

**PEMBINAAN PIAWAIAN SEBUTAN QALQALAH
DALAM AL-QUR'AN MENERUSI APLIKASI
SPEKTROGRAM**

MOHD FAIZ BIN MOHD YASIN

**DOKTOR FALSAFAH
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU**

2024

**PEMBINAAN PIAWAIAN SEBUTAN QALQALAH
DALAM AL-QUR'AN MENERUSI APLIKASI
SPEKTROGRAM**

MOHD FAIZ BIN MOHD YASIN

**Tesis yang diserahkan untuk memenuhi sebahagian keperluan
bagi Ijazah Doktor Falsafah di
Pusat Pendidikan Asas dan Lanjutan
Universiti Malaysia Terengganu**

MAC 2024

DEDIKASI

Mendedikasikan tesis ini kepada:

Penyelia yang disanjung, Dr. Abdul Hanis bin Embong.

Isteri tercinta yang disayangi, Noor Fahteen binti Abas.

Ibu bapa serta ibu bapa mertua yang sentiasa menyokong.

Terima kasih yang tidak terhingga.

Abstract of thesis presented to the Senate of University Malaysia Terengganu in fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy

DEVELOPMENT OF *QALQALAH* PRONUNCIATION STANDARDS IN AL-QURAN USING SPECTROGRAM APPLICATION

MOHD FAIZ BIN MOHD YASIN

2024

Main Supervisor : Abdul Hanis Embong, PhD
Co-supervisor : Associate Professor Ts. Mustafa Man, PhD
School/Institute : Centre for Fundamental and Continuing Education

Qalqalah is an attribute of letter in rules of Quranic recitation which has a pronunciation method and different levels based on its position in al-Quran. Although discussion in *tajweed* discipline already has suggested various pronunciation methods for *qalqalah*, the percentage of error in *qalqalah* pronunciation is still high among the readers of Quran. Currently, methods for pronunciation of *qalqalah* and its levels are also explained only through *talaqqi* and *tajweed* books, which are studies that do not involve measurement. Therefore, this study investigated *qalqalah* and its standardised levels based on aspect of phoneme, *harakat*, duration ratio and formant through spectrogram application. This study sets three objectives to achieve. First, to recognise attributes of letters for three levels of *qalqalah* based on phoneme details in spectrograms. Second, to analyse the difference of *harakat* value, duration ratio and formant value of three *qalqalah* levels based on spectrograms. Third, to suggest standards of *qalqalah* levels based on spectrogram application. Exploratory design, through qualitative and quantitative methods, was employed. Data collection was done through library research and observation of spectrographic display of *qalqalah* recitation samples. Data from library research were analysed through a content analysis method. Data of interviews with experts were analysed based on semi-structured interview analysis. Spectrogram qualitative data were analysed through

audio analysis. Meanwhile, spectrogram quantitative data were analysed through one-way analysis of variance (ANOVA) test, Tukey post-hoc test and *t*-test for two independent samples. Main findings of this study are categorised according to objectives of study. First, there is no difference in phoneme pattern for all *qalqalah* levels. Second, from *harakat*, ratio and formant aspect, all *qalqalah* levels were different. Meanwhile, from aspect of differences between formant of *qalqalah* and preceding diacritic, all *qalqalah* levels were different from preceding diacritic. Third, these standards for *qalqalah* pronunciation through spectrograms will provide added value in *tajweed* learning besides the main method *talaqqi* and *musyafahah*.

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu
sebagai memenuhi keperluan untuk Ijazah Doktor Falsafah

**PEMBINAAN PIAWAIAN SEBUTAN QALQALAH DALAM AL-QURAN
MENERUSI APLIKASI SPEKTROGRAM**

MOHD FAIZ BIN MOHD YASIN

2024

Penyelia utama : **Abdul Hanis Embong, PhD**
Penyelia bersama : **Profesor Madya Ts. Mustafa Man, PhD**
Pusat Pengajian/Institut : **Pusat Pendidikan Asas dan Lanjutan**

Qalqalah merupakan satu sifat huruf dalam hukum bacaan al-Quran yang mempunyai kaedah sebutan dan tahap yang berbeza berdasarkan kedudukannya dalam al-Quran. Walaupun perbincangan ilmu tajwid sedia ada mencadangkan pelbagai kaedah untuk mengajar cara sebutan qalqalah, namun peratusan kesalahan sebutan qalqalah masih lagi tinggi dalam kalangan masyarakat awam. Setakat ini, kaedah sebutan qalqalah dan tahap-tahapnya hanya dijelaskan melalui *talaqqi* dan pembelajaran kitab-kitab tajwid tidak melibatkan pengukuran lain. Oleh itu, kajian ini mengkaji piawaian qalqalah dan tahap-tahapnya berdasarkan aspek fonem, harakat, nisbah tempoh serta forman menggunakan aplikasi spektrogram. Kajian ini menetapkan tiga objektif untuk dicapai. Pertama, mengenal pasti sifat huruf ketiga-tiga tahap qalqalah berdasarkan ciri fonem dalam spektrogram dan kitab tajwid muktabar. Kedua, menganalisis perbezaan nilai harakat, nisbah tempoh dan nilai forman ketiga-tiga tahap qalqalah berdasarkan spektrogram. Ketiga, mencadangkan piawaian tahap qalqalah berdasarkan aplikasi spektrogram. Reka bentuk penerokaan melalui kaedah kualitatif dan kuantitatif telah digunakan. Pengumpulan data dilakukan melalui kajian perpustakaan dan pemerhatian penyelidik kepada paparan spektrogram terhadap sampel bacaan qalqalah. Data kajian perpustakaan dianalisis menggunakan kaedah analisis kandungan. Data temubual pakar dianalisis berdasarkan analisis

temubual separa berstruktur. Data kualitatif spektrogram dianalisis melalui analisis audio, manakala data kuantitatif spektrogram dianalisis melalui ujian analisis varians sehala (*one-way ANOVA*), *post-hoc* Tukey serta ujian *t* bagi dua sampel tidak bersandar. Hasil utama kajian dibahagikan berdasarkan objektif kajian. Pertama, tiada perbezaan corak fonem antara semua tahap qalqalah. Kedua, dari aspek harakat, nilai nisbah dan forman, semua tahap qalqalah berbeza. Dari aspek perbezaan forman qalqalah dengan baris sebelumnya, semua tahap qalqalah berbeza dengan baris sebelumnya. Ketiga, piawaian sebutan qalqalah melalui spektrogram ini dapat memberi nilai tambah dalam pembelajaran ilmu tajwid di samping kaedah utama iaitu *talaqqi* dan *musyafahah*.

PENGHARGAAN

Segala puji bagi Allah SWT. Selawat dan salam kepada Rasulullah SAW, keluarganya serta para sahabatnya. Syukur kepada Allah SWT yang telah mengizinkan untuk tesis ini disiapkan. Alhamdulillah, dengan keazaman yang diberikan olehNya, akhirnya selesailah segala jerih payah dalam perjalanan menimba sebahagian daripada ilmu-ilmunya. Dalam perjalanan ini, ramai insan yang turut menyumbang secara langsung mahupun tidak langsung. Untuk itu, sejuta penghargaan ingin disampaikan kepada beberapa pihak yang terlibat dalam penulisan tesis ini. Pertamanya kepada Universiti Malaysia Terengganu yang sudi menaja saya sepanjang pengajian ini melalui biasiswa yang telah dianugerahkan. Kedua, penghargaan kepada Dr. Abdul Hanis bin Embong dan Prof. Madya Dr. Mustafa bin Man sebagai penyelia utama dan penyelia bersama. Disampaikan jutaan penghargaan atas segala tunjuk ajar yang diberikan sepanjang perjalanan ini. Hanya Allah SWT yang mampu membalas jasa baik mereka. Ketiga, jutaan penghargaan dirakamkan kepada pensyarah-pensyarah di Pusat Pendidikan Asas dan Lanjutan, Universiti Malaysia Terengganu yang banyak memberikan sokongan serta komen membina bagi menambah baik tesis ini. Keempat, terima kasih yang tidak terhingga ditujukan kepada Dr. Majdan bin Paharal Radzi, Prof. Madya Dr. Khairul Anuar bin Mohamad serta Prof. Dr. Marzuki bin Ismail kerana sudi meluangkan masa untuk membantu kajian yang dilakukan. Kelima, terima kasih juga diucapkan kepada Ustaz Mohd Akharri Ghazali dan Ustaz Zulkeefli Awang kerana menyumbangkan bacaan al-Qur'an mereka. Seterusnya, setinggi-tinggi penghargaan ditujukan kepada ibu bapa saya iaitu Mohd Yasin bin Awang dan Nabong binti Mat, serta ibu bapa mertua iaitu Abas bin Hussin dan Zainah binti Lumat atas sokongan berterusan sepanjang kajian ini. Akhir sekali, terima kasih atas penghargaan dan pengorbanan yang tidak ternilai kepada isteri yang disayangi iaitu Nor Fahteen binti Abas kerana memahami segala usaha gigih yang dilakukan. Akhir kata, hanya Allah yang dapat membalas segala budi kalian.

PENGESAHAN

Saya mengesahkan bahawa sebuah Jawatankuasa Peperiksaan telah bertemu pada 1 November 2023 untuk mengendalikan peperiksaan akhir bagi Mohd Faiz bin Mohd Yasin untuk tesis Doktor Falsafah bertajuk “**Pembinaan piawaian sebutan qalqalah dalam al-Qur’an menerusi aplikasi spektrogram**” bertepatan dengan peraturan yang disahkan oleh Senat Universiti Malaysia Terengganu. Jawatankuasa menyarankan bahawa calon dianugerahkan dengan ijazah yang bersesuaian. Ahli-ahli Jawatankuasa Peperiksaan adalah seperti berikut:

Azza Jauhar binti Ahmad Tajuddin, Ph.D
Profesor Madya
Timbalan Dekan (Akademik dan Hal Ehwal Pelajar)
Pusat Pendidikan Asas dan Lanjutan
Universiti Malaysia Terengganu
(Pengerusi)

Firdaus Khairi bin Abdul Kadir, Ph.D
Profesor Madya
Jabatan Kenegaraan dan Ketamadunan
Pusat Pendidikan Asas dan Lanjutan
Universiti Malaysia Terengganu
(Pemeriksa Dalaman)

Wan Mohd Khairul Firdaus bin Wan Khairuldin, Ph.D
Profesor Madya
Pusat Pengajian Syariah
Fakulti Pengajian Kontemporari Islam
Universiti Sultan Zainal Abidin
(Pemeriksa Luaran)

Uril Bahruddin, Ph.D
Profesor
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang
(Pemeriksa Luaran)

ASYRAF HAJI ABD. RAHMAN,
Ph.D.

Profesor/Dekan Pusat Pendidikan Asas dan Lanjutan
Universiti Malaysia Terengganu

Tarikh:

Tesis ini telah diterima oleh Senat Universiti Malaysia Terengganu untuk memenuhi keperluan bagi Ijazah Doktor Falsafah.

ASYRAF HAJI ABD. RAHMAN,

Ph.D.

Profesor/Dekan Pusat Pengajian Asas dan Lanjutan
Universiti Malaysia Terengganu

Tarikh:

PERAKUAN

Saya dengan ini memperakui bahawa tesis ini adalah berdasarkan kepada hasil kerja asli saya kecuali bagi nukilan dan petikan yang telah diiktiraf dengan sewajarnya. Saya juga memperakui bahawa tesis ini tidak pernah dihantar sebelum ini atau pada waktu semasa untuk ijazah lain di UMT atau institusi lain.

MOHD FAIZ BIN MOHD YASIN

Tarikh:

SENARAI KANDUNGAN

	Halaman
DEDIKASI	ii
ABSTRACT	iii
ABSTRAK	v
PENGHARGAAN	vii
PENGESAHAN	viii
PERAKUAN	xi
SENARAI JADUAL	xv
SENARAI RAJAH	xix
SENARAI SINGKATAN	xxii
SENARAI TRANSLITERASI	xxiii
SENARAI LAMPIRAN	xxv
BAB	
1 PENGENALAN	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	2
1.2.1 Al-Qur'an	2
1.2.2 Ilmu Tajwid	6
1.2.3 Pendekatan Kontemporari Ilmu Tajwid	11
1.3 Pernyataan Masalah Kajian	14
1.4 Persoalan Kajian	23
1.5 Objektif Kajian	24
1.6 Definisi Operasional Kajian	26
1.6.1 Piawaian	26
1.6.2 Qalqalah	27
1.6.3 Spektrogram	28
1.7 Skop dan Batasan Kajian	29
1.8 Kepentingan Kajian	49
1.9 Sumbangan Kajian	51
1.10 Kesimpulan	52
2 KAJIAN-KAJIAN LEPAS	53
2.1 Pendahuluan	53
2.2 Kajian Ilmu Tajwid	55
2.2.1 Huruf <i>Hijā'iyyat</i> dan Makhraj	56

2.2.2	<i>Al-Syakl</i> dan Harakat	62
2.2.3	Sifat Huruf	68
2.2.4	Qalqalah	72
2.3	Kajian Fonetik	84
2.3.1	Pengenalan Fonetik	85
2.3.2	Fonem	87
2.3.3	Forman	93
2.4	Kajian Tajwid Melalui Spektrogram	98
2.5	Analisis Kajian Lepas	103
2.6	Kesimpulan	105
3	KAEDAH PENYELIDIKAN	106
3.1	Pendahuluan	106
3.2	Reka Bentuk Kajian	107
3.3	Kaedah Pengumpulan Data	114
3.3.1	Sumber Utama	117
3.3.2	Sumber Pertama (Primer)	117
3.3.3	Sumber Kedua (Sekunder)	119
3.4	Kaedah Penganalisan Data	120
3.4.1	Langkah-langkah Analisis Data Kualitatif	120
3.4.2	Langkah-langkah Analisis Data Kuantitatif	125
3.4.2.1	Analisis Nilai Harakat Sebutan Huruf Qalqalah	126
3.4.2.2	Analisis Nisbah Tempoh Huruf Qalqalah kepada Huruf Sebelumnya	130
3.4.2.3	Analisis Nilai Forman Qalqalah	134
3.4.2.4	Analisis Perbezaan Nilai Forman Qalqalah dengan Baris Sebelumnya	139
3.5	Kerangka Konseptual Kajian	149
3.6	Kesimpulan	152
4	SIFAT HURUF DAN FONEM QALQALAH BERDASARKAN KITAB TAJWID DAN SPEKTROGRAM	153
4.1	Pendahuluan	153
4.2	Perbincangan Huruf Qalqalah Berdasarkan Kitab Tajwid	154
4.2.1	Sifat <i>Lāzimaṭ</i> Huruf <i>Bā'</i> dan <i>Qāf</i>	155
4.2.2	Sifat Qalqalah	157
4.3	Fonem Huruf Qalqalah Berdasarkan Spektrogram	166
4.4	Pengecaman Kesilapan Qalqalah Berdasarkan Fonem	179
4.5	Kesimpulan	186

5	ANALISIS NILAI HARAKAT, NISBAH TEMPOH DAN FORMAN QALQALAH	187
5.1	Pendahuluan	187
5.2	Perbandingan Nilai Harakat Huruf Qalqalah	188
5.3	Perbandingan Nisbah Tempoh Huruf Berbaris Kepada Huruf Qalqalah	198
5.4	Perbandingan Nilai Forman Qalqalah	209
5.5	Perbandingan Nilai Forman Huruf Berbaris Dengan Qalqalah	221
5.6	Rumusan Piawaian Sebutan Qalqalah Berdasarkan Spektrogram Bagi Pembelajaran Tajwid	235
5.7	Kesimpulan	241
6	PENUTUP	242
6.1	Pendahuluan	242
6.2	Hasil Kajian dan Rumusan Kajian	243
6.3	Implikasi Kajian dan Cadangan Dasar	248
6.3.1	Implikasi kepada Kaedah Pengecaman Ciri-Ciri Qalqalah	248
6.3.2	Implikasi kepada Piawaian Sebutan Qalqalah	249
6.3.3	Cadangan Pengaplikasian Piawaian Sebutan Qalqalah Berdasarkan Spektrogram dalam Kurikulum Tajwid dan Penilaian Bacaan	250
6.4	Saranan Kajian Masa Hadapan	250
6.4.1	Sampel Kajian	251
6.4.2	Skop Analisis Kajian	252
6.5	Kesimpulan	252
	BIBLIOGRAFI	254
	RUJUKAN MP3	263
	LAMPIRAN	272
	CURRICULUM VITAE	320

SENARAI JADUAL

Jadual	Halaman	
1.1	Perkaitan objektif kajian dan persoalan kajian	25
2.1	Contoh tanda-tanda baca dalam al-Qur'an	63
2.2	<i>Ṣifāt lāzimat</i> yang berlawanan dan tidak berlawanan	71
2.3	Fonem konsonan Arab berdasarkan ciri-cirinya	90
2.4	Kaitan ciri huruf dengan corak paparan spektrogram	92
3.1	Reka bentuk kajian kaedah campuran	110
3.2	Hubungan antara objektif kajian, persoalan kajian dengan kaedah penyelidikan	147
4.1	Kitab-kitab tajwid pilihan bagi kajian perpustakaan	154
4.2	Sifat <i>lāzimat</i> huruf <i>bā'</i> dan <i>qāf</i>	155
4.3	Perbandingan ciri qalqalah berdasarkan kitab tajwid pilihan	157
4.4	Maklumat demografi responden orang awam	179
5.1	Nilai harakat huruf <i>bā'</i> mengikut tahap qalqalah	190
5.2	Nilai harakat huruf <i>qāf</i> mengikut tahap qalqalah	191
5.3	Analisis varians sehala kepada nilai harakat huruf <i>bā'</i> antara tahap qalqalah	192
5.4	Analisis varians sehala kepada nilai harakat huruf <i>qāf</i> antara tahap qalqalah	192
5.5	Ujian <i>post-hoc</i> Tukey kepada nilai harakat huruf <i>bā'</i> antara tahap qalqalah	193
5.6	Ujian <i>post-hoc</i> Tukey kepada nilai harakat huruf <i>qāf</i> antara tahap qalqalah	194

5.7	Pembundaran nilai harakat kepada nombor bulat terdekat	195
5.8	Nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf $b\bar{a}$ ' mengikut tahap qalqalah	199
5.9	Nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf $q\bar{a}f$ ' mengikut tahap qalqalah	200
5.10	Analisis varians sehala kepada nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf $b\bar{a}$ ' antara tahap qalqalah	201
5.11	Analisis varians sehala kepada nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf $q\bar{a}f$ ' antara tahap qalqalah	201
5.12	Ujian <i>post-hoc</i> Tukey ke atas nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah bagi $b\bar{a}$ ' antara tahap qalqalah	202
5.13	Ujian <i>post-hoc</i> Tukey ke atas nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah bagi $q\bar{a}f$ ' antara tahap qalqalah	202
5.14	Nilai harakat huruf berbaris dan huruf qalqalah berdasarkan nisbah tempoh	205
5.15	Nilai forman F1 qalqalah huruf $b\bar{a}$ ' mengikut tahap	210
5.16	Nilai forman F2 qalqalah huruf $b\bar{a}$ ' mengikut tahap	211
5.17	Nilai forman F1 qalqalah huruf $q\bar{a}f$ ' mengikut tahap	212
5.18	Nilai forman F2 qalqalah huruf $q\bar{a}f$ ' mengikut tahap	213
5.19	Analisis varians sehala kepada nilai forman F1 qalqalah huruf $b\bar{a}$ ' antara tahap	214
5.20	Analisis varians sehala kepada nilai forman F2 qalqalah huruf $b\bar{a}$ ' antara tahap	214
5.21	Analisis varians sehala kepada nilai forman F1 qalqalah huruf $q\bar{a}f$ ' antara tahap	214
5.22	Analisis varians sehala kepada nilai forman F2 qalqalah huruf $q\bar{a}f$ ' antara tahap	215
5.23	Ujian <i>post-hoc</i> Tukey ke atas nilai forman F2 qalqalah huruf $b\bar{a}$ ' antara tahap qalqalah	216
5.24	Pengiraan purata nilai forman F1 dan F2 tahap-tahap qalqalah berdasarkan kewujudan perbezaan signifikan	218

5.25	Nilai forman F1 qalqalah huruf <i>bā'</i> serta baris huruf sebelumnya	222
5.26	Nilai forman F2 qalqalah huruf <i>bā'</i> serta baris huruf sebelumnya	223
5.27	Nilai forman F1 qalqalah huruf <i>qāf</i> serta baris huruf sebelumnya	224
5.28	Nilai forman F2 qalqalah huruf <i>qāf</i> serta baris huruf sebelumnya	225
5.29	Ujian <i>t</i> bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F1 <i>qalqalat̲ ṣughrā</i> huruf <i>bā'</i> dengan baris huruf sebelumnya	226
5.30	Ujian <i>t</i> bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F1 <i>qalqalat̲ kubrā</i> huruf <i>bā'</i> dengan baris huruf sebelumnya	226
5.31	Ujian <i>t</i> bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F1 <i>qalqalat̲ akbar</i> huruf <i>bā'</i> dengan baris huruf sebelumnya	227
5.32	Ujian <i>t</i> bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F2 <i>qalqalat̲ ṣughrā</i> huruf <i>bā'</i> dengan baris huruf sebelumnya	227
5.33	Ujian <i>t</i> bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F2 <i>qalqalat̲ kubrā</i> huruf <i>bā'</i> dengan baris huruf sebelumnya	228
5.34	Ujian <i>t</i> bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F2 <i>qalqalat̲ akbar</i> huruf <i>bā'</i> dengan baris huruf sebelumnya	228
5.35	Ujian <i>t</i> bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F1 <i>qalqalat̲ ṣughrā</i> huruf <i>qāf</i> dengan baris huruf sebelumnya	229
5.36	Ujian <i>t</i> bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F1 <i>qalqalat̲ kubrā</i> huruf <i>qāf</i> dengan baris huruf sebelumnya	229
5.37	Ujian <i>t</i> bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F1 <i>qalqalat̲ akbar</i> huruf <i>qāf</i> dengan baris huruf sebelumnya	230
5.38	Ujian <i>t</i> bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F2 <i>qalqalat̲ ṣughrā</i> huruf <i>qāf</i> dengan baris huruf sebelumnya	230
5.39	Ujian <i>t</i> bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F2 <i>qalqalat̲ kubrā</i> huruf <i>qāf</i> dengan baris huruf sebelumnya	231
5.40	Ujian <i>t</i> bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F2 <i>qalqalat̲ akbar</i> huruf <i>qāf</i> dengan baris huruf sebelumnya	231

5.41	Keputusan perbandingan nilai formant huruf berbaris dengan qalqalah melalui ujian t bagi dua sampel tidak bersandar	233
5.42	Dapatan pengesahan pakar spektrogram	236
5.43	Kerangka piawaian sebutan qalqalah berdasarkan spektrogram	239

SENARAI RAJAH

Rajah		Halaman
1.1	Paparan spektrogram bagi ayat 3 Sūrāt al-Falaq	13
1.2	Tiga tahap hukum qalqalah bagi huruf <i>bā'</i> dalam surah al-Masad	46
1.3	<i>Qalqalat sughrā</i> serta qalqalat <i>kubrā</i> bagi huruf <i>qāf</i> dalam surah al-'Alaq	47
1.4	<i>Qalqalat akbar</i> bagi huruf <i>qāf</i> dalam surah al-Naba'	47
2.1	Huruf-huruf <i>hijā'iyat</i>	57
2.2	Makhraj huruf <i>hijā'iyat</i> pada mulut manusia	61
2.3	Tempoh anjal empat harakat dalam tahap bacaan berbeza	66
2.4	Formula pengiraan harakat	67
2.5	Tahap-tahap qalqalah	79
2.6	Bahagian-bahagian ilmu fonetik	86
2.7	Kedudukan artikulasi sebutan vokal	94
2.8	Carta segitiga Daniel Jones	95
2.9	Graf formant F1 melawan F2 vokal al-Qur'an	96
2.10	Elemen asas kajian	104
3.1	Reka bentuk kaedah campuran serentak triangulasi	111
3.2	Reka bentuk kajian	113
3.3	Sampel bagi analisis jenis fonem sebutan tiga tahap qalqalah huruf <i>bā'</i>	122

3.4	Sampel bagi analisis jenis fonem sebutan tiga tahap qalqalah huruf <i>qāf</i>	123
3.5	Sampel bagi analisis nilai harakat sebutan tiga tahap qalqalah huruf <i>bā'</i>	126
3.6	Sampel bagi analisis nilai harakat sebutan tiga tahap qalqalah huruf <i>qāf</i>	127
3.7	Formula pengiraan harakat huruf qalqalah	128
3.8	Sampel bagi analisis nisbah tempoh tiga tahap qalqalah huruf <i>bā'</i>	131
3.9	Sampel bagi analisis nisbah tempoh tiga tahap qalqalah huruf <i>qāf</i>	132
3.10	Penghasilan nisbah tempoh	133
3.11	Sampel bagi analisis forman sebutan qalqalah huruf <i>bā'</i>	135
3.12	Sampel bagi analisis forman sebutan qalqalah huruf <i>qāf</i>	136
3.13	Sampel bagi analisis perbezaan forman qalqalah huruf <i>bā'</i> dengan baris sebelumnya	140
3.14	Sampel bagi analisis perbezaan forman qalqalah huruf <i>qāf</i> dengan baris sebelumnya	141
3.15	Kerangka konseptual kajian	150
4.1	Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf <i>bā'</i> bacaan 'Abd al-Raḥmān al-Sudays	167
4.2	Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf <i>qāf</i> bacaan 'Abd al-Raḥmān al-Sudays	168
4.3	Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf <i>bā'</i> bacaan Abd al-Bāsiṭ Abd al-Ṣamad	169
4.4	Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf <i>qāf</i> bacaan Abd al-Bāsiṭ Abd al-Ṣamad	170
4.5	Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf <i>bā'</i> bacaan Ayman Suwayd	171

4.6	Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf <i>qāf</i> bacaan Ayman Suwayd	172
4.7	Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf <i>bā'</i> bacaan Mohd Akharri Ghazali	173
4.8	Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf <i>qāf</i> bacaan Mohd Akharri Ghazali	174
4.9	Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf <i>bā'</i> bacaan Zulkeefli Awang	175
4.10	Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf <i>qāf</i> bacaan Zulkeefli Awang	176
4.11	Ketiadaan tenaga suara selepas <i>qalqalaṭ ṣuḡhrā</i>	182
4.12	Tempoh sebutan <i>qalqalaṭ akbar</i> yang pendek berbanding huruf berbaris	185
5.1	Kedudukan lidah ketika sebutan <i>qalqalaṭ ṣuḡhrā</i> huruf <i>bā'</i>	218
5.2	Kedudukan lidah ketika sebutan <i>qalqalaṭ kubrā</i> dan <i>qalqalaṭ akbar</i> huruf <i>bā'</i>	219
5.3	Kedudukan lidah ketika sebutan ketiga-tiga tahap qalqalah huruf <i>qāf</i>	219

SENARAI SINGKATAN

Bil.	Bilangan
ed.	Edisi
Eds.	Scorang Editor atau Lebih
RA	Raḍiya Allāh ‘anhu
RAH	Raḍiya Allāh ‘anhum
SAW	Ṣallā Allāh ‘alayh Wa Sallam
SWT	Subḥānah Wa Ta‘ālā
t.t	Tanpa Tarikh
Terj.	Terjemahan

SENARAI TRANSLITERASI

1. Huruf

<u>Huruf Arab</u>	<u>Huruf Latin</u>	<u>Contoh</u>	<u>Transliterasi</u>
ء	'	سأل	sa'ala
ب	b	بدل	badala
ت	t	تمر	tamr
ث	th	ثورة	thawrah
ج	j	جمال	jamal
ح	ḥ	حديث	ḥadīth
خ	kh	خالد	khālid
د	d	ديوان	dīwān
ذ	dh	مذهب	madhhab
ر	r	رجب	rajab
ز	z	زمزم	zamzam
س	s	سراب	sarāb
ش	sy	شمس	syams
ص	ṣ	صبر	ṣabr
ض	ḍ	ضمير	ḍamīr
ط	ṭ	طاهر	ṭāhir
ظ	ẓ	ظهر	ẓuhr
ع	'	عبد	'abd
غ	gh	غيب	ghayb
ف	f	فقه	fiqh
ق	q	قاضى	qāḍī
ك	k	كأس	ka's
ل	l	لين	laban
م	m	مزمارة	mizmār

ن	n	نوم	nawm
ه	h	هبط	habaṭ
و	w	وصل	waṣl
<u>Huruf Arab</u>	<u>Huruf Latin</u>	<u>Contoh</u>	<u>Transliterasi</u>
ي	y	يسار	yasār

2. Vokal pendek

<u>Huruf Arab</u>	<u>Huruf Latin</u>	<u>Contoh</u>	<u>Transliterasi</u>
َ	a	فَعَلَ	fa‘ala
ِ	i	حَسِبَ	ḥasiba
ُ	u	كَرُمَ	karuma

3. Vokal Panjang

<u>Huruf Arab</u>	<u>Huruf Latin</u>	<u>Contoh</u>	<u>Transliterasi</u>
ا, ء	ā	قضى, كاتب	kātib, qaḍā
ي	ī	كريم	karīm
و	ū	حروف	ḥurūf

4. Diftong

<u>Huruf Arab</u>	<u>Huruf Latin</u>	<u>Contoh</u>	<u>Transliterasi</u>
و	aw	قول	qawl
ي	ay	سيف	sayf
ى	īy	رجعي	raj‘īy
و	ūw	عدو	‘adūw

5. Tā’ Marbūṭaṭ

<u>Contoh</u>	<u>Transliterasi</u>
المكتبة	al-maktabaṭ
قلعة	qal‘aṭ
شريعة	syarī‘aṭ

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
A	Pengiraan purata tempoh huruf qalqalah	273
B	Pengiraan purata tempoh huruf qalqalah	284
C	Pengiraan purata forman qalqalah	290
D	Pengiraan purata forman baris huruf sebelum huruf qalqalah	302
E	Transkrip penuh pengesahan pakar	314
F	Foto penyelidik bersama pakar	316
G	Senarai penerbitan dan penglibatan	317

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Kajian ini umumnya bertujuan mengkaji ilmu tajwid menggunakan pendekatan teknologi moden. Secara khusus, kajian ini bertujuan membina piawaian sebutan hukum qalqalah dalam bacaan al-Qur'an menggunakan aplikasi spektrogram dari aspek sifat fonem, nilai harakat, nisbah tempoh serta formannya. Sebagai pengenalan, bab pertama ini membincangkan latar belakang kajian, permasalahan kajian, objektif kajian, persoalan kajian, definisi operasional kajian, skop dan batasan kajian, kepentingan kajian, sumbangan kajian dan organisasi tesis.

1.2 Latar Belakang Kajian

Latar belakang kajian merangkumi pengenalan tentang sumber sampel kajian iaitu al-Qur'an, aspek yang dikaji dalam bacaan al-Qur'an iaitu ilmu tajwid dan sejarahnya serta pendekatan analisis yang diambil dalam kajian ini iaitu pendekatan teknologi dalam ilmu tajwid.

1.2.1 Al-Qur'an

Sumber sampel bagi kajian ini iaitu bacaan oleh qari-qari terpilih adalah berdasarkan lantunan ayat-ayat suci al-Qur'an. Sebagai pengenalan, berikut dibincangkan definisi bagi perkataan 'al-Qur'an' agar sumber bagi sampel kajian dapat difahami dengan lebih jelas dan ambiguiti dapat dielakkan. Menurut definisi dalam kitab *Mu'jam Ulūm al-Qur'ān* (Al-Jaramīy, 2001), perkataan al-Qur'an dari aspek bahasa merupakan kata nama terbitan al-Qur'ān (القرآن) daripada perkataan *qurī'a* (قرأ) yang bermaksud dibaca. Ramai *qurrā'* yang menyebutnya dengan mengekalkan *hamzat* (ء) iaitu al-Qur'ān dan nama ini digunakan kerana al-Qur'an ialah himpunan surah, ayat, ilmu serta hukum. Ibnu Kathīr (wafat 774 Hijrah) pula membaca perkataan al-Qur'an dengan *hadhaf* (حذف) iaitu menghilangkan huruf *hamzat* (ء) dan *naqal* (نقل) iaitu memindahkan barisnya kepada huruf *rā'* (ر) sebelumnya dengan sebutan al-Qurān (القران) iaitu kata nama terbitan daripada

perkataan *qurn* (قرن) yang bermaksud pertalian. Ibnu Kathīr menyebutnya sebagai al-Qurān yang menunjukkan pertalian antara surah-surah dalamnya.

Secara istilah, al-Qur'an merupakan kitab Allah SWT sebagai mukjizat kepada Rasulullah SAW yang bermula dengan surah al-Fātihah dan diakhiri dengan surah al-Nās dan membacanya dikira sebagai ibadat (al-Jarmāy, 2001). Kedua-dua nama iaitu al-Qur'ān dan al-Qurān dapat digunakan berdasarkan hujahnya. Namun untuk kajian ini sesuai digunakan nama al-Qur'an kerana ia bertumpu kepada kajian tentang bacaannya.

Al-Qur'an juga telah diwahyukan kepada Rasulullah SAW dalam bahasa Arab berdasarkan firman Allah SWT bahawa:

إِنَّا أَنْزَلْنَاهُ قُرْءَانًا عَرَبِيًّا لَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ ﴿٢﴾

“Sesungguhnya Kami telah menurunkan al-Qur'an berbahasa Arab, agar kamu memahami”

(Yūsuf, 12:2)

Dalil ini menunjukkan bahawa bacaan al-Qur'an terdiri dari elemen bahasa Arab dan dapat dikaji berdasarkan aspek linguistik serta fonetik seperti yang akan dibincangkan dalam kajian ini. Namun begitu, walaupun al-Qur'an itu dalam bahasa Arab, kaedah bacaannya wajib mematuhi peraturan tertentu yang telah ditetapkan

oleh Allah dan tidak sama dengan bahasa Arab pertuturan lazim seperti yang disebut dalam ayat al-Qur'an:

فَإِذَا قَرَأْتَهُ فَآتَّبِعْ قُرْآنَهُ ﴿١٨﴾

“Maka, apabila Kami membacanya (al-Qur'an), maka bacalah menurut bacaannya itu”

(al-Qiyāmat, 75:18)

Ayat ini menunjukkan bahawa bacaan al-Qur'an ini mempunyai kaedah tertentu dan perlulah dibaca berdasarkan kaedah yang telah diajarkan Allah SWT melalui perantaraan Jibril AS (Ibnu Kathīr, 2004). Perkara ini juga disebut dalam bait syair *Muqaddimat* iaitu:

لأنه به الإله أنزلا وهكذا منه إلينا وصلا

“Kerana bersamanya (peraturan membaca) Allah telah menurunkan Al-Qur'an, dan begitulah keadaannya disampaikan kepada kita”

(Ibn al-Jazariy, 2006:3)

Oleh itu, analisis qalqalah dalam kajian ini akan dilakukan kepada bacaan al-Qur'an berdasarkan aspek linguistik dan fonetik tetapi dalam kerangka peraturan tertentu yang ditetapkan bagi bacaan al-Qur'an iaitu secara *tartil* sebagaimana firman Allah SWT:

وَقَالَ الَّذِينَ كَفَرُوا لَوْلَا نُزِّلَ عَلَيْهِ الْقُرْآنُ جُمْلَةً وَاحِدَةً
 كَذَلِكَ لِنُثَبِّتَ بِهِ فُؤَادَكَ وَرَتَّلْنَاهُ تَرْتِيلًا ﴿٣٢﴾

“Dan orang-orang kafir berkata, “Mengapakah al-Qur’an tidak diturunkan kepadanya (Muhammad) sekali gus?” Demikianlah, agar Kami meneguhkan hatimu (Muhammad) dengannya (al-Qur’an) dan Kami membacakannya secara *tartil* (beransur-ansur, perlahan-lahan dan benar)”

(al-Furqān, 25:32)

Berdasarkan ayat ini, dapat diperhatikan bahawa Allah SWT membacakan al-Qur’an secara *tartil* yakni berpandukan peraturan-peraturan bacaan yang tertentu. (al-Marṣafīy, t.t). Peraturan-peraturan khusus bagi bacaan al-Qur’an ini akan dijadikan sebagai asas bagi analisis qalqalah yang akan dijalankan dalam kajian ini. Peraturan bacaan yang hanya khusus kepada al-Qur’an ini dikenali sebagai ilmu tajwid kerana ia berbeza dengan bahasa Arab pertuturan seharian. Hal ini kerana al-Qur’an merupakan kalam Allah yang tidak sama dengan pertuturan bahasa Arab manusia. Oleh itu, segala peraturan bacaan al-Qur’an mestilah dipatuhi termasuklah hukum qalqalah yang akan dikaji melalui kajian ini. Penjelasan lanjut mengenai ilmu tajwid akan diutarakan dalam bahagian seterusnya.

1.2.2 Ilmu Tajwid

Dalam kajian ini, ilmu tajwid wajib dijadikan sebagai kerangka asas dalam analisis hukum qalqalah melalui aplikasi spektrogram. Hal ini kerana, menurut kajian al-Qudat (t.t) dalam kitab *al-Wāḍiḥ fī Aḥkām al-Tajwīd*, hukum membaca al-Qur'an dengan tajwid adalah wajib dalam firman Allah SWT iaitu:

وَرَتِّلِ الْقُرْآنَ تَرْتِيلاً

“Dan bacalah al-Qur'an itu dengan *tartīl*”

(al-Muzzammil, 73:4)

Perkataan *warattil* pada permulaan ayat ini merupakan sebuah *maṣdar mu'akkad lil-amr* kepada perkataan *al-Qur'an* yang menunjukkan kewajipan menunaikan bacaan *tartīl*. Manakala perkataan *tartīl* pula bermaksud menunaikan tajwid setiap huruf dan mengetahui tempat-tempat berhenti bacaan (al-Marṣafiy, t.t).

Kewajipan membaca al-Qur'an dengan tajwid juga dinyatakan dalam syair *Muqaddimat* sebagai:

والأخذ بالتجويد حتم لازم من لم يجود القرآن أثم

“Membaca al-Qur'an dengan tajwid itu wajib dan mesti dilazimkan, siapa yang tidak mentajwidkan bacaan al-Qur'an, dia ialah pendosa”

(Ibn al-Jazariy, 2006:3)

Berdasarkan bait syair ini, dapat difahami bahawa jika seseorang membaca al-Qur'an dan mengabaikan peraturan tajwidnya, maka dia akan berdosa. Allah SWT juga telah berfirman:

الَّذِينَ آتَيْنَاهُمُ الْكِتَابَ يَتْلُونَهُ حَقَّ تِلَاوَتِهِ أُولَٰئِكَ يُؤْمِنُونَ بِهِ ۗ
 وَمَنْ يَكْفُرْ بِهِ ۗ فَأُولَٰئِكَ هُمُ الْخَاسِرُونَ ﴿١٣١﴾

“Orang yang telah Kami berikan al-Kitab kepadanya, mereka membacanya dengan bacaan yang sebenarnya, mereka itu beriman kepadanya. Dan barangsiapa yang ingkar kepadanya, maka mereka itulah orang yang rugi”

(al-Baqarat, 2:121)

Menurut ayat tersebut, dapat difahami bahawa orang-orang yang membaca al-Qur'an dengan bacaan sebenarnya merupakan orang yang beriman kepada al-Qur'an. Perkataan *haqqa tilawatihī* ditakrifkan sebagai bacaan yang mengikut dengan sebenar-benarnya seperti yang Allah SWT turunkan dan tidak mengubah bentuk kalimah-kalimah (Ibnu Kathīr, 2004).

Oleh itu, berdasarkan dalil-dalil tersebut, analisis qalqalah dalam kajian akan sentiasa merujuk kepada ilmu tajwid sebagai kerangka asas yang memandu kaedah analisis agar piawai yang dicadangkan dapat dijadikan rujukan kepada para pembaca al-Qur'an. Hal ini bertepatan dengan kewajiban membaca al-Qur'an dengan tajwid yang dituntut dalam dalil-dalil yang telah dinyatakan sebelum ini.

Bagi memahami aspek praktikal ilmu tajwid dengan lebih jelas, definisinya dibincangkan terlebih dahulu dari sudut bahasa serta istilah. Menurut kitab *al-Tamhīd fī ‘Ilm al-Tajwīd*, perkataan tajwid dari aspek bahasa merupakan kata nama terbitan *tajwīdan* (تجويدا) berasal daripada perkataan *jawwada* (جوّد) yang bermaksud memperelok. Dari aspek istilah, tajwid ialah keelokan bacaan al-Qur’an melalui pemberian kepada huruf akan haknya, tertibnya dan martabatnya tanpa berlebihan dan membuat-buat (Ibn al-Jazarīy, 2001). Secara ringkasnya, syair *Muqaddimaṭ* menyimpulkan ilmu tajwid sebagai:

إعطاء الحروف حقها من كل صفة ومستحقها

“Memberikan huruf akan haknya, daripada setiap sifat asli dan mendatang yang berhak baginya”

(Ibn al-Jazarīy, 2006:3)

Terdapat dua kategori ilmu tajwid berdasarkan kepada aspek teori dan praktikal. iaitu *al-tajwīd al-naẓarīy* dan *al-tajwīd al-‘amalīy* (Al-Qudāt, t.t). *Al-tajwīd al-naẓarīy* ialah ilmu tajwid dari aspek teori berkaitan dengan kaedah bacaan yang telah disusun oleh ulama tajwid seperti makhraj dan sifat huruf, hukum mad, hukum *nūn sākinat* dan sebagainya. Hukum mengetahui ilmu tajwid ini ialah fardu kifayah. Manakala, *al-tajwīd al-‘amalīy* ialah ilmu tajwid dari aspek praktikal berkaitan penyebutan huruf al-Qur’an serta penyempurnaan lafaznya. Hukum mengetahui ilmu tajwid ini ialah fardu ain kepada setiap pembaca al-Qur’an. Amalan ilmu tajwid ini telah bermula sejak dari zaman Rasulullah SAW hingga masa kini.

Dari aspek amali atau *al-tajwīd al-‘amalīy*, pelopornya ialah Rasulullah SAW iaitu sejak Jibril AS menyampaikan al-Qur’an daripada Allah SWT kepada Rasulullah SAW. Semasa penyampaian wahyu, Jibril AS telah mengajar Baginda SAW kaedah-

kaedah bacaannya. Kemudian, Rasulullah SAW mengajar kaedah bacaan tersebut kepada para Sahabat RAH. Para Sahabat RAH menyampaikannya pula kepada para tabi'in dan seterusnya kepada seluruh umat Islam melalui jalan para ulama. Penyampaian al-Qur'an daripada satu generasi kepada generasi yang lain ini berlaku melalui kaedah *talaqqī* dan *musyafahah* (al-Quḍāt, t.t; al-Marṣafīy, t.t). *Talaqqī* ialah satu kaedah penerimaan bacaan al-Qur'an daripada guru yang dipercayai, manakala *musyafahah* bermaksud penerimaan bacaan al-Qur'an sambil memerhatikan pergerakan mulut guru (al-Jaramīy, 2001).

Menurut kitab *Hidāyat al-Qārī* dan *Taysīr al-Rahmān*, ulama berselisih pendapat mengenai pelopor yang telah menyusun ilmu tajwid secara khusus dari aspek ilmiah atau *al-tajwīd al-naẓarīy*. Pendapat-pendapat mengatakan bahawa ianya mungkin diperkenalkan oleh Abū al-Aswad al-Du'alīy, Khafīl bin Aḥmad, Ḥafaṣ bin 'Umar, Abū 'Abīd al-Qāsīm bin Salām atau ulama qiraat yang lain ('Abd al-Hamid, 2009; al-Marṣafīy, t.t). Walau siapa pun pelopornya, sumbangan para ulama ini tidak dapat dinafikan telah banyak membantu umat Islam memperbaiki bacaan al-Qur'an serta mengelakkan dari melakukan kesalahan-kesalahan tajwid.

Salah satu hukum yang terkandung dalam ilmu tajwid ialah hukum qalqalah, yang merupakan satu sifat yang perlu wujud ketika sebutan huruf-huruf al-Qur'an yang tertentu iaitu huruf *قطب ج* (al-Quḍāt, t.t). Perbincangan lanjut mengenai hukum qalqalah akan dibahas dalam Bab 2 Kajian-kajian Lepas. Perbincangan ini melibatkan huraian terperinci daripada kitab-kitab muktabar oleh ulama tajwid.

Dalam kajian ini, analisis spektrogram kepada hukum qalqalah yang dilakukan adalah berdasarkan pendekatan *al-tajwīd al-naẓarīy* iaitu sebagai piawaian bagi hukum qalqalah dari aspek teori. Seterusnya, dapatan daripada analisis tersebut akan diaplikasikan dari aspek praktikal *al-tajwīd al-‘amaliy* iaitu kaedah sebutan hukum qalqalah bersama panduan kaedah utama iaitu *talaqqī* dan *musyāfahat*.

Seiring dengan masa yang beredar, ilmu tajwid terus berkembang dan melalui pelbagai pembaharuan pendekatan dari satu generasi ke generasi yang lain. Antara pendekatan baharu yang telah diterapkan dalam ilmu tajwid adalah melalui ilmu fonetik dan teknologi yang dapat meningkatkan lagi keberkesanan dan kefahaman dalam pembelajaran ilmu tajwid di samping kaedah utama *talaqqī* dan *musyāfahat*.

1.2.3 Pendekatan Kontemporari Ilmu Tajwid

Aspek fonetik merupakan salah satu pendekatan yang membantu meningkatkan lagi kefahaman ilmu tajwid. Fonetik ialah bidang yang mengkaji bunyi ucapan dari aspek akustik serta meneliti kaedah fisiologi penghasilannya. Secara perbandingan, ilmu tajwid menumpukan kepada kajian sebutan huruf al-Qur’an, manakala skop ilmu fonetik pula lebih luas yang meliputi kajian pelbagai bahasa. Walau bagaimanapun, kajian Ibn al-Jazarīy (2006) menegaskan dalam syair *Muqaddimat* bahawa al-Qur’an itu diwahyukan oleh Allah SWT kepada Rasulullah SAW dengan peraturan bacaan dan tidak sama dengan bahasa Arab lazim. Oleh itu,

al-Qur'an tidak boleh dibaca tanpa mengikut peraturan yang telah diajar oleh Rasulullah SAW.

Ilmu tajwid juga telah berkembang melalui pendekatan pelbagai kaedah pedagogi yang berusaha menambah baik keberkesanan pengajaran kepada para pelajar. Menurut kajian Mohd. Yusuf Ahmad (2000), antara kaedah-kaedah yang telah diperkenalkan ialah al-Baghdādīy, al-Barqīy, Qirā'ati dan Iqra'. Kajian al-Baghdādīy merupakan kaedah paling tua di Malaysia yang menekankan ejaan pada sebutan huruf. Kaedah al-Barqīy pula menggunakan teknik susunan sukukata Arab yang mirip kepada bahasa Indonesia. Selain itu, kaedah Qirā'ati menerapkan kaedah perletakan baris pada huruf dan kekerapan latihan bacaan. Akhir sekali, kajian tersebut menjelaskan kaedah Iqra' yang menekankan sebutan terus huruf berbaris tanpa pengenalan huruf dan ejaan.

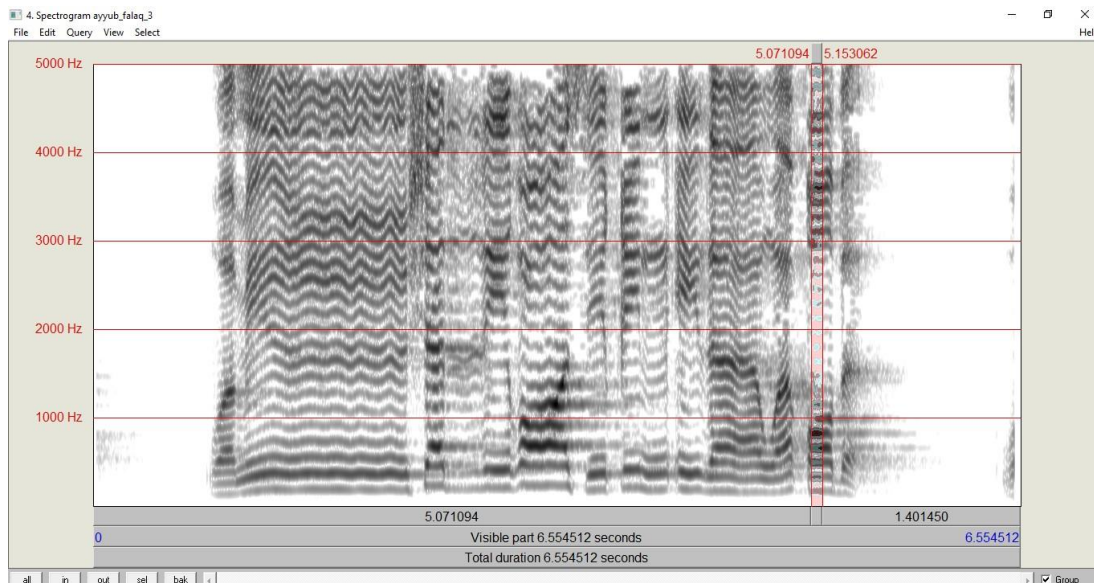
Terdapat juga kaedah lain yang dikenali sebagai al-Baghdādīy juga yang diperkenalkan oleh kajian Jalaluddin Hassanuddin (2011). Tetapi kaedah ini berlainan dengan kaedah al-Baghdādīy yang dijelaskan dalam kajian Mohd. Yusuf Ahmad (2000). Kaedah al-Baghdādīy dalam kajian Jalaluddin Hassanuddin (2011) menerapkan teknik ketukan bagi setiap titik yang mewakili setiap sebutan huruf. Teknik ketukan ini diterapkan bagi menjaga nilai harakat bagi setiap huruf yang disebut.

Selain daripada kaedah-kaedah pedagogi yang dibina, terdapat juga inovasi-inovasi yang dilahirkan bagi membantu meningkatkan kefahaman dalam pembelajaran tajwid. Kajian Wan Ali Akbar Wan Abdullah dan Nursafra Mohd Zhaffar (2018)

menyenaraikan beberapa inovasi dalam pembelajaran tajwid oleh para pendidik. Antaranya ialah Roda Tajwid oleh Hashimah Md Yusoff, Kit Belajar al-Quran Kendiri oleh Mohd Sabri Ismail serta Mudah TAJFAZ oleh Ayob Mohd Ali. Inovasi-inovasi ini banyak membantu pelajar memahami tajwid melalui pendekatan yang berbeza daripada pendekatan tradisional.

Seterusnya, seiring dengan kemajuan teknologi, bidang pembelajaran ilmu tajwid juga mula menerima manfaatnya sejak kurun ke-20. Perkembangan itu tercetus dengan kewujudan alatan yang dapat merekod dan menyimpan bacaan al-Qur'an sebagai rujukan bacaan bertajwid bagi pembelajaran. Walau bagaimanapun, pendekatan teknologi dalam kajian ilmu tajwid masih kurang diberi perhatian bagi meningkatkan tahap ketepatan bacaan al-Qur'an (Noor Jamaliah Ibrahim *et al.*, 2011; Mohamed Elhadj *et al.*, 2012).

Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam kajian ilmu tajwid ialah spektrogram. Dalam spektrogram, isyarat bunyi ucapan diasingkan kepada paparan spektrum frekuensi bunyi melalui kaedah Fast Fourier Transform (FFT) (Muhammad Saiful Ridhwan *et al.*, 2016) iaitu satu algoritma yang berfungsi menganalisis data daripada gelombang (Cochran *et al.*, 1967). Rajah 1.1 menunjukkan contoh paparan spektrogram.



Rajah 1.1 Paparan spektrogram bagi ayat 3 Sūrat al-Falaq.

Dalam bidang fonetik, spektrogram ialah aplikasi yang paling meluas digunakan untuk melakukan analisis ucapan (Handke, 2013). Sejarah penciptaan spektrogram bermula apabila Makmal Bell berhasrat untuk membolehkan orang pekak menggunakan telefon. Tetapi, orang awam agak sukar untuk membaca paparan spektrogram (Studdert-Kennedy dan Whalen, 1989). Namun begitu, kemampuan untuk membaca paparan spektrogram dengan tepat dan cepat dapat ditingkatkan dengan latihan (Zue dan Cole, 1979),

Dalam paparan spektrogram, sebutan fonem yang berbeza akan menghasilkan corak spektrum frekuensi yang berbeza. Fungsi ini membolehkan fonem yang berbeza dapat dipecahkan dan dikenalpasti (Awais *et al.*, 2006). Fonem merupakan merupakan unit paling kecil dalam ucapan yang memberikan perbezaan maksud antara perkataan (Harwood *et al.*, 2008). Dengan spektrogram juga, analisis dapat dilakukan terhadap huruf vokal, huruf konsonan, nilai formant bagi vokal, serta organ sebutan yang terbabit (Handke, 2013). Formant merupakan nilai puncak dalam kumpulan spektrum frekuensi bunyi yang dianalisis (Muhammad Subali *et al.*, 2015) dan formant

dapat diukur daripada bunyi vokal. Kemampuan spektrogram untuk menganalisis jenis fonem, nilai formant serta tempoh sebutan amat membantu dalam kajian ini di mana melalui fungsi tersebut, penyelidik dapat mengenalpasti jenis fonem, nilai formant serta ukuran harakat bagi membezakan ketiga-tiga tahap qalqalah secara saintifik.

Berdasarkan elemen-elemen yang telah diuraikan, dapatlah dirumuskan bahawa bacaan al-Qur'an hendaklah dilantunkan bersama peraturan tajwid dengan tepat seperti yang telah diperintahkan oleh Allah SWT melalui kaedah utama yang ditunjukkan oleh Rasulullah SAW iaitu kaedah *talaqqī* dan *musyafahah*. Seiring dengan situasi yang berubah, ilmu tajwid telah mengalami perkembangan sejak zaman Rasulullah SAW sehingga mutakhir ini dalam usaha untuk memastikan keaslian bacaan al-Qur'an terpelihara. Pendekatan kontemporari yang telah diterapkan dalam ilmu tajwid adalah melalui ilmu fonetik serta teknologi yang dapat dimanfaatkan bagi meningkatkan kefahaman dengan lebih mendalam.

1.3 Pernyataan Masalah Kajian

Berdasarkan latar belakang kajian yang telah diutarakan, ilmu tajwid memainkan peranan yang sangat penting dalam memelihara ketepatan serta mengelakkan kesalahan dalam bacaan al-Qur'an. Dalam ilmu tajwid, kesalahan dalam sebutan qalqalah dikategorikan sebagai *lahn jaliy*. Hal ini kerana qalqalah merupakan

sebutan bagi huruf *sākinat* dan perubahan sebutan yang menyerupai baris akan mengubah makna perkataan sebutan (al-Marṣafiy, t.t; al-Qudāt, t.t;).

Malahan ada kesalahan qalqalah yang akan merosakkan akidah, sebagai contoh perkataan خَلَقْنَا dalam ayat keempat surah al-Tīn mempunyai huruf *qāf sākinat* dan bersifat qalqalah dan perkataan ini bermaksud ‘Kami (Allah) telah menciptakan’. Namun, sekiranya huruf *qāf sākinat* tersebut tidak dibaca dengan sebutan qalqalah yang betul dan bertukar kepada bunyi baris *fatḥat* yang membentuk perkataan خَلَقْنَا, makna perkataan tersebut boleh berubah kepada ‘Dia (seseorang) telah menciptakan Kami (Allah)’ (‘Abd al-Ḥamīd, 2009). Dalam kesalahan ini, bukan sahaja maksud perkataan telah berubah, malahan perubahan maksud tersebut boleh menggugat keimanan seseorang kerana kefahaman bahawa Allah telah dicipta oleh sesuatu yang lain.

Walaupun terdapat pelbagai kaedah pengajaran dan pembelajaran alternatif sedia ada di samping kaedah *talaqqī* dan *musyafahat* sebagai kaedah utama, masih terdapat banyak kesilapan tajwid yang berlaku dalam kalangan masyarakat khususnya berkaitan hukum qalqalah. Hal ini telah dinyatakan dalam kajian Surul Shahbudin Hasan dan Muhammad Azhar Zailaini (2013) di mana kesalahan qalqalah mewakili peratusan tertinggi bagi kesalahan kategori makhraj dan sifat huruf berbanding kesalahan lain iaitu pada kadar 22% yang melibatkan 105 kesilapan. Kajian Sembodo (2019) pula telah mencatatkan bahawa sebilangan besar pelajar sekolah masih tidak dapat menguasai hukum qalqalah. Hanya 18% pelajar sahaja yang telah lulus dalam ujian yang ditetapkan.

Menurut kajian Ayatullah (2015) dan Sembodo (2019), kelemahan dalam menguasai hukum qalqalah berlaku kerana guru masih menggunakan kaedah ceramah yang menyebabkan pelajar berasa jemu dengan proses pengajaran dan pembelajaran. Kesannya, pelajar akan mengalihkan perhatiannya dengan berbual-bual bersama rakan dan inti pembelajaran tidak diberikan perhatian. Hal ini membawa kepada rendahnya kefahaman serta pencapaian pelajar dalam menerapkan hukum qalqalah ke dalam bacaan al-Qur'an.

Selain itu, terdapat keperluan kepada pembaharuan dalam kaedah pengajaran melalui penggunaan alatan dan media. Hal ini kerana, media atau alatan tersebut dapat meningkatkan keberkesanan pembelajaran apabila ilmu tajwid dipelajari melalui perspektif baharu (Ayatullah, 2015). Melalui media yang menarik, pelajar dapat mengetahui teknik sebutan dengan lebih jelas dan kesalahan dalam hukum tajwid dapat dielakkan (Alhusaini, 2016).

Dari sudut lain, menurut kajian Alhusaini (2016), kaedah pembelajaran semasa di mana pelajar hanya diajar melalui lisan semata-mata menyebabkan pelajar tidak dapat mengetahui bagaimanakah pergerakan lidah sepatutnya ketika menyebut hukum tajwid yang dipelajari. Keadaan ini menyebabkan pelajar terpaksa diajar berulang kali sehingga sebutan mereka menyamai sebutan guru dan keadaan ini akan menyebabkan tempoh pembelajaran yang agak lama.

Hal ini dapat dibuktikan dalam kajian Ata (2009) dengan mengambil kaedah tradisional yang digunakan sejak sekian lama iaitu *al-Qawā'id al-Baghdādiyyat* sebagai contoh. Kaedah ini yang menerapkan pengajaran secara tradisional

mengambil tempoh sehingga dua hingga tiga tahun untuk menguasai al-Qur'an. Situasi ini akhirnya menyebabkan ramai pelajar keciciran dan terus berhenti belajar membawa kepada ramainya pelajar yang buta al-Qur'an.

Berdasarkan masalah-masalah yang dihadapi, penyelidik berpendapat bahawa bagi mendapatkan cara sebutan dan kefahaman qalqalah yang tepat dalam bacaan al-Qur'an serta meningkatkan lagi tempoh untuk menguasainya, proses pengajaran dan pembelajaran perlulah tidak hanya ditumpukan kepada kaedah melalui lisan semata-mata. Seperti yang disarankan dalam kajian Alhusaini (2016), proses pengajaran dan pembelajaran ilmu tajwid perlulah ditambah baik dengan media bantuan pembelajaran supaya maklumat tentang bagaimana bentuk mulut dan kedudukan lidah serta sebutan yang betul dapat disampaikan kepada para pelajar secara lebih empirikal dan saintifik.

Menelusuri sejarah perkembangan ilmu tajwid, dapat diperhatikan bahawa pendekatan dalam pengajaran ilmu tajwid dapat ditambah baik dari masa ke masa bagi memenuhi kehendak semasa yang melibatkan bukan hanya kaedah *talaqqī* dan *musyāfahat* semata-mata. Antara faktor yang menggerakkan perkembangan ini ialah jarak masa antara Rasulullah SAW dan generasi terkemudian yang semakin menjauh serta percampuran golongan Arab dan bukan Arab ('*Ajam*). Menurut kajian Harun al-Rasyid (2009), ketika zaman Rasulullah SAW, segala kesilapan bacaan al-Qur'an akan terus ditegur oleh Rasulullah SAW. Kajian Azizul Hassan *et al.* (2019) pula menambah bahawa golongan Arab ketika zaman Rasulullah SAW merupakan golongan '*Arab Aqhal*' yang mempunyai bahasa Arab yang murni. Mereka hanya perlu menghafaz setiap ayat al-Qur'an yang dibacakan oleh Rasulullah SAW tanpa memerlukan pembedaan yang banyak. Namun kesilapan berleluasa dalam bacaan mula berlaku sejak percampuran dengan golongan bukan Arab serta bertambahnya jarak masa dengan zaman Rasulullah SAW. Disebabkan perkara tersebut, pembukuan

ilmu tajwid mula diusahakan oleh para ulama bagi mengelakkan kesilapan bacaan al-Qur'an daripada terus tersebar. Hal ini menunjukkan bahawa satu pembaharuan pendekatan dapat diambil bagi manfaat masyarakat umum dan dalam kes kajian ini melibatkan pendekatan pengajaran tajwid yang lebih berkesan terutamanya bagi golongan bukan Arab.

Merujuk kepada tradisi sunnah dari aspek pendekatan pengajaran pula, kajian Syed Najihuddin Syed Hassan dan Mohd Yusuf Ismail (2010) menyatakan bahawa Rasulullah SAW menggunakan segala pendekatan teknologi yang terdapat ketika zaman baginda bagi meningkatkan kefahaman para sahabat dalam ilmu agama. Baginda pernah menggunakan lakaran, isyarat tangan dan tongkat, serta perbandingan dengan objek sekeliling. Dengan yang demikian dapat disimpulkan bahawa Islam menggalakkan segala pendekatan yang mampu meningkatkan kefahaman ilmu agama seseorang selagi masih dalam ruang lingkup yang diizinkan syariat Islam termasuk pendekatan teknologi semasa seperti spektrogram yang akan diaplikasikan dalam kajian ini.

Menyahut saranan ini, kajian ini mengaplikasikan teknologi spektrogram sebagai media bantuan pembelajaran tajwid. Teknologi ini berpotensi untuk dimanfaatkan kerana ia berfungsi dengan mencerakinkan bacaan al-Qur'an yang dibaca kepada jenis-jenis sebutan atau fonem. Apabila jenis fonem yang terlibat dalam sesuatu hukum tajwid telah diketahui, maklumat tentang bentuk mulut serta kedudukan lidah terutamanya bagi bacaan hukum qalqalah dapat dijelaskan kepada para pelajar dengan lebih berkesan.

Dengan yang demikian, melalui kajian ini, penyelidik telah mengambil pendekatan teknologi bagi menjelaskan hukum qalqalah sebagai sokongan kepada kaedah utama *talaqqī* dan *musyāfahaḥ* supaya ciri-ciri qalqalah dapat difahami dengan lebih mendalam dan terperinci. Melalui teknologi spektrogram, ciri-ciri sebutan qalqalah dapat dijelaskan secara saintifik dan empirikal, seterusnya dapat dijadikan nilai tambah dalam proses *talaqqī* dan *musyāfahaḥ*.

Dari aspek lain, maklumat dalam kitab-kitab tajwid muktabar mengenai ciri-ciri qalqalah serta pembahagian tahap qalqalah juga adalah secara subjektif. Hal ini menjadi satu faktor rendahnya pencapaian pelajar ketika menunaikan hukum qalqalah dengan tepat dalam bacaan al-Qur'an. Sebagai contoh, mengenai ciri-ciri sifat qalqalah, kajian al-Dānīy (2000) dalam kitab *Al-Taḥdīd fī al-Itqān wa al-Tajwīd* dan kajian Ibn al-Jazarīy (2001) dalam kitab *Al-Tamhīd fī 'Ilm al-Tajwīd* menyatakan bahawa qalqalah ialah penghasilan suara (صوت) atau intonasi (نبرة) apabila huruf *qāf* (ق), *ṭā'* (ط), *bā'* (ب), *jīm* (ج) dan *dāl* (د) diwaqafkan. Kajian Al-Marṣafīy (t.t) dalam kitab *Hidāyat al-Qārī ilā Tajwīd Kalām al-Bārī* pula menambah bahawa qalqalah ialah kegoncangan (اضطراب) pada lidah yang menghasilkan bunyi seperti huruf yang berbaris (شبيهة بالمتحرك). Menurut beliau lagi, terdapat tiga pendapat mengenai ciri bunyi seperti baris tersebut iaitu sama ada menghampiri baris atas, baris sebelumnya atau baris selepasnya.

Penggunaan istilah umum 'suara' ini agak subjektif dan kerana suara mempunyai pelbagai parameter yang berbeza seperti tempoh sebutan, forman dan jenis fonem. Melalui kajian ini, ciri suara tersebut dapat dijelaskan dengan lebih terperinci menggunakan spektrogram. Kedudukan sebutan qalqalah dari aspek penghampiran kepada baris yang mana juga dapat dijelaskan melalui nilai forman yang juga akan ditentukan melalui spektrogram.

Dari aspek pembahagian tahap qalqalah pula, bait syair *Muqaddimat* menjelaskannya sebagai:

وبينن مقللا إن سكتا وإن يكن في الوقف كان أبيننا

“Dan jelaskan huruf qalqalah ketika *sukūn*, dan jika ia berada dalam *waqaf* qalqalahnya **lebih jelas**”

(Ibn al-Jazarīy, 2006:4)

Berdasarkan bait syair tersebut, kajian Ibn al-Jazarīy (2006) hanya membezakan antara tahap qalqalah di pertengahan ayat dengan tahap qalqalah ketika *waqaf* melalui perkataan *أبيننا* yang bererti ‘lebih jelas’. Manakala kitab *Tayṣir al-Raḥmān fī Tajwīd al-Qur’ān* membezakan tahap qalqalah dengan hanya merujuk kepada perkataan *أضعف* yang bererti ‘lebih lemah’ seperti berikut:

صوت القلقة الصغرى أضعف منه في القلقة الكبرى

“Suara *al-qalqalat al-ṣughrā* **lebih lemah** daripada suara *al-qalqalat al-kubrā*”

(‘Abd al-Ḥamīd, 2009:99)

Selain itu, pengarang kitab *Hidāyat al-Qārī* (t.t) dan kitab *Al-Mulakhaṣ al-Mufīd* (t.t) pula masing-masing hanya menggunakan perkataan أقوى bererti ‘lebih kuat’ dan أكثر bererti ‘lebih banyak’ ketika menjelaskan perbezaan tahap qalqalah seperti berikut:

وفى الساكن المخفف الموقوف عليه أقوى منها فى الساكن الموصول

“Dan (qalqalah) pada huruf *sukūn* tanpa *syaddat* ketika *waqaf* **lebih kuat** daripada (qalqalah) ketika *sukūn* di pertengahan ayat”

(al-Marṣafiy, t.t)

ويجب بيانها فى الوقف أكثر من الوصل

“Dan wajib menjelaskannya (qalqalah) ketika *waqaf* **lebih banyak** berbanding ketika *waṣal*”

(Ma‘bad, t.t)

Berdasarkan bukti-bukti yang diutarakan, secara umumnya dapat disimpulkan bahawa maklumat-maklumat tentang qalqalah yang dibincangkan dalam kitab-kitab muṭtabar ini adalah umum di mana hukum qalqalah hanya diterangkan sebagai kegoncangan serta suara atau intonasi, dan diinterpretasikan oleh guru al-Qur’an atau ulama melalui pelbagai makna. Tambahan pula terdapat tiga pendapat bagi bunyi qalqalah iaitu sama ada mengikut baris huruf sebelumnya, selepasnya atau mutlak mengikut baris *fathḥat* (◌) yang mungkin akan menimbulkan kekeliruan terutama bagi mereka yang baharu belajar. Di samping itu, perbezaan bagi ketiga-tiga tahap qalqalah pula hanya dijelaskan melalui perkataan ‘lebih jelas’, ‘lebih lemah’, ‘lebih kuat’ dan ‘lebih banyak’. Definisi-definisi ini tidak begitu menjelaskan ciri-ciri qalqalah dengan terperinci berdasarkan aspek-aspek fonetik yang pelbagai sama ada aspek fonemnya, tempohnya dan formannya. Menurut kajian Ahmad Sayuti Anshari Nasution (2014), sekiranya ilmu tajwid dapat diintegrasikan dengan ilmu fonetik, ia dapat difahami dengan lebih mendalam dan perinciannya dapat diaplikasikan dalam kaedah pembelajaran. Hal ini kerana, dalam ilmu tajwid masih terdapat banyak istilah samar yang dapat dijelaskan dengan lebih terperinci melalui ilmu fonetik. Dengan yang demikian, maklumat berdasarkan integrasi ilmu tajwid dengan ilmu fonetik dapat memudahkan lagi umat Islam untuk membaca al-Qur’an dengan tepat.

Berdasarkan permasalahan kajian yang diusulkan, dapat disimpulkan bahawa pembelajaran ilmu tajwid melalui pendekatan teknologi serta fonetik dapat membantu meningkatkan lagi kefahaman khususnya dalam hukum qalqalah. Namun begitu, masih belum ada kajian yang membincangkan hukum qalqalah melalui pendekatan teknologi dan fonetik dengan terperinci agar dapat dijadikan panduan dalam kaedah pembelajaran.

Terdapat banyak kajian terkini yang menggunakan pendekatan spektrogram bagi menganalisis hukum qalqalah, namun hasil akhir kajian hanyalah data-data yang direkodkan ke dalam pangkalan data sebagai rujukan dalam proses pengecaman bunyi (*speech recognition*), tanpa dapat diaplikasikan sebagai kaedah pembelajaran. Contohnya kajian Idris *et al.* (2021) yang menganalisis data-data tersebut dalam *Linear Discriminant Analysis* (LDA) serta *Quadratic Discriminant Analysis* (QDA), kajian Ziafat *et al.* (2021) dalam *Deep Convolution Neural Network* (DCNN), *AlexNet*, and *Bidirectional Long Short-Term Memory* (BLSTM), kajian Altalmas *et al.* (2022) dalam *K-Nearest Neighbour* (KNN), *Ensemble Random Undersampling* (RUSBoosted), dan *Support Vector Machine* (SVM), kajian Alqadasi *et al.* (2023) dalam *Hidden Markov Models* (HMMs), serta kajian Harere dan Jallad (2023) dalam *CNN-Bidirectional GRU Encoder*.

Kajian yang paling hampir kepada skop kajian ini hanyalah kajian Altalmas *et al.* (2015) yang menganalisis huruf-huruf qalqalah berdasarkan spektrogram dari aspek fonem dan forman. Namun begitu, terdapat lompong dalam kajian tersebut yang tidak dapat memenuhi objektif yang diutarakan dalam kajian ini. Kekurangan pada kajian tersebut dibincangkan dalam bab Kajian-kajian Lepas.

Oleh itu, satu kajian secara saintifik komprehensif mengenai qalqalah melalui pendekatan teknologi seperti spektrogram dan pendekatan fonetik perlu dijalankan supaya maklumat yang terperinci tentang sebutan qalqalah dapat diperolehi serta satu piawaian bagi sebutan qalqalah dapat dibina. Piawaian ini dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran hukum tajwid khususnya hukum qalqalah. Tidak dinafikan perbezaan pandangan ini memberi keterbukaan pada hukum qalqalah, namun sekiranya terdapat kesepakatan akan membawa kepada kefahaman yang lebih jitu dan penguasaan bacaan al-Qur'an yang tepat. Bagi memandu kajian ini supaya lebih terfokus, objektif dan persoalan kajian telah dibina seperti dalam bahagian seterusnya.

1.4 Persoalan Kajian

Berdasarkan permasalahan kajian yang dibincangkan, kajian ini bertujuan untuk meneliti ciri-ciri sebutan qalqalah secara terperinci serta menentukan perbezaan ketiga-tiga tahap qalqalah secara saintifik. Bagi tujuan tersebut, beberapa persoalan kajian yang perlu dijawab melalui kajian ini ialah:

- i. Apakah sifat huruf bagi ketiga-tiga tahap qalqalah?
- ii. Apakah ciri fonem dalam spektrogram bagi ketiga-tiga tahap qalqalah?
- iii. Apakah perbezaan nilai harakat, nisbah tempoh dan nilai formant dalam tiga tahap qalqalah berdasarkan spektrogram?
- iv. Adakah terdapat perbezaan nilai formant ketiga-tiga tahap qalqalah dengan baris huruf sebelumnya?

v. Bagaimanakah piawaian qalqalah berdasarkan spektrogram dapat diaplikasikan ke dalam pembelajaran tajwid?

1.5 Objektif Kajian

Berdasarkan persoalan-persoalan kajian ini, terdapat tiga objektif kajian yang ditetapkan iaitu:

1. Mengenal pasti sifat huruf ketiga-tiga tahap qalqalah berdasarkan ciri fonem dalam spektrogram dan kitab tajwid muktabar.
2. Menganalisis perbezaan nilai harakat, nisbah tempoh dan nilai formant ketiga-tiga tahap qalqalah berdasarkan spektrogram.
3. Mencadangkan piawaian tahap qalqalah berdasarkan spektrogram bagi pembelajaran tajwid.

Untuk pandangan yang lebih jelas mengenai objektif dan persoalan kajian, ringkasannya adalah seperti dalam Jadual 1.1.

Jadual 1.1 Perkaitan objektif kajian dan persoalan kajian.

Objektif Kajian	Persoalan Kajian
1. Mengenal pasti sifat huruf ketiga-tiga tahap qalqalah berdasarkan ciri fonem dalam spektrogram dan kitab tajwid muktabar.	i. Apakah sifat huruf bagi ketiga-tiga tahap qalqalah? ii. Apakah ciri fonem dalam spektrogram bagi ketiga-tiga tahap qalqalah?
2. Menganalisis perbezaan nilai harakat, nisbah tempoh dan nilai forman ketiga-tiga tahap qalqalah berdasarkan spektrogram.	iii. Apakah perbezaan nilai harakat, nisbah tempoh dan nilai forman dalam tiga tahap qalqalah berdasarkan spektrogram? iv. Adakah terdapat perbezaan nilai forman ketiga-tiga tahap qalqalah dengan baris huruf sebelumnya?
3. Mencadangkan piawaian tahap qalqalah berdasarkan spektrogram bagi pembelajaran tajwid.	v. Bagaimanakah piawaian qalqalah berdasarkan spektrogram dapat diaplikasikan ke dalam pembelajaran tajwid?

Jadual 1.1 menunjukkan bahawa untuk mencapai objektif kajian yang pertama, persoalan kajian i dan ii perlu dijawab. Kemudian, untuk mencapai objektif kajian yang kedua, persoalan kajian iii dan iv perlu dijawab. Seterusnya, untuk mencapai objektif kajian yang ketiga, persoalan kajian v perlu dijawab.

1.6 Definisi Operasional Kajian

Kata kunci dalam tajuk kajian yang dijalankan perlu didefinisikan dengan terperinci untuk mengelakkan kekeliruan yang mungkin timbul. Dalam kajian ini, terdapat tiga kata kunci utama yang memerlukan penjelasan definisi yang lebih lanjut. Pertama, piawaian; kedua, qalqalah; serta ketiga, spektrogram. Definisi bagi ketiga-tiga kata kunci ini dihuraikan dengan lebih terperinci dalam bahagian-bahagian seterusnya.

1.6.1 Piawaian

Menurut Kamus Dewan Edisi Keempat (2010), piawaian bererti “*asas (rujukan dan sebagainya) untuk penentuan sesuatu (seperti timbangan, mutu, dan lain-lain)*”. Antara contoh kajian yang menyebut tentang piawaian ialah kajian Muhammad Ridha Ali Huddin *et al.* (2022) yang menyatakan bahawa salah satu contoh piawaian bagi sebutan fonem ialah dengan tidak mengubah makhraj sesuatu huruf kepada huruf yang lain. Selain itu, kajian Chuah *et al.* (2020) pula menyatakan bahawa sesuatu sebutan dapat mencapai piawaian sekiranya mengikut pic yang tepat. Berdasarkan kajian-kajian ini dapat disimpulkan bahawa piawaian merupakan satu rujukan asas berdasarkan aspek-aspek tertentu yang menentukan sama ada sesuatu perkara itu tepat. Dalam kajian ini, aspek yang dikaji daripada hukum qalqalah ialah fonem, harakat, nisbah tempoh dan forman. Oleh itu, dalam kajian ini, definisi

operasional bagi piawaian ialah satu rujukan asas bagi sebutan qalqalah yang dibina melalui analisis terhadap aspek fonem, harakat, nisbah tempoh dan forman.

1.6.2 Qalqalah

Qalqalah didefinisikan oleh Al-Qudāt (t.t) dari aspek bahasa sebagai gerakan dan dari aspek istilah sebagai sifat goncangan huruf pada *makhrajnya*. Goncangan ini lebih jelas ketika *sukūn* sehingga kedengaran suara yang kuat. Huruf-huruf yang mempunyai sifat qalqalah ialah huruf ق, ط, ب, ج dan د. Menurut ‘Abd al-Ḥamīd (2009), qalqalah mempunyai tiga tahap iaitu *qalqalat ṣuḡhrā*, *qalqalat kubrā* dan *qalqalat akbar*. Ketiga-tiga tahap qalqalah ini berbeza berdasarkan kedudukannya dalam ayat serta kewujudan *tasydīd*.

Dalam kajian ini, definisi operasional bagi qalqalah ialah sifat sebutan huruf *bā’ sukūn* dalam sampel bacaan surah al-Masad serta huruf *qāf sukūn* dalam sampel bacaan surah al-‘Alaq serta al-Naba’ daripada *qurrā’* yang dipilih yang akan dikaji dari aspek fonem, harakat, nisbah tempoh dan forman. Sampel yang digunakan melibatkan huruf *bā’ sukūn* dan *qāf sukūn* dalam ketiga-tiga tahap qalqalah yang berbeza. Huruf *bā’* digunakan sebagai sampel bagi menjelaskan contoh ciri qalqalah dalam bacaan *tarqīq* (nipis) dan huruf *qāf* digunakan sebagai sampel bagi contoh ciri qalqalah dalam bacaan *tafkhīm* (tebal). Ciri *tarqīq* dan *tafkhīm* ini akan dibincangkan dengan lebih lanjut dalam Bab 2 Kajian-kajian Lepas.

1.6.3 Spektrogram

Kajian Muhammad Saiful Ridhwan *et al.* (2016) mendefinisikan spektrogram sebagai aplikasi yang menggunakan teknik Fast Fourier Transform (FFT). Teknik FFT ini akan menganalisis spektrum kuasa dalam isyarat ucapan. Dengan memaparkan perubahan keamatan spektrum kuasa melawan masa, satu paparan spektrogram akan dihasilkan. Kajian Awais *et al.* (2006) menjelaskan lebih lanjut bahawa fonem yang berbeza dalam isyarat ucapan yang dianalisis akan menghasilkan corak paparan berbeza pada spektrogram. Menurut kajian Handke (2013), spektrogram dapat dimanfaatkan untuk menganalisis isyarat ucapan dari aspek fonem, forman, tempoh ucapan dan artikulasi yang terlibat.

Dalam kajian ini, definisi secara operasi bagi spektrogram ialah aplikasi yang digunakan untuk menganalisis hukum qalqalah dari aspek fonem, nilai forman serta tempoh sebutan. Spektrogram yang digunakan adalah daripada Praat iaitu satu perisian yang paling banyak digunakan dalam analisis kajian linguistik (Shahidi *et al.*, 2012). Kajian Gorjian *et al.* (2013) juga menyokong bahawa Praat telah terbukti sebagai instrumen yang dapat membantu analisis kajian elemen-elemen dalam isyarat ucapan. Spektrogram dalam Praat ini mempunyai pelbagai fungsi yang akan membantu kajian penyelidik ini berdasarkan kemampuannya untuk mengukur tempoh sebutan, forman vokal serta paparan corak yang berbeza bagi setiap fonem yang berbeza (Awais *et al.*, 2006; Handke, 2013).

Oleh itu secara umumnya, definisi operasional kajian ini adalah di mana kajian ini merupakan pembinaan satu asas rujukan bagi sebutan qalqalah melalui analisis fonem, harakat, nisbah tempoh dan forman huruf qalqalah *bā' sukūn* serta huruf *qāf sukūn* bagi ketiga-tiga tahap qalqalah melalui aplikasi spektrogram daripada perisian Praat. Tujuan analisis ini adalah untuk membina piawaiian sebutan qalqalah yang akan menyokong proses pembelajaran ilmu tajwid di samping kaedah utama *talaqqī* dan *musyāfahat*.

1.7 Skop dan Batasan Kajian

Secara umumnya, kajian ini bertujuan untuk menganalisis bacaan al-Qur'an menggunakan pendekatan teknologi terkini bagi menambah baik maklumat sedia ada dalam ilmu tajwid. Dari aspek yang lebih khusus, kajian ini memanfaatkan aplikasi spektrogram dalam analisis bagi ketiga-tiga tahap hukum qalqalah dari aspek fonem, harakat serta forman.

Untuk batasan kajian, terdapat lima aspek yang dikenal pasti dalam kajian ini. Lima aspek tersebut adalah seperti berikut:

i. Batasan subjek kajian: Dalam kajian ini, sepuluh buah kitab tajwid muktabar dipilih bagi kajian perpustakaan untuk penelitian sifat huruf qalqalah berdasarkan ilmu tajwid. Bilangan sepuluh buah dipilih kerana ia merupakan bilangan minimum subjek

dalam kajian bagi mencapai ketepuan dalam kajian kualitatif (Mwita, 2022). Kitab-kitab ini dikarang oleh penulis-penulis yang berkelayakan dalam ilmu tajwid. Kitab-kitab tersebut ialah: *Al-Tamhīd fī ‘Ilm al-Tajwīd* (2001) dan *Muqaddimat* (2006) oleh Muḥammad ibn al-Jazarīy, *Mu‘jam ‘Ulūm al-Qur’ān: ‘Ulum al-Qur’ān, al-Tafsīr, al-Tajwīd, al-Qirā’āt* (2001) oleh Ibrāhīm Muḥammad al-Jaramīy, *Hidāyat al-Qārī ilā Tajwīd Kalām al-Bārī* (t.t) oleh ‘Abd al-Fattaḥ al-Sayyid ‘Ajmiy al-Marṣafiy, *Al-Bayān fī Ahkām Tajwīd al-Qur’ān* (1999) oleh Hisām al-Dīn Saḥīm al-Kaylānīy, *Al-Wāḍiḥ fī Ahkām al-Tajwīd* (t.t) oleh Muḥammad ‘Iṣām Muflih Al-Quḍāt, *Taysīr al-Rahmān fī Tajwīd al-Qur’ān* (2009) oleh Sa‘ād ‘Abd al-Ḥamīd, *Al-Taḥdīd fī al-Itqān wa al-Tajwīd* (2000) oleh ‘Uthmān Sa‘īd al-Dānīy, *Al-Mulakhaṣ al-Mufīd fī ‘Ilm al-Tajwīd* (t.t) oleh Muḥammad Aḥmad Ma‘bad serta *Al-Tajwīd al-Muṣawwar* (2014) oleh Ayman Suwayd.

Bagi kajian menggunakan spektrogram pula, kajian ini menggunakan bacaan al-Qur’an dalam format *mp3*. Secara lebih khusus, subjek dalam kajian ini terdiri daripada bacaan al-Qur’an oleh 29 *qurrā’* antarabangsa dan dua *qurrā’* tempatan yang terkenal serta memiliki kelayakan yang diiktiraf dalam bidang al-Qur’an. Semua *qurrā’* membaca dalam qiraat riwayat Ḥafṣ. Mp3 bagi 29 *qurrā’* antarabangsa dimuat turun dari laman web Quracentral.com yang merupakan sebuah laman web audio al-Qur’an. Laman web ini diasaskan oleh sebuah organisasi iaitu Muslim Central yang berpusat di Cape Town, Afrika Selatan. Laman web ini diasaskan oleh saudara Nathmi Slamang pada tahun 2012 dan telah berdaftar secara rasmi pada tahun 2016 dengan nombor pendaftaran *NPO Registration No. 2016/256811/08* di Afrika Selatan. Pihak Muslim Central menyifatkan platform ini sebagai platform terbesar sepertinya setakat yang diketahui sehingga kini kerana ia mempunyai lebih daripada 140 saluran ceramah dan siaran di seluruh dunia, lebih daripada 700 siri, lebih daripada 35000 audio serta bilangan muat turun sebanyak 49 juta pada tahun 2021. Laman web ini disokong oleh Mufti Ismail Menk, seorang ulama dari Zimbabwe sebagai Pengarah Bersama (“About”, 2023).

Mufti Ismail Menk merupakan seorang mufti di Zimbabwe. Beliau memiliki kelulusan ijazah kedoktoran dalam bidang Bimbingan Sosial dari Universiti Aldersgate. Beliau juga diiktiraf sebagai salah seorang daripada 500 Muslim Paling Berpengaruh Di Dunia (“About Mufti Menk”, 2023). Bapa beliau ialah Maulana Musa Menk, seorang ulama dan pendakwah terkenal. Mufti Menk pernah menuntut di Mazahirul Uloom Shahjahanpur di bawah seliaan Hazrat Sheikh Maulana Zakaria pada tahun 1950-an. Beliau menghafaz al-Qur’an, mempelajari Bahasa Arab, Bahasa Urdu dan Mazhab Hanafi daripada bapanya. Beliau merupakan lulusan bidang Syariah mazhab keempat dari Universiti Islam Madinah. Beliau juga pernah menuntut di Iftah (Mufti) Jabatan Darul Uloom Kantaria di Gujarat India. Beliau kemudiannya lulus dan disahkan oleh Mufti Ismail Barkodrah pada tahun 1999. Kini, beliau dilantik sebagai imam masjid terbesar di Harare serta mufti bagi negara Zimbabwe (Norhidayyu Zainal, 2014).

Manakala, mp3 daripada dua *qurrā’* tempatan pula diperolehi melalui rakaman langsung iaitu Mohd Akharri Ghazali dan Zulkeefli Awang yang merupakan imam masjid di negeri Terengganu. 31 orang *qurrā’* dipilih bagi memenuhi kehendak statistik yang memerlukan saiz sampel yang melebihi 30 orang untuk mendapatkan taburan normal supaya keputusan dalam ujian statistik sampel dapat mewakili nilai bagi populasi keseluruhan (Kothari dan Garg, 2014). Manakala, bilangan dua orang qari tempatan dipilih sebagai kawalan bagi membuktikan bahawa mereka tidak membentuk pencilan (*outliers*) dalam data qalqalah meskipun mereka dalam kalangan qari tempatan.

Berikut ialah butiran *qurrā'* antarabangsa dan tempatan tersebut:

1. 'Ādil al-Kalbānīy: Beliau dilahirkan di Riyadh pada 1378 Hijrah pada 25 Ramadan hari Jumaat. Beliau merupakan seorang imam di Arab Saudi. Guru pertama beliau ialah Sheikh Hasan Ibn Gaanim al-Gaanim yang merupakan seorang yang bertanggungjawab untuk Jabatan Penyebaran Ilmu, Fatwa, Dakwah dan Bimbingan. Beliau juga memperolehi kelebihan dengan belajar sebahagian Sahih Bukhari, Sahih Tirmidhi dan Tafsir Ibn Kathir daripada Sheikh ini. Bagi asas agama, beliau menuntut dengan Sheikh Dr. Mustafa Muslim yang merupakan guru di Universiti Imam dalam Tafsir Baydawi. Selain itu, beliau juga mempelajari Akhir Tadmaryiah daripada Sheikh Abdul Rahman Ibn Jibrin. Beliau memperolehi ilmu al-Qur'an daripada Sheikh Ahmad Mustafa (About Adil Kalbani, 2023).

2. 'Abd al-Raḥmān al-Sudays: Beliau dilahirkan di Bandar Qassim, Arab Saudi pada tahun 1961. Selain menjadi Ketua Imam dan Khatib Masjidil Haram di Mekah, beliau juga merupakan Presiden bagi Kepimpinan Umum bagi Hal Ehwal Haramain. Pada umur 12 tahun, beliau telah menghafaz al-Qur'an dan melengkapkan pendidikan awalnya di Sekolah Rendah al-Muthana bin Harith dan bergraduat pada tahun 1979 dengan gred yang cemerlang. Imam yang terkenal ini menuntut di Universiti Riyadh – sekarang dikenali sebagai Universiti Raja Saud, menerima ijazah Syariah pada tahun 1983, memperolehi sarjana daripada Kolej Syariah di Universiti Islam Imam Muhammad bin Saud pada tahun 1987. Pada tahun 1995, beliau telah dianugerahkan doktor falsafah dalam bidang Syariah Islam daripada Universiti Umm al-Qura dan beliau merupakan salah seorang guru senior di Fakulti Syariah di tempat yang sama. Beliau juga telah diamanahkan oleh Raja Salman untuk menyampaikan Khutbah Haji pada tahun 2016. Pada tahun 2005, beliau menerima anugerah 'Personaliti Islam Tahunan' dalam majlis Anugerah al-Qur'an Antarabangsa Tahunan Dubai Ke-9 (About Abdur Rahman As-Sudais, 2023).

3. ‘Abdullah Baṣfar: Beliau dilahirkan pada 1381 Hijrah. Beliau bergraduat daripada Universiti Raja Aziz di Jeddah pada 1406 Hijrah dan meneruskan pengajian sarjananya dalam bidang Fiqh dan Usul di Universiti Umm al-Qura pada tahun 1412 Hijrah. Beliau kemudiannya memperolehi doktor falsafah dalam bidang Fiqh pada tahun 1419 Hijrah. Beliau terkenal sebagai qari dalam bulan Ramadan di Jeddah. Antaranya jawatan yang pernah dipegang dan pencapaian beliau ialah: 1. Imam Masjid Mansur El Shaabi di Jeddah, 2. Ahli Persatuan Ulama di Universiti Raja Abdul Aziz, 3. Setiausaha umum bagi Liga Antarabangsa Pengajian dan Pembelajaran Quran (Tahfiz al-Qur’an), 4. Telah menulis al-Qur’an sebanyak empat kali, 5. Mengajukan pelbagai persidangan untuk menanam kesedaran, 6. Presiden bagi Model Antarabangsa Hafazan al-Qur’an bersama-sama Liga Dunia Muslim. Selain itu, beliau telah mengarang tentang renungan surah al-Fatihah, al-Baqarah, Pencerahan Mengenai Pengurusan al-Qur’an, Pengembaraan Mengenai Tanda-tanda surah Yusuf, Ramadan: Ayat-ayat dan Fakta, Biografi al-Seddik serta Penyucian Jiwa (About Abdullah Basfar, 2023).

4. ‘Abdullah ‘Awād al-Juhanīy: Beliau dilahirkan pada tahun 1976. Beliau meneruskan pengajiannya dalam bidang Pengajian Islam dan memperolehi kedoktoran dalam bidang Syariah Islam dan Bacaan al-Qur’an daripada Universiti Umm al-Qura pada umur yang sangat muda. Pada tahun 2007, Sheikh telah dilantik sebagai Imam tetap Masjidil Haram. Dan sejak tahun 2008, beliau telah mengimamkan solat Tarawih di Mekah pada bulan Ramadan. Beliau pernah menjadi Imam di memiliki ijazah kedoktoran dalam bidang syariah dan bacaan al-Qur’an dari Universiti Umm al-Qura, Mekah. Beliau pernah menjadi imam di Masjid Al Quba, Masjid Al Jinn, Masjid Al Nabawi, dan Masjid Al Qiblatain (About Abdullah Awad Al-Juhani, 2023).

5. Abd al-Bāsiṭ Abd al-Ṣamad: Beliau dilahirkan di Armant, Mesir pada tahun 1927. Beliau sangat mengagumi bacaan Muhammad Rifat dan berjaya menghafaz al-qur’an dalam tujuh cara bacaan. Beliau mengimamkan solat Tarawih pada umur 14 tahun di masjid tempatan sepanjang Ramadan. Beliau pernah memenangi pertandingan Qiraat

peringkat dunia sebanyak tiga kali pada tahun 1970an. Beliau merupakan presiden pertama bagi Persatuan Qari Mesir (About Abdul Basit - Murattal, 2023).

6. Abū Bakr al-Syātrīy: Beliau dilahirkan pada tahun 1970 di Jeddah. Beliau bergraduat dalam bidang Pengajian al-Qur'an daripada Sheikh Ayman Suwayd pada tahun 1996. Beliau telah berpeluang berkhidmat sebagai imam di beberapa masjid sekitar Arab Saudi seperti Masjid al-Rajhi dan Said Ibn Jubair di Kandara, Masjid Abdullatif Jamil dan Attakwa di Al Rawda, serta Masjid al-Syuaibi di Assalama. Beliau juga terlibat dengan pelbagai persidangan di banyak Negara Islam seperti Mesir, Maghribi, Afrika Selatan, Kuwait dan Bahrain. Beliau sekarang berkhidmat sebagai imam di Masjid al-Furqan di Hay Annasim, Jeddah (About Abu Bakr Al Shatri, 2023).

7. Aḥmad al-‘Ajmiy: Beliau dilahirkan pada tahun 1968 dan berasal dari Khobar, Arab Saudi. Beliau mendapat pendidikan rendahnya di Sekolah Rendah Al-Muhammadia yang terletak di selatan Khobar. Beliau meneruskan pendidikan sekolah tingginya di Sekolah Menengah Azzubair Ibn Awwam. Selepas bergraduat dari Universiti Islam Muhammad bin Saud, beliau meneruskan pengajiannya di Universiti Awam Lahore, Pakistan untuk memperolehi ijazah sarjana dan meneruskan kedoktoran dalam bidang tafsir al-Qur'an. Beliau juga telah mendapat tauliah dalam bidang Syariah Islam dari Universiti Sheikh al-Imam Muhammad Ibn Saud. Beliau memulakan jawatan sebagai imam pada tahun 1984 di Masjid al-Mughirah bin Syu'bah dan meneruskan kariernya di Masjid Besar Khobar pada tahun 1985. Seterusnya, beliau menjadi imam di Masjid al-Ahmad bin Fahd di Khobar pada tahun 1992. Beliau juga menghasilkan beberapa album nasyid seperti 'Wadaanak' dan 'Anasyid'. Selanjutnya, beliau banyak terlibat dengan persidangan agung dan rancangan televisyen serta radio berkaitan isu-isu dalam agama Islam. Beliau kini ialah seorang imam di Masjid Jeddah, Arab Saudi. (About Ahmed Al Ajmi, 2023).

8. Ahmad Nu'ayna': Beliau dilahirkan pada tahun 1952 dan berasal dari Mesir. Beliau mempunyai ijazah sarjana dan kedoktoran dalam bidang perubatan pediatrik. Beliau menguasai ilmu tajwid di bawah seliaan Sheikh Ahmad al-Shawa yang didahului dengan hafazan al-Qur'an sejak umur 8 tahun lagi. Beliau juga pernah menuntut daripada Sheikh Mustafa Ismail. Selain itu, beliau juga telah menuntut ilmu sepuluh *qirā'āt* daripada Sheikh Muhammad Farid al-Nu'mani dan isterinya Sheikhah Um Saad. Pada tahun 1967, Presiden Anwar Sadat telah menghargai kemahirannya dalam bidang tajwid dan bacaan al-Qur'an dan melantik sebagai salah seorang ahli pasukan secretariat khas. Selain itu, beliau telah mendapat gelaran Qari Presiden dari zaman pemerintahan Anwar Sadat sehingga Hosni Mubarak. (About Ahmad Naina, 2023).

9. Ayman Suwayd: Beliau dilahirkan di Syria pada tahun 1955. Beliau berpindah ke Mesir dan menuntut ilmu *qirā'āt* dari Insitut *Qirā'āt* di Kaherah pada thun 1981, diikuti dengan ijazah sarjana muda dalam bidang Bahasa Arab di Fakulti Bahasa Arab, Universiti al-Azhar pada tahun 1982. Kemudian, beliau ke Arab Saudi untuk meneruskan pengajian ijazah pascasiswazah dari Fakulti Bahasa Arab, Universiti Umm al-Qura di Mekah pada tahun 1990. Universiti Umm al-Qura dan Universiti al-Azhar telah menganugerahkan ijazah kedoktoran pada tahun berikutnya. Beliau juga pernah menuntut di bawah seliaan guru-guru seperti Sheikh Muhyiddin al-Kurdi, Sheikh Amir Othman dan Sheikh Ahmad Abdul Aziz al-Zayat. Beliau juga terlibat dengan perundingan dalam Badan Antarabangsa Pengajaran al-Qur'an di bawah Persatuan Dunia Muslim dan terlibat bersama dengan Persatuan Kebajikan Pengajaran al-Qur'an, Jeddah. Kini, beliau tinggal di Arab Saudi dan menumpukan perhatian kepada program saluran Iqraa yang bertajuk 'Menguasai Bacaan al-Qur'an' (About Ayman Swed, 2023).

10. Fahd al-Kandarīy: Dilahirkan di Kuwait pada tahun 1982. Beliau telah menghafaz al-Qur'an pada umur 15 tahun di bawah seliaan Sheikh Rashad Ibn Mohamed Sayed Ahmad Alam. Beliau pernah menjadi imam di Masjid Al Hay di Yarmouk, dan Masjid Alkolaib. Beliau juga pernah menjadi imam di Qatar di Masjid Mohamed Ibn Abdelwahab Mosque pada tahun 2012. Beliau juga telah berjaya menyiarkan

rancangan televisyen seperti ‘Bil Qur’an Ihtadayt’ dan ‘Pengembara dengan al-Qur’an’. Pada tahun 1997, beliau telah menerbitkan bacaan al-Qur’an pertamanya daripada surah ar-Rahman, al-Isra’ dan al-Haqqah (About Fahd Al Kandari, 2023).

11. Hānī al-Rifā‘iy: Beliau dilahirkan di kota Jeddah, Arab Saudi dan merupakan seorang imam di Masjid Anani, Jeddah. Ketika pembelajaran al-Qur’an, beliau pernah berguru dengan ramai sheikh seperti Sheikh Muhammad Ibn Abdu Rahim Asyisyin, Sheikh Ali Jaber dan Sheikh Muhammad Yusuf. Beliau menamatkan pengajiannya dalam bidang Pengajian Islam di Universiti Raja Abdulaziz dan pernah berguru dengan Sheikh al-Allamah Abdullah bin Bayyah, Sheikh Khaldoun al-Ahdab dan Sheikh Ali Jaber. Beliau juga pernah dipilih sebagai qari khas di Mahkamah Diraja oleh Kementerian Kebudayaan dan Maklumat Arab Saudi. Beliau pernah berkhidmat sebagai Pengarah Hal Ehwal Undang-undang di Hospital Raja Faisal dan Pusat Penyelidikan di Jeddah (About Hani Ar Rifai, 2023).

12. Ibrāhīm al-Akhḍar: Beliau dilahirkan di Madinah Munawwarah, Arab Saudi pada tahun 1945. Beliau pernah menuntut di pelbagai sekolah agama bagi melengkapkan pengajian Dar al-Hadith. Beliau juga telah menghafaz al-Qur’an di bawah seliaan guru-guru seperti Omar al-Haydari, Sheikh Hassan Ibrahim al-Syair, Sheikh Amir bin Sayed Othman dan Sheikh Ahmed bin Abdulaziz al-Zayat. Beliau juga telah menguasai ilmu Aqidah, Fiqh dan beliau juga pernah menuntut kursus bahasa bersama Sheikh Abdullah bin Mohammed al-Ghunaiman. Beliau pernah mengajar di Sekolah Abi bin Kaab, Madinah dan menjadi imam di Masjid Jeddah. Fakulti al-Qur’an dan Fakulti Da’wah di Universiti Islam Madinah pernah menggunakan khidmatnya sebagai pengajar. Beliau juga pernah mengajar di Institut Sains Da’wah Islam di Universiti Imam. Selama sembilan tahun sejak tahun 1986, beliau menjadi imam di Masjid Nabawi. Beliau banyak menyumbang kepada aktiviti hafazan al-Qur’an di Arab Saudi dan pelbagai jawatankuasa serta persatuan seperti Persatuan Kebajikan Khidmat Masyarakat, serta Juri pertandingan al-Qur’an peringkat kebangsaan dan antarabangsa (About Ibrahim Al Akhdar, 2023).

13. Ibrāhīm al-Jaramīy: Beliau dilahirkan di Lubnan pada tahun 1966. Beliau telah menghafaz al-Qur'an pada umur 7 tahun dan menguasai pelbagai kaedah bacaan tajwid seperti Ibn al-Jazari, al-Syatibi, Raiat al-Khakani dan Nouniat al-Sakhawi. Beliau fasih dalam bahasa Arab dan ilmu syariah. Setelah beliau memperolehi ijazah kedoktoran dalam pelbagai disiplin ilmu Islam, beliau berkhidmat sebagai pensyarah di Jordan dan Malaysia. Beliau merupakan Profesor Tajwid bagi Kementerian Awqaf di Jordan. Beliau merupakan pengarang kitab *Mu'jam 'Ulūm al-Qur'ān*. Beliau juga terlibat dengan program mingguan stesen radio Hayat FM (About Ibrahim Aljormy, 2023).

14. Idrīs Abkar: Beliau dilahirkan di kota Jeddah pada tahun 1975. Pada umur 8 tahun, beliau memulakan pendidikan al-Qur'an di Masjid at-Tauhid dan pada umur 13 tahun, beliau telah menyertai kumpulan hafazan al-Qur'an di Masjid al-Fatini. Beliau pernah berguru dalam bidang al-Qur'an daripada ramai ulama seperti Sheikh Yusuf al-Ahmadi, Sheikh Abdelwahab al-Ahmadi, Sheikh Odah al-Zahery, Sheikh Abdullah al-Qarni dan Sheikh Hadi Said. Beliau pernah menjadi imam di Masjid Al-Fatima, Masjid Ibn-Taymiyyah, Masjid Al-Qahtani, Masjid Assad Ibn Al Hadeer, Masjid Ibn Arqam, Masjid Seliem al Araby dan Masjid Bagaber. Beliau pernah berpeluang menjadi imam solat Tarawih di pelbagai Negara seperti Jordan, Kuwait, Bahrain, Emiriyah Arab Bersatu serta beberapa Negara di Afrika dan Asia. Beliau kini dilantik sebagai imam di Masjid Sheikh Zayed, Abu Dhabi sejak 23 November 2013 (About Idriss Abkar, 2023).

15. Khālīd al-Qaḥṭānīy: Beliau dilahirkan di Arab Saudi. Beliau sekarang berkhidmat sebagai imam di Masjid Abd al-Razak Qanbar di Dimam, Arab Saudi (About Khaled Al Qahtani, 2023).

16. Māhir al-Mu'ayqalīy: Beliau dilahirkan pada tahun 1969. Beliau berkelayakan dalam bidang matematik dan menjadi imam di pelbagai masjid. Selain itu, beliau juga pernah menjadi penasihat kepada Putera Abdul Majid di Mekah, Arab Saudi.

Kemudian karier beliau beralih arah kepada pengajar di Universiti Raja Abdullah Saud di Mekah. Beliau memiliki ijazah kedoktoran daripada Universiti Umm Al Qura pada tahun 2012. Beliau mula ditawarkan jawatan Masjid Nabawi pada tahun 2006 dan 2007 dan diserahkan jawatan tetap di Masjidil Haram Mekah pada tahun 2007. Beliau pernah imam bersama ketika solat Tarawih di samping Sheikh Abdul Rahman al-Sudays pada tahun 2008. Beliau kini berkhidmat sebagai Khatib di Masjidil Haram atas arahan Raja Salman (About Maher Al Mueaqly, 2023).

17. Misyārī Rāsyid al-‘Afāsīy: Beliau dilahirkan pada 5 September 1976 dan berasal dari Kuwait. Beliau pernah berguru daripada Sheikh Ibrahim Ali Shehata al-Samanodi, Sheikh Abdur Area Radwan dan Sheikh Ahmed Abdulaziz al-Zaiat. Beliau pernah menuntut dalam bidang al-Qur’an di Universiti Islam Madinah. Beliau juga menguruskan dua program al-Qur’an iaitu TV Alafasy dan Alafasy Q. Beliau kini merupakan seorang imam di Masjid al-Kabir, Kuwait (About Mishary Rashid Alafasy, 2023).

18. Mūsā Bilāl: Beliau menamatkan hafazan al-Qur’an di bawah seliaan Sheikh Abi Muhammad Abdul Malik Sultan, yang merupakan pengarah Sekolah al-Qur’an dan professor Universiti Umm al-Qura di Mekah, beliau menerima sijil *Qirā’āt* Sepuluh di bawah seliaan Sheikh Abi Muhammad berdasarkan kaedah bacaan al-Syatibi. Beliau kini merupakan imam di Masjid al-Nour di Mekah. Beliau juga berperanan sebagai juri pertandingan tilawah antarabangsa di Dubai (About Musa Bilal, 2023).

19. Muḥammad al-Luḥaydān: Beliau ialah seorang hakim di Arab Saudi. Beliau juga merupakan imam di Masjid Jamia al-Nasir di Riyadh. Beliau banyak menyertai persidangan Islam di pelbagai negara seperti Turkiye, Australia, Malaysia, Kuwait dan juga Persidangan Tahunan Tayyibun di London pada tahun 2011 dan 2012 (About Muhammad Al-Luhaidan, 2023).

20. Muḥammad al-Ṭablāwīy: Beliau dilahirkan pada tahun 14 November 1934 di sebuah kampung yang dikenali sebagai Met Oqba, Mesir. Beliau mula menghafaz al-Qur'an pada umur 4 tahun dan menamatkannya pada umur 10 tahun. Pada tahun 1956, beliau memperolehi ijazah bacaan al-Qur'an dari al-Azhar. Beliau juga pernah berkhidmat kepada Saluran Televisyen Mesir di bawah saranan Sheikh Abd al-Fattah al-Kadi dan Sheikh al-Ghazali pada tahun 1956. Beliau dianugerahkan sebagai Manusia Bersuara Emas dan pernah membacakan al-Qur'an ketika upacara pengebumian diraja Jordan iaitu untuk ibunda al-Hussain, di Maghribi untuk raja Maghribi iaitu Hassan II serta pengebumian anak presiden Syria Hafez al-Assad iaitu Bassel (About Mohamed Tablawi, 2023).

21. Muḥammad Jibrīl: Beliau mula menghafaz al-Qur'an sejak berumur sembilan tahun lagi. Beliau juga memiliki Ijazah Sarjana Muda dalam bidang Syariah dan Undang-undang dari Universiti al-Azhar. Beliau pernah berkhidmat sebagai imam di Masjid Amr Ibn Al'Ass di Kaherah pada tahun 1988. Beliau sangat terkenal dengan doa qunutnya (About Muhammad Jibreel, 2023).

22. Muṣṭafā Ismā'īl: Beliau dilahirkan pada tahun 1905 di Mit Ghazal, sebuah kampung berdekatan dengan Tanta, Kaherah. Beliau pernah menuntut dalam bidang ilmu qiraat dan tajwid di Institut al-Azhar di Tanta sejak berumur 15 tahun. Beliau pernah berkhidmat sebagai qari di istana raja ketika pemerintahan Raja Faruq pada tahun 1944. Beliau amat mengagumi Sheikh Muhammad Rif'at dan Sheikh Abul Fattah al-Sha'sha'i. Beliau merupakan qari rasmi bagi masjid al-Azhar di Kaherah sehingga ke akhir hayat beliau (About Mustafa Ismail, 2023).

23. Ṣalāḥ al-Budayr: Beliau dilahirkan di Al Hofuf, Arab Saudi. Beliau mula menjadi imam sejak di sekolah tinggi lagi pada tahun 1985. Beliau bergraduat dari Universiti Islam Al Oum Mohamed Ben Saud dalam bidang Syariah yang diikuti dengan pengkhususan dari Institut Pengajian Tinggi dalam Undang-undang Islam. Beliau kini

merupakan imam tetap Masjid Nabawi dan pada masa yang sama menjawat jawatan hakim di Mahkamah Tinggi Madinah (About Salah Al-Budair, 2023).

24. Ṣalāh Būkhāṭir: Beliau berasal dari Emiriyah Arab Bersatu. Beliau kini merupakan imam di Masjid Sheikh Saoud Al Qassimi dan Masjid Nabawi. Bacaan beliau menyerupai bacaan ‘Abd al-Raḥmān al-Sudays, imam besar Masjidil Haram (About Salah Bukhatir, 2023).

25. Tawfiq al-Ṣāyigh: Beliau dilahirkan pada tahun 1974 di Asmara, Eritrea. Beliau pernah menuntut di Institut Sains Jeddah dan meneruskan pengajiannya di Universiti Imam Mohamed bin Saud dan Universiti Umm al-Qura, Mekah. Beliau pernah berguru dengan Mohammed Saleh Aatimine, Salih Soltan, Abd El Hamid Abouزيد, Mohammed Sadiki El Bourzzi, Sheikh Mohammed Habib Rahman, Mohammed Ibrahim Chata dan Yahya Abdel Razzaq Outani. Beliau merupakan presiden bagi masyarakat Eritrea dalam Biro Komuniti Jeddah dan Jawatankuasa Umum pertandingan al-Qur’an Faleh al-Thani di Doha. Beliau juga merupakan seorang guru di sekolah rendah Amjad al-Ahliya di Jeddah. Kini beliau berkhidmat sebagai imam di Masjid Lami, Jeddah (About Tawfeeq As Sayegh, 2023).

26. Yāsir al-Dūsariy: Beliau dilahirkan di Riyadh pada tahun 1981. Beliau telah menghafaz al-Qur’an ketika umur 15 tahun dan pernah berguru dengan Sheikh Bakri Tarabishi dan Sheikh Ibrahim Akhdar. Beliau bergraduat dari Fakulti Syariah, Universiti Islam Imam Muhammad bin Saud dan memperolehi kedoktoran dalam bidang fiqh perbandingan di Institut Kehakiman di universiti yang sama. Beliau juga pernah berguru dengan Sheikh Dr. Abdullah bin Jibreen, Sheikh Abdul Aziz bin Abdullah al-Sheikh (Mufti Arab Saudi), Sheikh Dr. Saleh bin Humaid dan Sheikh Saad bin Nasser al-Shateri (ahli pendakwah senior). Kini beliau merupakan ahli Universiti Raja Saud dan Simposium Antarabangsa Eropah bagi Pemuda Muslim. Selain itu, beliau juga merupakan imam dan khatib di Masjid Dakhil, Riyadh serta

setiausaha umum Universiti Putera Sultan bagi mengajar al-Qur'an kepada angkatan pertahanan Arab Saudi (About Yasser Al Dossari, 2023).

27. Bandar Baḥīlah: Beliau dilahirkan pada tahun 1975 di Mekah, Arab Saudi. Pada tahun 2002, beliau memperolehi ijazah sarjana dalam bidang fiqh dari Universiti Umm al-Qura. Pada tahun 2008 pula, beliau berjaya memperolehi ijazah kedoktoran dalam bidang fiqh juga. Beliau mengajar fiqh di Institut al-Haram al-Makki al-Syarif dan berkhidmat sebagai professor Fakulti Syariah di Universiti al-Taif. Beliau mula menjadi imam di Masjid al-Amira Nouf di al-Aziziyah, Mekah. Setelah dilantik menjadi imam tarawih di Masjidil Haram secara sementara, beliau telah diberikan jawatan yang tetap pada tahun 2013. Pada tahun 2016, beliau telah menerima Tauliah Diraja oleh Raja Salman dan dilantik sebagai imam dan khatib solat *istisqā'*. (About Bandar Baleela, 2023).

28. Maḥmūd 'Alī al-Bannā: Beliau dilahirkan di Sobrabas, Mesir pada tahun 1926. Beliau menyempurnakan hafazan al-Qur'an pada umur 11 tahun di bawah seliaan Sheikh Musa al-Muntash. Beliau juga pernah menuntut ilmu teologi daripada Sheikh Ibrahim Ibn Salaam al-Maliki di Masjid Ahmadi, Tanta. Beliau pernah menjadi imam di Masjid Ain al-Hayat, Masjid al-Rifai, Masjid al-Ahmadi serta pelbagai masjid sebelum akhirnya bertugas di Masjid al-Imam al-Hussein sehingga akhir hayatnya pada tahun 1985. Putera Abulkarim al-Khattabi menyedari kemahiran yang dimiliki beliau dan memberikan beliau ruang berkhidmat di stesen radio pada tahun 1948. Beliau pernah membaca al-Qur'an di Masjid Jeddah, Masjid Nabawi, Masjid Umayyad dan Masjid al-Aqsa (About Mahmoud Ali al-Banna, 2023).

29. Nāsir al-Qaṭāmī: Beliau dilahirkan di Riyadh pada tahun 1980. Beliau memiliki kelayakan Ijazah Sarjana Muda dalam bidang Pengajian Islam serta Doktor Kehormat daripada Universiti al-Hayat di Kaherah, Mesir. Beliau mengagumi bacaan Sheikh Bakri Tarabishi, Sheikh Muhammad Ayub dan Sheikh Mahmud Sokar. Beliau mula menjadi imam pada umur 14 tahun. Beliau pernah menjadi pengerusi majlis

pentadbiran kumpulan ayat al-Qur'an al-Karim serta ahli persatuan ulama Saudi berkaitan al-Qur'an dan ilmunya. Kini beliau bertugas sebagai imam dan khatib di Masjid Puteri Latifa bint Sultan Abdulaziz di Riyadh (About Nasser al-Qatami, 2023).

30. Mohd Akharri Ghazali: Beliau memiliki Syahadah al-Qur'an dan Qira'at dari Maahad Tahfiz al-Qur'an Negeri Terengganu. Beliau juga memiliki ijazah sarjana muda Syariah Islamiah dari Universiti al-Azhar, Mesir. Kini, beliau sedang menyambung pengajian peringkat Sarjana di Kolej Universiti Insaniah di Alor Setar, Kedah. Beliau pernah berkhidmat sebagai pensyarah kelas Furqan di Institut al-Qur'an negeri Terengganu, pensyarah sambilan di Pusat Penataran Ilmu di Universiti Sultan Zainal Abidin dalam bidang al-Qur'an dan tajwid serta fiqh ibadah, serta Pegawai Hal Ehwal Islam sebagai imam di Masjid Abidin, Terengganu. Beliau berpengalaman sebagai panel hakim bagi Hafazan al-Qur'an Peringkat Negeri Terengganu, Skim Hafazan al-Qur'an Dewasa Terbuka serta hafazan pelajar sekolah Terengganu. Selain itu, beliau juga mendapat jempunan takbir raya, bacaan al-Qur'an serta majlis-majlis rasmi istana seumpamanya anjuran Pejabat Kebawah Duli Yang Maha Mulia Sultan Terengganu. Beliau juga memiliki ijazah Sanad al-Qur'an secara hafazan 30 juzuk riwayat *Hafs 'an 'Asim tariq Syatibiy* di hadapan Sheikh Abdun Nabiyy iaitu seorang pengajar di Universiti al-Azhar.

31. Zulkeefli Awang: Beliau mempunyai kelayakan Ijazah Sarjana Sains dalam bidang Falsafah dan Tamadun dari Universiti Malaysia Terengganu, Ijazah Sarjana Muda dalam bidang Qiraat dari Maahad Qiraat Syubra, Mesir serta Diploma Tahfiz al-Qur'an dari Institut al-Qur'an Terengganu. Beliau pernah menjawat jawatan imam dan khatib bagi Masjid Universiti Sultan Zainal Abidin, Pegawai Hal Ehwal Islam bagi Pusat Islam Universiti Sultan Zainal Abidin serta kini sebagai Pegawai Hal Ehwal Islam Kanan Pusat Islam Universiti Dultan Zainal Abidin. Selain itu, beliau juga pernah dilantik sebagai amil zakat bertauliah dan hakim skim menghafaz al-Qur'an negeri Terengganu oleh Majlis Agama Islam dan Adat Istiadat Terengganu, serta panel penilai zakat pelajar oleh Universiti Sultan Zainal Abidin. Beliau juga

pernah dilantik oleh komuniti sebagai ahli jawatankuasa Persatuan Kebajikan Islam Malaysia peringkat negeri Terengganu serta ahli jawatankuasa Masjid Universiti Sultan Zainal Abidin. Antara khidmat beliau kepada komuniti ialah tenaga pengajar kuliah maghrib mingguan untuk Masjid Gong Pak Jin, Masjid Universiti Malaysia Terengganu, Masjid Tok Jembal, Masjid Padang Nenas serta Masjid Universiti Sultan Zainal Abidin. Selain itu, beliau juga pernah dilantik sebagai panel pengajar Program Kelas al-Qur'an Dewasa bagi komuniti Gong Badak, Kuala Terengganu. Beliau juga pernah terlibat sebagai fasilitator untuk Program Solat Berkualiti bagi komuniti setempat serta Kursus Kokurikulum yang dianjurkan oleh Universiti Sultan Zainal Abidin.

Berdasarkan profil qari-qari dari aspek kelayakan jawatan yang disandang, kepakaran dalam bacaan al-Qur'an, pengetahuan tajwid yang dimiliki serta pengalaman luas sebagai imam di masjid yang masyhur dan diiktiraf, qari-qari yang dipilih sebagai subjek adalah berkelayakan untuk dijadikan sebagai subjek sumber sampel bacaan dalam kajian ini. Bacaan al-Qur'an mereka dapat dijadikan rujukan bagi analisis hukum qalqalah dalam kajian ini. Selain itu, pakar tajwid yang menjadi rujukan bagi kajian ini iaitu Prof. Madya Dr. Khairul anuar Mohamad telah mengesahkan bahawa qari-qari yang dipilih sebagai subjek dalam kajian ini adalah berkelayakan. Pengesahan itu dilakukan di Dewan Utama Majlis Daerah Marang, Marang, Terengganu pada jam 11 pagi, 2 Mac 2023. Oleh yang demikian, bacaan al-Qur'an daripada qari-qari tersebut dapat dijadikan rujukan bagi analisis hukum qalqalah dalam kajian ini.

Selain itu, pakar yang dipilih sebagai rujukan bagi temubual separa berstruktur ialah Dr. Majdan Paharal Radzi, seorang pensyarah di Fakulti Bahasa dan Komunikasi, Universiti Sultan Zainal Abidin. Pengkhususan beliau adalah Pemerolehan Bahasa, Dwibahasa serta Pembelajaran Bahasa Asing (Universiti Sultan Zainal Abidin, 2021).

Selain itu, beliau dipilih sebagai pakar rujuk dalam kajian ini kerana beliau juga merupakan pakar dalam spektrogram sebutan bahasa Arab. Antara kajian beliau yang melibatkan teknologi spektrogram ialah Ciri-Ciri Akustik Bunyi Faringealisasi Arab oleh Penutur Natif Melayu: Penelitian Berasaskan Perbezaan Jantina (Majdan *et al.*, 2019) dan Ciri-Ciri Akustik Kontras Penyuaran Bunyi Frikatif Arab Berasaskan Parameter Tempoh Frikasi (Hamid *et al.*, 2020). Manakala, seorang lagi pakar rujuk yang ditemubual secara tidak berstruktur bagi pengesahan dalam bidang tajwid ialah Prof. Madya Dr. Khairul Anuar Mohamad. Beliau merupakan pensyarah di Fakulti Pengajian Quran dan Sunnah, Universiti Sains Islam Malaysia. Kepakaran beliau adalah dalam bidang al-Qur'an serta Ulum al-Qur'an. antara kajian beliau dalam bidang tajwid ialah Pengamalan Ilmu Tajwid Dalam Pengajian Talaqqi Al-Quran Bersnad (Mohd Hasbie al-Shidique Ahmad *et al.*, 2018) dan Metode Penulisan Makhraj dan Sifat Huruf Dalam Kitab Mawrid al-Zam'an (Khairul Anuar Mohamad dan Ahmad Kamel Mohamed, 2021).

Bagi kajian kesilapan bacaan qalqalah dalam kalangan orang awam pula, lima orang pembaca dipilih dalam kalangan pelajar tajwid yang dibimbing oleh penyelidik. Bilangan lima orang pelajar dipilih berdasarkan kajian Hennink dan Kaiser (2021) yang menyatakan bahawa bilangan lima orang responden adalah bilangan minima bagi mendapatkan ketepuan (*saturation*) dalam pengumpulan data kualitatif temubual. Pembaca-pembaca ini kerap melakukan kesilapan dalam sebutan qalqalah. Sampel bacaan daripada lima orang pembaca ini digunakan untuk menunjukkan contoh paparan spektrogram bagi bacaan qalqalah yang kurang tepat.

Bagi batasan surah, kajian ini hanya akan mengkaji hukum qalqalah dalam surah al-Masad atau dikenali juga sebagai surah al-Lahab, surah al-'Alaq serta surah al-Naba'. Surah-surah ini mengandungi tiga tahap qalqalah bagi dua huruf iaitu *bā'* dan *qāf*. Huruf *bā'* dipilih bagi mewakili sebutan qalqalah dalam bacaan *tarqīq* (bacaan nipis),

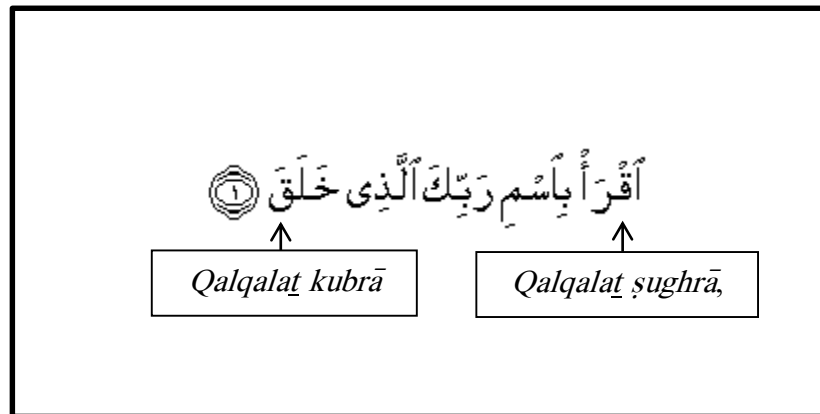
manakala huruf *qāf* dipilih bagi mewakili sebutan qalqalah dalam bacaan *tafkhīm* (bacaan tebal). Surah-surah ini dipilih kerana ia merupakan surah-surah dalam juzuk ke-30 dan merupakan surah asas yang dipelajari dalam Kaedah Baghdadiyah melalui buku *Muqaddam*. Kaedah ini merupakan kaedah yang paling terkenal digunakan di dunia sejak berabad lalu (Siti Mursyidah Mohd Zin dan Mashitah Ismail, 2018).

Dalam surah al-Masad, tiga tahap hukum qalqalah untuk huruf *bā'* dapat ditemui iaitu: Pertama, *qalqalaṭ sughrā* ditemui dalam ayat kelima; manakala *qalqalaṭ kubrā* dapat ditemui dalam ayat kedua serta *qalqalaṭ akbar* dapat ditemui dalam ayat pertama jika diwaqafkan pada hujung ayat. Ketiga-tiga ayat dalam surah tersebut adalah seperti dalam Rajah 1.2.

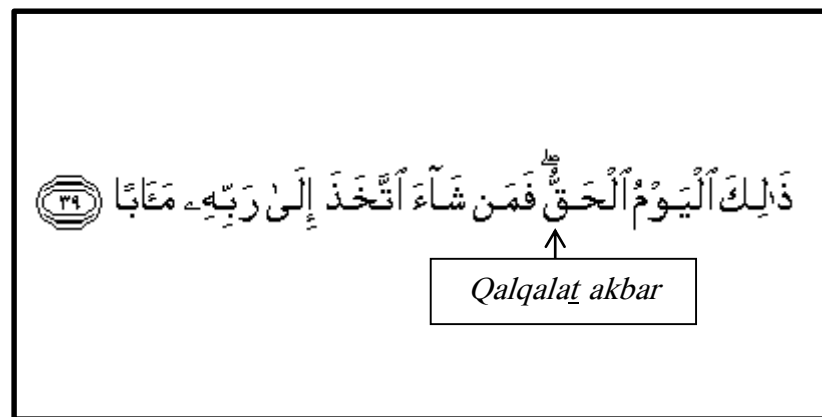


Rajah 1.2 Tiga tahap hukum qalqalah bagi huruf *ba'* dalam surah al-Masad.

Untuk mengkaji tiga tahap qalqalah bagi huruf *qaf* pula, ayat pertama daripada surah al-'Alaq serta ayat ke-39 daripada surah al-Naba' diambil sebagai sampel kajian. Ayat pertama surah al-'Alaq mengandungi *qalqalat sughra* serta *qalqalat kubra* jika diwaqafkan pada hujung ayat. Manakala ayat ke-39 surah al-Naba; mengandungi *qalqalat akbar* jika diwaqafkan pada perkataan *الْحَقُّ*. Sampel ayat-ayat tersebut adalah seperti dalam Rajah 1.3 dan Rajah 1.4.



Rajah 1.3 *Qalqalāt ṣuḡhrā* serta *qalqalāt kubrā* bagi huruf *qāf* dalam surah al-‘Alaq.



Rajah 1.4 *Qalqalāt akbar* bagi huruf *qāf* dalam surah al-Naba’.

Walaupun sampel bagi tiga tahap qalqalah hanya diambil daripada surah-surah tersebut, dapatan daripada kajian dapat dijadikan asas kepada sebutan qalqalah bagi huruf *bā*’ dan *qāf* dalam surah lain juga kerana menurut bait syair *Muqaddimat*:

واللفظ في نظيره كمثلته

“Dan lafaz yang sama (dibaca) dengan cara yang sama”

(Ibn al-Jazarīy, 2006:4)

Bait ini bererti bahawa sebutan yang mempunyai hukum tajwid yang sama mempunyai cara bacaan yang sama. Oleh itu, sebutan tiga tahap qalqalah bagi huruf *bā'* dan huruf *qāf* pada satu tempat dalam al-Qur'an adalah sama dengan sebutan pada tempat lain.

ii. Batasan hukum tajwid yang dikaji: Dalam kajian ini, bagi kajian perpustakaan, hukum tajwid yang diteliti ialah sifat *lāzimāt* huruf qalqalah yang terlibat. Hukum qalqalah yang dikaji melibatkan ketiga-tiga tahap dalam hukum qalqalah iaitu *qalqalāt suhrā*, *qalqalāt kubrā* serta *qalqalāt akbar*. Ketiga-tiga tahap qalqalah ini pula tidak melibatkan sifat qalqalah dalam huruf *mutaharrikāt* (berbaris). Ia hanya melibatkan sifat qalqalah dalam huruf *sukūn* sahaja. Huruf qalqalah yang terlibat ialah huruf *bā' sukūn* iaitu salah satu huruf qalqalah yang bersifat *tarqīq* (bacaan nipis) serta *qāf sukūn* iaitu salah satu huruf qalqalah yang bersifat *tafkhīm* (bacaan tebal).

iii. Batasan parameter bunyi yang dikaji: Aplikasi spektrogram mampu untuk mengkaji isyarat ucapan dari pelbagai aspek. Dalam kajian ini, parameter yang difokuskan terdiri daripada hanya tiga aspek iaitu corak fonem, tempoh bunyi serta nilai formant bagi menentukan aspek yang dapat dijadikan asas pembezaan ketiga-tiga tahap qalqalah. Corak fonem dipilih kerana ia menunjukkan sifat-sifat akustik sebutan qalqalah berdasarkan kajian Reetz (2012) serta merupakan unit terkecil ucapan yang menyebabkan perubahan makna (Harwood *et al.*, 2008). Aspek tempoh bunyi pula perlu dikaji kerana kajian 'Abd al-Ḥamīd (2009) menunjukkan bahawa adanya faktor tempoh masa yang menyebabkan perbezaan tahap qalqalah. Manakala, aspek nilai formant dipilih kerana ia merupakan parameter yang membezakan sebutan vokal yang berlainan sekali gus menghasilkan makna yang berlainan bagi sesuatu perkataan (Handke, 2015a).

v. Batasan kaedah kajian: Kajian ini memanfaatkan empat kaedah untuk mendapatkan hasil yang memenuhi kehendak objektif kajian. Pertama, kajian ini menggunakan kaedah kajian perpustakaan bagi mengkaji sifat huruf qalqalah dari aspek ilmu tajwid. Kedua, kajian ini menggunakan kaedah analisis audio untuk menghuraikan fonem pada paparan spektrogram. Ketiga, kajian ini mengaplikasikan kaedah kuantitatif bagi mengkaji perbezaan antara nilai harakat, nisbah huruf serta nilai formant berdasarkan ujian-ujian statistik iaitu ujian analisis varians satu hala, ujian t bagi dua sampel tidak bersandar serta ujian Tukey. Keempat, kajian ini menerapkan kaedah pengesahan pakar bagi mendapatkan pandangan pakar mengenai spektrogram dan tajwid.

1.8 Kepentingan Kajian

Kajian ini amat penting untuk dilakukan atas beberapa aspek dalam ilmu hukum qalqalah yang dapat ditambah baik. Antaranya ialah:

i. Kajian ini dapat menambah maklumat mengenai ciri-ciri fonem, harakat serta formant dalam qalqalah untuk dijadikan panduan bagi pembaca al-Qur'an agar dapat menunaikan sebutan qalqalah dengan lebih sempurna.

ii. Kajian ini dapat menentukan aspek yang akan dijadikan asas bagi menjelaskan ketiga-tiga tahap qalqalah dengan lebih terperinci di samping maklumat yang sedia ada dalam kitab-kitab tajwid. Aspek ini juga dapat menjadi panduan pembaca untuk

membezakan sebutan bagi ketiga-tiga tahap qalqalah yang berbeza dengan lebih tepat.

iii. Kajian ini dapat membuktikan kemampuan aplikasi spektrogram untuk dimanfaatkan sebagai satu instrumen dalam kajian ilmu tajwid serta alat bantuan mengajar dalam proses pembelajaran al-Qur'an. Terdapat banyak fungsi dalam aplikasi spektrogram yang dapat diteroka lebih lanjut bagi meningkatkan lagi kefahaman dalam ilmu tajwid di samping mengintegrasikan ilmu al-Qur'an dengan teknologi moden.

iv. Kajian ini dapat memudahkan pembaca al-Qur'an melihat cara qalqalah disebut melalui perspektif saintifik. Dengan yang demikian, pembaca al-Qur'an dapat memahami kaedah sebutan qalqalah secara mendalam dan dapat mengelakkan kesilapan dalam sebutannya.

1.9 Sumbangan Kajian

Kajian ini diharapkan dapat menyumbang kepada peningkatan dalam kefahaman hukum qalqalah kerana ia:

- i. Dapat dijadikan panduan bagi guru-guru al-Qur'an dalam proses pengajaran dan pembelajaran al-Qur'an bagi menerangkan ciri-ciri hukum qalqalah serta perbezaan antara ketiga-tiga tahap qalqalah dengan lebih terperinci di samping maklumat sedia ada dalam kitab-kitab tajwid. Hasilnya, kesilapan dalam sebutan qalqalah dapat dielakkan ketika membaca al-Qur'an.
- ii. Dapat merungkaikan percanggahan dalam perbincangan ilmu tajwid selama ini melalui perbincangan teori mengenai ciri-ciri sebenar hukum qalqalah berdasarkan kajian saintifik, sekaligus mengelakkan kekeliruan dalam pembaca al-Qur'an terutama bagi pelajar-pelajar baharu.
- iii. Dapat membawa pendekatan baharu dalam memahami ilmu tajwid dengan lebih mendalam melalui pendekatan teknologi terkini serta integrasi ilmu fonetik. Pendekatan ini dapat meluaskan lagi perspektif ilmu tajwid yang dapat dikaji supaya ketepatan sebutan hukum-hukum tajwid dalam kalangan pembaca al-Qur'an dapat ditingkatkan.

1.10 Kesimpulan

Bab ini dimulakan dengan latar belakang kepada bidang kajian yang akan dijalankan iaitu al-Qur'an dan ilmu tajwid. Kemudian, penyelidik membincangkan pendekatan kontemporari yang diambil bagi meningkatkan kefahaman dalam ilmu tajwid. Walau bagaimanapun, penyelidik telah mendapati beberapa masalah yang masih berlaku dalam ilmu tajwid terutamanya dalam hukum qalqalah di sebalik pelbagai kaedah yang sedia ada. Masalah ini telah dibahaskan dalam bahagian permasalahan kajian.

Seterusnya, bagi menyelesaikan permasalahan kajian telah yang dikenal pasti, objektif kajian ini telah ditentukan. Daripada objektif kajian tersebut, persoalan kajian telah dibentuk untuk memastikan objektif kajian dapat dicapai dengan tepat. Kemudian, definisi operasional kajian berdasarkan aspek-aspek yang terlibat dalam kajian ini telah dibincangkan bagi mengelakkan kekeliruan dalam istilah-istilah yang digunakan.

Selain itu, skop dan batasan kajian juga telah ditentukan supaya ruang lingkup kajian merangkumi hanya aspek yang berkaitan dengan permasalahan yang ingin diselesaikan. Akhir sekali, bab ini menghuraikan kepentingan serta sumbangan daripada kajian ini yang akan dicapai. Perbincangan lebih lanjut mengenai kajian-kajian lepas yang berkaitan dengan kajian ini akan diutarakan dalam bab seterusnya.

BAB 2

KAJIAN-KAJIAN LEPAS

2.1 Pendahuluan

Dalam bab ini, penyelidik membincangkan kajian-kajian lepas yang berkaitan dengan kajian yang akan dilaksanakan. Karya-karya klasik serta kajian-kajian moden dibincangkan secara integrasi bagi mendapatkan perspektif yang komprehensif antara kedua-dua sumber itu dalam setiap topik yang dibahaskan dalam bab ini. Oleh itu, sorotan literatur daripada kedua-dua sumber itu digabungkan dalam kajian ini sebagai

bab Kajian-kajian Lepas. Sorotan kepada kajian-kajian lepas ini adalah untuk mendapatkan gambaran tentang aspek-aspek berkaitan kajian ini atas dua tujuan iaitu: pertama, meneliti lompong dalam kajian lepas yang dapat dipenuhi melalui kajian ini; kedua: membina kerangka konseptual yang bertepatan dengan kehendak kajian ini.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan kepada kajian-kajian lepas, penyelidik membahagikan bab ini kepada tiga tema utama yang berkaitan dengan kajian iaitu: pertama, kajian ilmu tajwid; kedua, kajian ilmu fonetik; ketiga, kajian spektrogram terhadap ilmu tajwid. Tiga tema ini dipilih kerana: Pertama, ilmu tajwid merupakan kerangka asas bagi hukum qalqalah yang dikaji; kedua, ilmu fonetik merupakan pendekatan yang diambil dalam analisis hukum qalqalah iaitu dari aspek fonem, tempoh serta forman; dan ketiga, spektrogram iaitu teknologi yang digunakan sebagai instrumen analisis hukum qalqalah.

Dalam sorotan yang dilakukan, penyelidik menganalisis setiap kajian, membincangkan kaitan kajian tersebut dengan kajian ini, menyatakan lompong yang wujud serta bagaimana kajian penyelidik ini dapat memenuhi lompong tersebut. Hasil perbincangan tersebut akan memandu arah kajian ini serta membantu dalam pembinaan kaedah penyelidikan yang kukuh. Perbincangan dimulakan dengan membahaskan aspek ilmu tajwid yang berkaitan dengan kajian ini dalam bahagian berikutnya.

2.2 Kajian Ilmu Tajwid

Ilmu tajwid merupakan kerangka asas kepada hukum qalqalah yang dikaji dalam kajian ini. Maklumat daripada kajian-kajian lepas mengenai ilmu tajwid yang berkaitan dengan hukum qalqalah disorot dan dibincangkan bagi mengenal pasti kelompangan yang wujud berkaitan teori hukum qalqalah serta aspek yang dapat ditambah baik melalui kajian ini.

Ilmu tajwid ialah ilmu berkaitan peraturan dalam bacaan al-Qur'an yang wajib ditunaikan oleh setiap pembaca berdasarkan hujah-hujah yang diutarakan dalam Bab 1 dan hukum qalqalah merupakan salah satu elemen dalam ilmu tajwid. Berdasarkan definisi tajwid dalam bait syair *Muqaddimat* iaitu:

إعطاء الحروف حقها من كل صفة ومستحقها

“Memberikan huruf akan haknya, daripada setiap sifat asli dan mendatang yang berhak baginya”

(Ibn al-Jazariy, 2006:3)

Dapat disimpulkan bahawa elemen-elemen penting yang perlu dipelihara dalam ilmu tajwid ialah: pertama, hak setiap huruf; kedua, sifat asli bagi huruf; dan ketiga, sifat mendatang dalam setiap huruf.

Merujuk kepada elemen-elemen tersebut, bagi konteks kajian ini yang berkaitan dengan hukum qalqalah, penyelidik memperincikannya kepada empat subtopik yang akan dibahasakan iaitu: pertama, huruf *hijā'yyat* dan makhraj; kedua, *al-syakl* dan harakat; ketiga, sifat huruf; dan keempat, qalqalah. Keempat-empat aspek ini merupakan elemen-elemen yang perlu dijaga dengan teliti ketika menunaikan sebutan hukum qalqalah dengan tepat. Sorotan ini akan menganalisis lompong dalam maklumat sedia ada mengenai ciri-ciri tajwid bagi qalqalah dalam kajian-kajian lepas.

2.2.1 Huruf *Hijā'yyat* dan Makhraj

Bagi menunaikan sebutan hukum qalqalah dengan sempurna, elemen pertama yang perlu dijaga oleh pembaca al-Qur'an ialah huruf *Hijā'yyat* dan makhrajnya. Hal ini kerana, sebutan qalqalah melibatkan sebutan huruf *Hijā'yyat*. Oleh itu, bagi memastikan sebutan qalqalah dilakukan dengan tepat, ciri-ciri huruf *Hijā'yyat* perlu dikenal pasti terlebih dahulu melalui sorotan kepada kitab-kitab tajwid muktabar dan dijadikan asas bagi analisis qalqalah melalui spektrogram.

Dalam ilmu tajwid, huruf *hijā'yyat* ditakrifkan oleh kajian al-Marṣafīy (t.t) sebagai huruf bermula daripada *hamzat* hingga *yā'* yang digunakan dalam bacaan al-Qur'an dan tidak melibatkan huruf-huruf *ma'ani* bahasa Arab seperti *bā'* sebagai huruf *jar* dan *hamzat* sebagai huruf *istifhām*. Menurut kajian 'Abd al-Ḥamīd (2009), terdapat dua pendapat bagi jumlah bilangan huruf-huruf *hijā'yyat*. Segelintir ulama menyatakannya sebagai 28 huruf dengan menggugurkan huruf *alif*, manakala

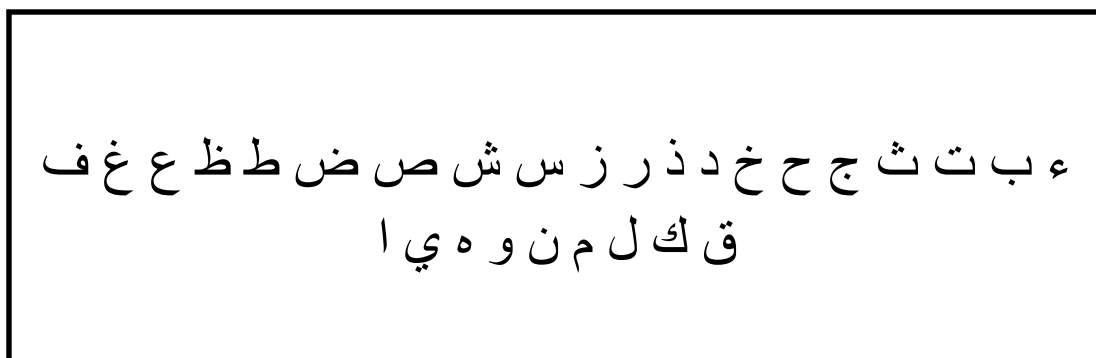
sebahagian lagi mengambil kira *alif* sebagai huruf *hijā'yyat* dengan jumlahnya sebanyak 29 huruf. Pendapat kedua ini merupakan pendapat jumhur ulama sebagaimana yang dinukilkan daripada Imam al-Ṭibīy dalam kitab *Taysīr al-Raḥmān*:

وعدة الحروف للهجاء تسع وعشرون

“Bilangan huruf *hijā'yyat* ialah 29

(‘Abd al-Ḥamīd, 2009:48)

Dalam kajian ini, penyelidik berpegang kepada pendapat kedua kerana pendapat tersebut merupakan pendapat jumhur. Selain itu, pertimbangan huruf alif sebagai salah satu daripada huruf-huruf *hijā'yyat* adalah penting kerana peranannya dalam hukum-hukum tajwid yang melibatkan bacaan mad. Kesemua 29 huruf-huruf *hijā'yyat* tersebut disenaraikan dalam Rajah 2.1.



Rajah 2.1 Huruf-huruf *hijā'yyat* (Ma‘bad, t.t).

Huruf-huruf *hijā'yyat* ini terhasil dalam sebutan melalui proses pengucapan pada organ-organ artikulasi yang dikenali dalam ilmu tajwid sebagai makhraj. Menurut kajian al-Qudāt (t.t), secara umumnya makhraj dapat dibahagikan lebih lanjut kepada dua kumpulan berdasarkan faktor kejelasan penentuan tempat sebutan iaitu *makhraj muḥaqqaq* dan *makhraj muqaddar*. *Makhraj muḥaqqaq* ialah makhraj bagi huruf yang dapat ditentukan dengan jelas tempat sentuhan organ artikulasinya ketika sebutan berlaku. Makhraj ini terdiri daripada lidah, bibir serta halkum. Dalam ilmu fonetik,

huruf yang terhasil daripada makhraj ini dinamakan sebagai konsonan. Penghasilan huruf konsonan berlaku daripada penyempitan saluran vokal yang disebabkan oleh sentuhan organ-organ artikulasi (Handke, 2012c). Dalam kajian ini, huruf *bā'* dan *qāf* yang terlibat adalah terhasil daripada *makhraj muḥaqqaq* kerana sentuhan artikulasi masing-masing berlaku pada bibir, serta pangkal lidah disentuh berdekatan dengan halkum bertentangan dengan lelangit lembut.

Dalam kategori *makhraj muqaddar* pula, tempat terhasil bagi huruf yang terlibat tidak dapat ditentukan dengan jelas (Al-Qudāt. t.t). Dari perspektif ilmu fonetik, huruf yang terhasil daripada kategori makhraj ini dikenali sebagai vokal, di mana penghasilan huruf ini bukan daripada sentuhan artikulasi tetapi pembentukan ruang resonans daripada kedudukan lidah yang berbeza dalam rongga mulut (Handke, 2012d). Dalam kajian ini, penyelidik akan membuktikan berdasarkan analisis spektrogram bahawa bunyi qalqalah juga melibatkan *makhraj muqaddar*. Walaupun kitab-kitab tajwid karangan ‘Abd al-Ḥamid (2009), Al-Qudāt. (t.t) dan Al-Jaramīy (2001) menyatakan bahawa *makhraj muqaddar* hanyalah tempat penghasilan huruf-huruf mad sahaja, namun terdapat kenyataan dalam kitab *Taysīr al-Raḥmān* yang berbunyi:

تخرج حروف القلقللة بالتباعد بين طرفي عضو النطق

“Huruf qalqalah keluar melalui renggangan antara dua hujung organ sebutan”

(‘Abd al-Ḥamid, 2009:97)

Kenyataan ini menunjukkan bahawa hukum qalqalah juga mempunyai elemen vokal tetapi tidak disebut dalam kitab-kitab tajwid tersebut. Oleh itu, kajian penyelidik ini akan memperincikan elemen vokal ini melalui analisis spektrogram yang dilakukan.

Berikutnya, menurut kajian Al-Marṣafīy (t.t) dalam *Hidāyat al-Qārī*, makhraj huruf juga dibahagikan kepada dua kumpulan berdasarkan jenis organ artikulasi yang terlibat iaitu: Pertama, makhraj am; dan kedua, makhraj khas. Makhraj am ialah makhraj atau organ artikulasi utama yang terlibat dalam proses sebutan huruf. Makhraj khas pula ialah bahagian-bahagian yang lebih kecil daripada organ-organ artikulasi dalam makhraj am.

Ulama berselisih pendapat mengenai bilangan makhraj (tempat keluar huruf). Kajian yang dilakukan oleh Al-Jaramīy (2001), al-Qudāt (t.t) dan al-Marṣafīy (t.t) menyenaraikan tiga pendapat tersebut sebagai: Pertama, pendapat yang menyatakan bahawa terdapat 14 makhraj yang dipegang oleh al-Farra'. Al-Jaramīy, Qaṭrab dan Ibnu Kaysān merupakan antara ulama yang turut bersepakat dengan pendapat ini. Kedua, pendapat yang dipegang oleh Sibawayh, al-Syatībīy dan Ibnu Barīy. Kumpulan ini berpendapat bahawa makhraj terdiri daripada 16 bilangan. Ketiga, pendapat yang diikuti oleh al-Khalīl bin Aḥmad iaitu terdapat 17 makhraj kesemuanya dan pendapat ini merupakan pendapat jumhur. Kajian Ibn al-Jazarīy turut bersetuju dengan pendapat ini dengan menyatakan dalam syair *Muqaddimat*:

مخارج الحروف سبعة عشر على الذى يختاره من اختبر

“Terdapat 17 makhraj huruf, mengikut yang telah dipilih oleh pengkaji”

(Ibn al-Jazarīy, 2006:1)

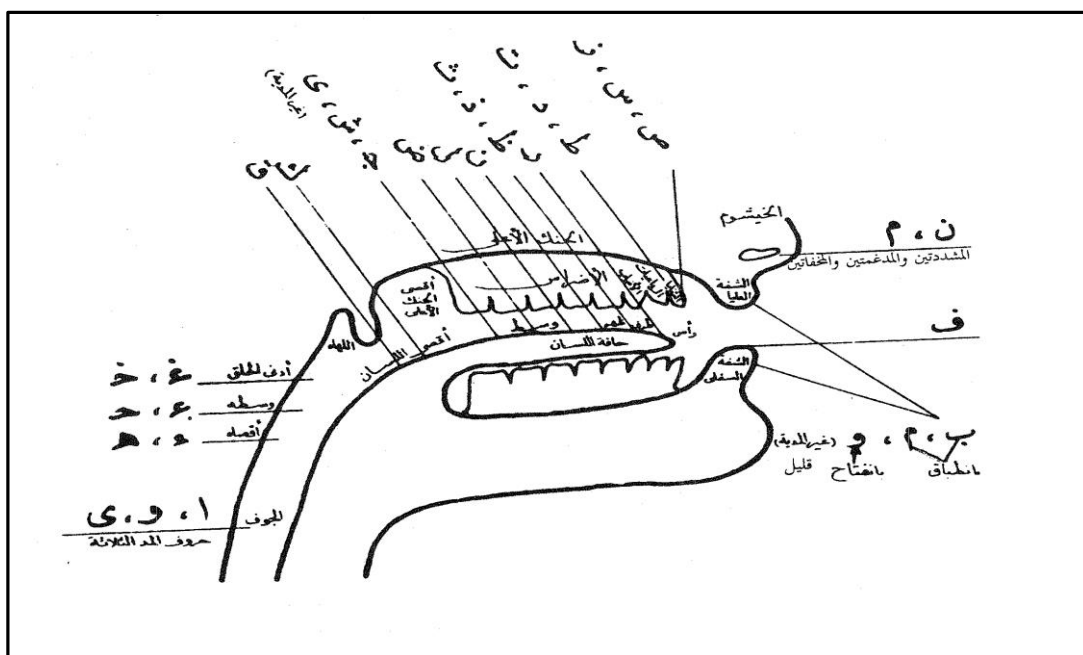
Penyelidik memilih untuk berpegang kepada pendapat ini kerana jumhur ulama berpegang kepada mazhab ini. Mengikut pendapat ini, makhraj pada asasnya dibahagikan kepada lima makhraj am iaitu *al-ḥalq* (leher), *al-lisān* (lidah), *al-khaysyūm* (pangkal hidung), *al-jawf* (rongga mulut dan leher) dan *al-syafatayn* (bibir). Daripada lima makhraj inilah terlahirnya 17 makhraj khas seperti yang dinyatakan dalam pendapat tersebut iaitu tiga daripada *al-ḥalq*, sepuluh daripada *al-*

lisān, satu daripada *al-khaysyūm*, satu daripada *al-jawf* dan dua daripada *al-syafatān* (Ibn al-Jazarīy, 2001).

Kajian yang dilakukan oleh Ibn Al-Jazarīy (2001) menghuraikan bahawa makhraj khas *al-ḥalq* yang tiga tersebut ialah: Pertama, pangkal halkum sebagai makhraj bagi huruf *hamzat* (ء) dan *hā'* (ه); kedua: tengah halkum sebagai makhraj bagi huruf '*ayn* (ع) dan *ḥā'* (ح); dan ketiga, hujung halkum sebagai makhraj bagi huruf *khā'* (خ) dan *ghayn* (غ). Seterusnya, kajian Ibn al-Jazarīy (2001) menjelaskan lagi bahawa bagi makhraj khas *al-lisān* yang sepuluh itu ialah: Pertama, pangkal lidah disentuh berdekatan dengan halkum bertentangan dengan lelangit lembut menghasilkan huruf *qāf* (ق); kedua, pangkal lidah disentuh pada lelangit lembut ke atas sedikit daripada makhraj *qāf* ialah makhraj bagi huruf *kāf* (ك); ketiga, tengah lidah disentuh pada lelangit tengah sebagai makhraj bagi huruf *jīm* (ج), *syīn* (ش) dan *yā'* (ي); keempat, tepi lidah disentuh pada tepi gigi geraham kiri atau kanan sebagai makhraj bagi huruf *ḍād* (ض); kelima, hujung lidah disentuh pada lelangit depan berdekatan dengan gusi atas ialah makhraj bagi huruf *lām* (ل); keenam, hujung lidah ditekan pada gusi atas ialah makhraj bagi huruf *nūn* (ن); ketujuh, hujung lidah serta bawahnya ditekan pada gusi atas sebagai makhraj bagi huruf *ra'* (ر); kelapan, hujung lidah ditekan pada pangkal gigi kacip atas sebagai makhraj bagi huruf *ṭā'* (ط), *dāl* (د) dan *tā'* (ت); kesembilan, hujung lidah ditekan pada antara pangkal gigi kacip sebagai makhraj bagi huruf *sīn* (س), *ṣād* (ص) dan *zāy* (ز); dan kesepuluh, hujung lidah diletakkan pada kedua-dua hujung gigi kacip atas dan bawah sebagai makhraj bagi huruf *zā'* (ظ), *dhāl* (ذ) dan *thā'* (ث).

Selanjutnya, kajian Ibn al-Jazarīy (2001) menyatakan bahawa bagi makhraj khas *al-khaysyūm* hanya satu sahaja iaitu dalam rongga hidung yang merupakan makhraj bagi *ghunnat* (suara dengung). Kemudian, beliau melanjutkan bahawa makhraj khas bagi *al-jawf* juga satu sahaja iaitu rongga mulut yang merupakan makhraj bagi tiga huruf

mad iaitu *alif* (ا), *yā'* (ي) dan *wāw* (و). Akhir sekali, bagi makhraj *al-syafatān*, kajian Ibn al-Jazarīy (2001) menerangkan bahawa terdapat dua makhraj khas baginya iaitu: Pertama, badan bibir bawah disentuh pada hujung gigi kacip atas yang merupakan makhraj bagi huruf *fā* (ف); dan kedua, kedua-dua bibir disentuh sebagai makhraj bagi huruf *bā'* (ب), *mīm* (م) dan *wāw* (و). Rajah 2.2 berikut menunjukkan kedudukan makhraj-makhraj huruf *hijā'iiyyat* yang telah dibincangkan pada mulut manusia.



Rajah 2.2 Makhraj huruf *hijā'iiyyat* pada mulut manusia (Ma'bad, t.t:69).

Berdasarkan perbincangan di atas, dapat diperhatikan bahawa makhraj bagi huruf *bā'* dan *qāf* yang merupakan skop kajian hukum qalqalah ini adalah masing-masing daripada sentuhan kedua-dua bibir atas dan bawah, serta sentuhan pangkal lidah pada lelangit lembut. Penyelidik akan mengambil kira ciri-ciri sebutan huruf *bā'* dan *qāf* ini berdasarkan faktor makhrajnya supaya analisis daripada paparan spektrogram dapat ditafsirkan dengan lebih terperinci. Faktor makhraj ini akan menjadi asas bagi perbincangan ciri qalqalah dari aspek jenis fonem yang terlibat ketika sebutan. Selain daripada makhraj, ciri sebutan sesuatu huruf juga bergantung kepada tanda baca yang dikenali dalam ilmu tajwid sebagai *al-ḥarakat* atau *al-syakl*. Perbincangan mengenai topik ini akan diperincikan dalam bahagian seterusnya. Maklumat mengenai tanda-

tanda baca ini akan menjadi asas kepada perbincangan mengenai perbezaan bunyi qalqalah dan bunyi sebutan baris dalam bacaan al-Qur'an.

2.2.2 *Al-Syakl* dan Harakat

Dalam tulisan al-Qur'an, terdapat tanda-tanda baca yang ditulis untuk membantu memperincikan cara sebutan sesuatu huruf yang dijelaskan oleh kajian al-Jaramīy (2001) sebagai *al-syakl*, *al-dabt* atau *nuqat al-I'rāb*. Tanda-tanda ini dicipta oleh Abū al-Aswad al-Du'alīy bagi memudahkan bacaan al-Qur'an kerana pada zamannya, kesalahan bacaan telah berleluasa apabila semakin ramai orang bukan Arab yang memeluk agama Islam dan belajar untuk membaca al-Qur'an. Abū al-Aswad al-Du'alīy telah meletakkan satu titik di atas huruf bagi bacaan *fathat*, satu titik di bawah huruf bagi bacaan *kasrat*, satu titik di sebelah atau di hadapan huruf bagi bacaan *dammat*, dan dua titik bagi bacaan *tanwīn*.

Kajian yang dilakukan oleh Al-Jaramīy (2001) melanjutkan lagi bahawa pada zaman 'Abbāsiyyat, al-Khafīl bin Aḥmad telah mengubah suai titik-titik yang diletakkan oleh Abū al-Aswad al-Du'alīy kepada bentuk yang lebih bersesuaian iaitu huruf *alif* kecil yang condong di atas huruf bagi bacaan *fathat*, huruf *yā'* kecil di bawah huruf bagi bacaan *kasrat* serta huruf *wāw* kecil di atas huruf bagi bacaan *dammat*. Seterusnya, beliau meletakkan kepala huruf *syīn* bagi bacaan *syaddat* dan kepala huruf *khā'* bagi bacaan *sukūn*. Beliau juga telah memberikan tanda bagi bacaan mad, *rawm* dan *isymām*. Tanda-tanda ini telah diubah suai mengikut keperluan daripada

satu generasi hingga generasi seterusnya sehinggalah ia menjadi seperti hari ini. Jadual 2.1 berikut menunjukkan antara tanda-tanda baca dalam al-Qur'an yang digunakan hari ini.

Jadual 2.1 Contoh tanda-tanda baca dalam al-Qur'an (digarap daripada kajian Vergyri dan Kirchhoff (2004) dalam kajian Noor Jamaliah Ibrahim *et al.* (2011:41)).

Example	Symbol Name	Meaning
أ	fatha	/a/
إ	Kasra	/i/
أ	Damma	/u/
ر	Shadda	Consonant doubling
درس	Sukuwn	Absence of vowel after consonant
أ	Tanwyn al-fatha	/an/
إ	Tanwyn al-kasra	/in/
أ	Tanwyn ad-Damm	/un/
ى	'alif maqsuwa	/a:/ sound historical
هذه	Dagger 'alif	/a:/ sound historical
أ	Madda	Double alif
في البيت	Wasla	On 'alif in <i>al</i>
لا	Laam 'alif	Combination of laam and 'alif
ة	Taa marbuwta	Morphophonemic marker

Tanda bagi bacaan *fathat*, *kasrat* serta *dammāt* yang dijelaskan sebelum ini juga dikenali secara khusus sebagai harakat (al-Dānīy, 2000). Sebutan bagi ketiga-tiga bacaan tersebut dipengaruhi oleh bentuk mulut di mana *fathat* disebut dengan membuka mulut, *kasrat* disebut dengan menurunkan bibir bawah dan *dammāt* disebut dengan memuncungkan bibir (al-Jaramīy, 2001; 'Abd al-Ḥamīd, 2009). Menurut kajian 'Abd al-Ḥamīd (2009), sebutan-sebutan ini berlaku ketika renggangan organ sebutan seperti dinyatakan dalam kitab Taysīr al-Rahman:

تخرج ب**تباعده** طرفي عضو النطق

“(Sebutan harakat) terhasil daripada **renggangan** dua hujung organ sebutan”

(‘Abd al-Ḥamīd, 2009:38)

Beliau menambah lagi bahawa sebutan harakat-harakat ini mempunyai makhraj yang sama dengan sebutan mad iaitu *al-jawf* cuma tempohnya separuh daripada sebutan mad. Hal ini juga bererti bahawa makhraj bagi sebutan harakat-harakat ini adalah daripada kategori *makhraj muqaddar*, iaitu tempat keluar huruf yang tidak melibatkan sentuhan organ artikulasi.

Seperti yang telah disentuh dalam Bahagian 2.2.1 Huruf *Hijā'yyat* dan Makhraj, jika dilihat daripada perspektif ilmu fonetik, kajian yang dijalankan oleh Handke (2012d) menjelaskan bahawa sebutan-sebutan yang tidak melibatkan sentuhan organ artikulasi dan dikategorikan dalam *makhraj muqaddar* tersebut dinamakan sebagai vokal. Menurut beliau lagi, sebutan-sebutan vokal yang berbeza ini terhasil apabila ruang resonans dalam rongga mulut terbentuk dengan kedudukan lidah yang berbeza meskipun tiada apa-apa sentuhan organ sebutan yang berlaku. Hal ini berkaitan dengan hukum qalqalah kerana sebutannya tidak melibatkan sentuhan organ artikulasi. Dalam kajian ini, analisis yang dilakukan akan menentukan kedudukan lidah yang tepat ketika sebutan qalqalah melalui pengukuran forman.

Hal ini kerana, menurut Handke (2012d), ciri sebutan vokal dapat dibezakan melalui pengukuran nilai forman. Perbincangan mengenai forman akan disentuh dengan lebih lanjut dalam Bahagian 2.3.3 Forman. Pengukuran forman ini juga amat penting dalam analisis sebutan vokal hukum qalqalah bagi menentukan kecenderungannya iaitu sama ada menghampiri harakat sebelumnya ataupun menghampiri baris *fathat*.

Dari aspek lain, harakat-harakat ini juga digunakan dalam ilmu tajwid sebagai asas bagi unit ukuran panjang seperti yang dinyatakan oleh kajian al-Jaramīy (2001) bahawa harakat ialah:

وحدة قياسية لقياس وتقدير زمن المد والسكت والغنة

“Unit ukuran untuk pengukuran dan pengkadaran tempoh mad, *saktat* dan *ghunnat*”

(al-Jaramīy, 2001:127)

Ia bermaksud, satu harakat mewakili satu unit tempoh bagi sebutan. Kajian ‘Abd al-Ḥamid (2009) menghuraikan bahawa contohnya jika seseorang menyebut فُقّ أو فُقّ، maka tempohnya ialah dua harakat. Tempoh bagi setiap harakat adalah anjal mengikut tahap bacaan seperti yang disebut oleh beliau iaitu:

میزان مرن يتناسب مع سرعة القراءة من تحقيق و تدوير و حدر

“Timbangan anjāl yang sesuai bersama kelajuan bacaan daripada *taḥqīq*, *tadwīr* dan *ḥadr*”

(‘Abd al-Ḥamid, 2009:205)

Perkataan anjal ini telah dijelaskan secara grafik dalam kitab *al-Tajwīd al-Muṣawwar* seperti dalam Rajah 2.3.



Rajah 2.3 Tempoh anjal empat harakat dalam tahap bacaan berbeza (Suwayd, 2014:318).

Jika diperhatikan kepada Rajah 2.3, tempoh bagi empat harakat adalah berbeza mengikut tahap bacaan di mana tempoh empat harakat bagi tahap bacaan *tahqīq* lebih panjang daripada tahap *tadwīr*. Manakala tempoh empat harakat bagi tahap bacaan *tadwir* pula lebih panjang daripada tahap bacaan *ḥadr*. Kajian Mohd Faiz Mohd Yasin (2020) telah membuktikan bahawa keanjalan itu adalah kerana harakat sebenarnya merupakan nisbah bandingan kepada tempoh bagi sebutan satu huruf *muḥarrak* dalam sesuatu bacaan dan bukannya nilai saat yang tetap. Tempoh sebutan huruf *muḥarrak* dalam sesuatu bacaan bergantung kepada tahap bacaan yang dipilih oleh pembaca. Tempoh yang pelbagai ini memungkinkan wujudnya tahap bacaan yang pelbagai dan kepelbagaian inilah yang dimaksudkan oleh perkataan *مرن* yang bererti anjal oleh kajian ‘Abd al-Ḥamīd (2009).

Berdasarkan takrifan ini, kajian Mohd Faiz Mohd Yasin (2020) juga telah menunjukkan bahawa nilai harakat bagi sesuatu sebutan dalam sesuatu bacaan dapat diperolehi secara kuantitatif berdasarkan bandingan tempoh sebutan tersebut secara

nisbah kepada sebutan satu huruf *muḥarrak* dalam bacaan yang sama melalui formula dalam Rajah 2.4.

<p><u>Tempoh hukum atau huruf yang dikaji dalam sesuatu ayat</u></p> <p>Tempoh huruf <i>muḥarrak</i> dalam ayat yang sama</p>

Rajah 2.4 Formula pengiraan harakat (diolah daripada kajian Mohd Faiz Mohd Yasin, 2020).

Formula ini telah membolehkan pengukuran harakat dilakukan kepada semua jenis sebutan dalam bacaan al-Qur'an termasuk hukum yang tidak pernah ditentukan nilai harakatnya sebelum ini seperti sukukata hukum *izhār syafawī* serta *mīm sākinat* dalam hukum *izhār syafawī*. Kajian tersebut telah menunjukkan bahawa sukukata hukum *izhār syafawī* seperti هُ mempunyai nilai dua harakat, manakala huruf *mīm sākinat* م dalam sukukata tersebut mempunyai nilai satu harakat. Formula pengukuran harakat daripada kajian Mohd Faiz Mohd Yasin (2020) ini akan digunakan dalam analisis nilai harakat hukum qalqalah kajian ini bagi menentukan nilai harakat dalam setiap tahap qalqalah iaitu *qalqalat ṣughrā*, *qalqalat kubrā* dan *qalqalat akbar* sebagai panduan bagi piawaian sebutan qalqalah yang dibina.

Selain itu, dapatan kajian Mohd Faiz Mohd Yasin (2020) juga telah membuktikan bahawa nilai harakat bagi huruf *muḥarrak* dalam sukukata juga dapat diukur. Sebagai contoh, nilai harakat hukum *izhār syafawī* seperti huruf هُ dalam sukukata هُ telah diukur sebagai satu harakat. Nilai harakat bagi huruf *muḥarrak* dalam sesuatu sukukata bacaan al-Qur'an amat penting untuk dikaji kerana kesilapan dalam menunaikan tempoh sebutannya akan membawa kepada kesilapan tajwid.

Hal ini telah ditegaskan dalam kajian ‘Abd al-Ḥamīd (2009) dan Suwayd (2014), bahawa tempoh sebutan huruf *muḥarrak* sebelum sesuatu hukum perlu dijaga untuk mengelakkan lahirnya huruf mad lain yang tidak sepatutnya wujud dalam bacaan. Oleh itu, aspek ini juga akan diteliti dalam kajian ini terhadap sebutan hukum qalqalah, di mana penyelidik akan mengkaji tempoh sebutan huruf *muḥarrak* sebelum huruf qalqalah melalui kaedah nisbah tempoh. Kaedah nisbah tempoh ini akan dianalisis bagi mengenal pasti sama ada terdapat perbezaan dalam aspek tersebut dalam tahap-tahap qalqalah yang berbeza. Hal ini akan dibincangkan dengan lebih lanjut dalam Bab 3 Kaedah Penyelidikan.

Selain daripada makhraj, tanda baca serta tempoh sebutan, sifat huruf juga merupakan satu aspek dalam ilmu tajwid yang perlu dijaga ketika bacaan al-Qur’an. Bahkan, qalqalah itu sendiri merupakan satu sifat huruf selain daripada beberapa sifat huruf lain yang berlaku ketika sebutan huruf qalqalah. Perbincangan dalam bahagian seterusnya akan menghuraikan sifat-sifat bagi huruf al-Qur’an sebagai asas kepada analisis yang akan dilakukan dalam kajian ini.

2.2.3 Sifat Huruf

Ketika bacaan al-Qur’an, salah satu aspek yang perlu diambil kira ialah ciri-ciri atau sifat sesuatu huruf. Qalqalah iaitu subjek dalam kajian ini juga merupakan satu sifat huruf. Dalam ilmu tajwid, sifat-sifat ini dipanggil sebagai صفات الحروف atau ciri-ciri huruf (Ma‘bad, t.t; ‘Abd al-Ḥamīd, 2009; al-Quḍāt, t.t). Dari aspek bahasa,

sifat bermaksud apa yang tertegak padanya sesuatu makna sama ada secara tersurat (*ḥissīy*) atau tersirat (*ma'nawīy*). Manakala dari segi istilah pula, sifat huruf bermaksud kaedah menzahirkan huruf dilahirkan daripada makhrajnya (al-Marṣafīy, t.t).

Kajian Al-Qudāt (t.t), al-Marṣafīy (t.t) dan 'Abd al-Ḥamīd (2009) menjelaskan bahawa pengetahuan mengenai sifat huruf adalah sangat penting dalam ilmu tajwid berdasarkan tiga sebab iaitu: Pertama, membezakan huruf-huruf yang berkongsi makhraj yang sama; kedua, memperelok pelafazan huruf-huruf; dan ketiga, menilai sama ada huruf tersebut kuat atau lemah bagi menentukan sama ada *idghām* dibenarkan atau tidak. Oleh itu, berdasarkan sebab kedua, dapatlah difahami bahawa pengetahuan mengenai sifat huruf ini akan membantu memperelok dan mengelakkan kesilapan sebutan qalqalah.

Terdapat dua jenis sifat huruf iaitu *ṣifāt lāzimat* atau *aṣliyyat* dan *ṣifāt 'arīdat*. *Ṣifāt lāzimat* merupakan sifat huruf yang tidak terlepas daripadanya dalam sebutan huruf. Manakala *ṣifāt 'arīdat* merupakan sifat mendatang yang mungkin wujud pada satu masa dan mungkin terlepas pada keadaan yang lain kerana sebab-sebab tertentu (al-Qudāt, t.t; al-Marṣafīy, t.t; al-Jaramīy, 2001). Dalam konteks kajian ini, penyelidik hanya akan membincangkan *ṣifāt lāzimat* kerana sifat *qalqalat* yang dikaji merupakan *ṣifāt lāzimat*.

Menurut kajian 'Abd al-Ḥamīd (2009), terdapat beberapa pendapat mengenai bilangan *ṣifāt lāzimat*. Pertama, terdapat 17 *ṣifāt lāzimat*. Pendapat ini merupakan pendapat yang dipegang oleh Ibn al-Jazarīy dan jumhur ulama. Kedua, bilangan *ṣifāt lāzimat* adalah 16 kesemuanya. Pendapat ini merupakan pegangan Imam al-Sakhāwīy

dan al-Syāṭibīy di mana mereka menggugurkan sifat *al-idhlāq* dan sifat *al-iṣmāt* kerana mereka menganggap sifat-sifat tersebut tidak berkenaan dengan ilmu tajwid. Kemudian, mereka menambah satu lagi sifat huruf iaitu *al-hāwī* kepada huruf *alif*. Terdapat pula sebahagian ulama yang menyatakan bahawa ada 20 *ṣifāt lāzimat* kesemuanya dan ada pula berpendapat bahawa bilangan *ṣifāt lāzimat* mencapai sehingga 40 jenis. Dalam kajian ini, penyelidik memilih pendapat Ibn al-Jazariy kerana ia merupakan pendapat jumhur ulama. Selain itu, pendapat Ibn al-Jazariy juga dipilih kerana analisis dalam kajian ini tetap mengambil kira pengaruh sifat *al-idhlāq* dan sifat *al-iṣmāt* dalam sebutan qalqalah.

Kajian Al-Marṣafiy (t.t) menjelaskan bahawa *ṣifāt lāzimat* ini terbahagi pula kepada dua kategori iaitu sifat yang berlawanan dan sifat yang tidak berlawanan. Sifat berlawanan ialah pasangan-pasangan sifat yang mempunyai ciri bertentangan antara satu sama lain. Terdapat 10 sifat berlawanan yang membentuk lima pasangan. Pasangan-pasangan tersebut ialah: Pertama, *al-hams* (nafas yang lancar) bagi huruf-huruf dalam bait فحثة شخص سكت dan lawannya *al-jahr* (nafas yang tertahan) bagi baki huruf selain dalam bait tersebut; kedua, *al-syiddat* (suara yang tertahan) bagi huruf-huruf dalam bait أجد قط بكت serta *al-tawassuṭ* (sifat antara *al-syiddat* dan *al-rakhāwat*) bagi huruf-huruf dalam bait لن عمر, dan lawannya *al-rakhāwat* (suara yang lancar) bagi baki huruf selain dalam bait bagi sifat *al-syiddat* dan *al-tawassuṭ*; ketiga, *al-isti'ālā'* (pangkal lidah terangkat ke lelangit) bagi huruf-huruf dalam bait خص ضغط قط, dan lawannya *al-istifāl* (pangkal lidah tidak terangkat ke lelangit) bagi baki huruf selain dalam bait tersebut; keempat, *al-iṭbāq* (tepi lidah rapat dengan lelangit) bagi huruf ص, ض, ط dan ظ, serta lawannya *al-infītāh* (tepi lidah longgar dengan lelangit) bagi baki huruf selain empat huruf tersebut; dan pasangan kelima iaitu, *al-idhlāq* (sebutan lancar kerana dekatnya makhraj dengan hujung lidah dan bibir) bagi huruf-huruf dalam bait فر من لب serta lawannya *al-iṣmāt* (sebutan tersekat kerana jauhnya makhraj daripada hujung lidah dan bibir) bagi baki huruf selain dalam bait tersebut.

Seterusnya, kajian al-Marṣafīy (t.t) menjelaskan lagi bahawa terdapat tujuh *ṣifāt lāzimat* yang tidak berlawanan. Sifat-sifat tersebut ialah: Pertama, *al-ṣafīr* (suara desisan seperti unggas) bagi huruf ص, ز dan س; kedua, *al-līn* (lembut) bagi huruf و dan ي; ketiga, *al-inḥirāf* (pesongan daripada makhraj asal) bagi huruf ل dan ر; keempat, *al-takrīr* (getaran) bagi huruf ر; kelima, *al-tafasysyī* (semburan udara) bagi huruf ش; keenam, *al-istiṭālat* (pemanjangan suara sepanjang sisi lidah) bagi huruf ض; dan ketujuh, *al-qalqalat* (lantunan) bagi huruf-huruf dalam bait قطب جد. Kesemua *ṣifāt lāzimat* yang berlawanan dan tidak berlawanan diringkaskan dalam Jadual 2.2.

Jadual 2.2 *Ṣifāt lāzimat* yang berlawan dan tidak berlawan

<i>Ṣifāt Lāzimat</i> Berlawanan	<i>Ṣifāt Lāzimat</i> Tidak Berlawanan
1. <i>Al-hams</i> lawannya <i>al-jahr</i>	1. <i>Al-ṣafīr</i>
2. <i>Al-syiddat</i> dan <i>al-tawassuṭ</i> lawannya <i>al-rakhāwat</i>	2. <i>Al-līn</i>
3. <i>Al-isti‘lā’</i> lawannya <i>al-istifāl</i>	3. <i>Al-inḥirāf</i>
4. <i>Al-iṭbāq</i> lawannya <i>al-infitāh</i>	4. <i>Al-takrīr</i>
5. <i>Al-idhlāq</i> lawannya <i>al-iṣmāt</i>	5. <i>Al-tafasysyī</i>
	6. <i>Al-istiṭālat</i>
	7. <i>Al-qalqalat</i>

Jika diperhatikan, *ṣifāt lāzimat* yang dimiliki oleh huruf *bā’*, iaitu huruf yang dikaji dalam kajian ini ialah: *al-jahr*, *al-syiddat*, *al-istifāl*, *al-infitāh*, *al-idhlāq*, dan *al-qalqalat*. Manakala *ṣifāt lāzimat* yang dimiliki oleh huruf *qāf* pula ialah: *al-jahr*, *al-syiddat*, *al-isti‘lā’*, *al-infitāh*, *al-iṣmāt*, dan *al-qalqalat*. Sifat-sifat huruf bagi *bā’* dan *qāf* inilah yang akan diteliti dan diambil kira oleh penyelidik ketika analisis spektrogram di mana sifat-sifat ini akan diperlihatkan sebagai corak spektrum frekuensi yang berbeza. Sifat-sifat ini juga akan dirujuk bagi menghuraikan ciri fonem bagi setiap tahap qalqalah yang dikaji. Perbincangan lebih lanjut mengenai corak paparan yang mewakili setiap sifat akan dibincangkan dalam Bahagian 2.3.2 Fonem. Selanjutnya, penerangan terperinci mengenai sifat qalqalah yang akan dikaji dalam kajian ini akan diutarakan dalam bahagian seterusnya.

2.2.4 Qalqalah

Qalqalah yang merupakan fokus dalam kajian ini merupakan salah satu *ṣifāt lāzimat* huruf al-Qur'an yang tidak berlawanan. Sifat ini wujud dalam huruf yang terhimpun melalui bait **قطب جد** (al-Marṣafīy, t.t). Menurut kajian Ibn al-Jazarīy (2001), sifat qalqalah ini dikatakan berasal daripada huruf *qāf*. Hal ini kerana huruf *qāf* ialah huruf yang tidak dapat disebut kecuali bersama sifat qalqalah disebabkan oleh sifat *al-isti'la'*nya yang sangat tinggi. Dalam kajian ini, ciri sebutan qalqalah bagi huruf *qāf* akan dikaji di mana ia mewakili ciri sebutan qalqalah bagi huruf *tafkhīm* (sebutan tebal) disebabkan oleh sifat *al-isti'la'*nya.

Kajian Al-Marṣafīy (t.t) dan al-Quḍātī (t.t) menyatakan bahawa sifat qalqalah ini wujud dalam semua keadaan huruf **قطب جد** iaitu keadaan *sākinat* (sukun) ataupun *mutaharrikat* (berbaris), sebagaimana ia telah diterangkan sebagai satu sifat *lāzimat* yang sentiasa mengiringi sebutan huruf-huruf qalqalah. Namun dari segi istilah, kitab *Taysīr al-Rahmān* mendefinisikannya sebagai:

إضطراب صوت الحرف الساكن في مخرجه حتى يسمع له نبرة قوية

“Goncangan suara huruf *sukūn* pada makhrajnya sehingga kedengaran nada suara yang kuat”

(‘Abd al-Ḥamīd, 2009:96)

Begitu juga dalam kitab *Hidāyat al-Qārī*, di mana qalqalah ditakrifkan sebagai:

اضطراب اللسان بالحرف عند النطق به ساكنا حتى يسمع له نبرة قوية

“Goncangan lidah melalui sebutan huruf *sukūn* sehingga terdengar daripadanya nada suara yang kuat”

(al-Marṣafīy, t.t:84)

Dan syair *Muqaddimat* juga ada menguntaikan bahawa:

ويبين مقللا إن ساكنا

“Dan jelaskan bunyi huruf qalqalah ketika *sukūn*”

(Ibn al-Jazārīy, 2006:4)

Berdasarkan ketiga-tiga kenyataan di atas, penyelidik hanya memfokuskan sifat qalqalah bagi huruf *sukūn* sahaja iaitu melibatkan sebutan huruf *bā’ sukūn* dalam surah al-Masad, serta huruf *qāf sukūn* dalam surah al-‘Alaq dan al-Naba’. Kajian ini tidak melibatkan kajian terhadap qalqalah dalam huruf berbaris. Hal ini kerana dalam kitab *al-Wāḍiḥ* telah ditegaskan bahawa sifat qalqalah ini:

لا تظهر بشكل واضح إلا إذا ساكنت هذه الحروف

“Tidak dizahirkan dengan bentuk yang jelas kecuali ketika *di.sukūnkan* huruf-huruf (qalqalah) ini”

(al-Quḍāt, t.t:49)

Oleh itu, bagi mendapatkan sebutan qalqalah dalam bentuk yang jelas, hanya sampel bacaan yang melibatkan huruf qalqalah *sukūn* digunakan dalam kajian ini. Tiada sampel qalqalah dalam huruf berbaris yang diambil dalam kajian ini.

Selain itu, perkataan نبرة قوية dalam definisi yang bererti ‘nada suara yang kuat’ pula dapat mengaitkan qalqalah dengan elemen suara vokal, iaitu suara yang mempunyai resonans (ayunan gelombang) yang tinggi seperti yang dijelaskan dalam ilmu fonetik (Handke, 2012d). Tambahan pula, kajian itu juga mendefinisikan suara vokal sebagai suara yang dihasilkan tanpa sentuhan alat artikulasi. Hal ini menunjukkan bahawa qalqalah juga dihasilkan daripada *makhraj muqaddar* iaitu makhraj yang tidak melibatkan sentuhan alat artikulasi seperti yang dijelaskan sebagai:

تخرج حروف القلقللة بالتباعد بين طرفي عضو النطق

“Huruf qalqalah keluar melalui renggangan antara dua hujung organ sebutan”

(‘Abd al-Ḥamiḍ, 2009:97)

Walaupun kitab-kitab tajwid karangan ‘Abd al-Ḥamiḍ (2009), Al-Qudāt. (t.t) dan Al-Jarāmīy (2001) menyatakan bahawa *makhraj muqaddar* hanyalah tempat penghasilan huruf-huruf mad sahaja, namun kenyataan oleh kajian ‘Abd al-Ḥamiḍ (2009) itu sendiri membuktikan sebaliknya.

Dari aspek fonetik akustik, kajian Handke (2012d) menjelaskan bahawa melalui teknologi spektrogram, elemen suara vokal atau *makhraj muqaddar* ini dapat dianalisis menggunakan nilai formant bagi menentukan kedudukan lidah ketika sebutan. Oleh itu, dalam kajian ini penyelidik akan menggunakan pendekatan analisis

forman bagi mengkaji menentukan kedudukan lidah ketika sebutan setiap tahap qalqalah.

Seterusnya menurut kajian al-Marṣafīy (t.t), sifat qalqalah pada kelima-lima huruf قطب جد tersebut terhasil daripada dua *ṣifāt lāzimat* yang juga wujud padanya iaitu *al-jahr* dan *al-syiddat*, di mana kedua-dua sifat ini menyebabkan tertahannya nafas dan suara, seterusnya menyebabkan:

احتيج إلى التكلف في بيانها بإخراجها تشبيهة بالمتحرك

“Keperluan kepada beban ketika menjelaskan sebutannya di mana bunyinya keluar menyerupai huruf yang **berbaris**”

(al-Marṣafīy, t.t:84)

Perkataan المتحرك memberikan petunjuk bahawa sebutan qalqalah menyerupai baris, namun maklumat dalam kitab-kitab tajwid muktabar tidak memperincikan dengan lebih lanjut ciri penyerupaan baris ini. Oleh itu, berdasarkan perkataan المتحرك, penyelidik akan mengkaji ciri menyerupai huruf berbaris dalam sifat qalqalah tersebut melalui analisis fonem berdasarkan teknologi spektrogram, meskipun huruf yang dikaji ialah huruf *sukūn* dan bukan huruf berbaris. Selain itu, kesalahan menyebut huruf bukan qalqalah dengan sifat qalqalah dapat dielakkan apabila fonem qalqalah telah dikenal pasti dengan lebih jelas melalui kajian ini.

Secara tidak langsung, hal ini dapat mengelakkan kesilapan dalam bacaan surah al-Fātiḥat, iaitu sebuah surah yang wajib dibaca dalam solat dan ketepatan bacaannya amatlah dititikberatkan. Antara kesalahan menyebut huruf bukan qalqalah dengan

sifat qalqalah yang lazim dilakukan dalam surah al-Fātiḥat_ adalah pada huruf *sīn sukūn* dalam ayat pertama, huruf *lām sukūn* ayat kedua, huruf *sīn sukūn* ayat kelima, huruf *lām sukūn* dan *sīn sukūn* ayat keenam, dan *lām sukūn* ayat ketujuh (Mohd Hazri Hashim al-Bindany, 1977).

Selanjutnya, perselisihan pendapat mengenai aspek kemiripan baris bagi sebutan qalqalah juga merupakan satu perkara yang perlu diberi pencerahan melalui analisis yang lebih mendalam. Terdapat dua pendapat mengenai sebutan qalqalah dari aspek kemiripan kepada huruf berbaris tersebut. Pertama:

أن تتبع المقفلة لحركة الحرف الذي قبله، فإن وقعت بعد فتح قربت نحو الفتحة، وإن وقعت بعد ضم قربت نحو الضمة، وإن وقعت بعد كسر قربت نحو الكسرة

“Bahawa qalqalah menyerupai baris huruf sebelumnya, jika ia berada selepas *fathat* ia mendekati dan menyerupai *fathat*, dan jika ia berada selepas *dammat* ia mendekati dan menyerupai *dammat*, dan jika ia berada selepas *kasrat* ia mendekati dan menyerupai *kasrat*”

(al-Quḍāt, t.t:49)

Kedua:

أن الحرف المقفل يقرب نحو الفتح مطلقا

“Bahawa huruf qalqalah (hanya) menghampiri *fathat* secara mutlak”

(al-Quḍāt, t.t:49)

Walau bagaimanapun, kedua-dua pendapat tersebut disangkal melalui kenyataan:

أن القلقة نبرة ساكنة مستقلة عن الحركة

“Bahawa qalqalah ialah suara *sākinat* yang bebas daripada baris”

(al-Kailānīy, 1999:40)

Serta kenyataan berikut:

دون أن يصاحبه شائبة حركة من الحركات الثلاث

“Tidak mempunyai kecacatan dengan menyerupai mana-mana baris daripada tiga baris (*fathat*, *ḍammat*, *kasrat*)”

(Suwayd, 2014)

Ulama juga menyatakan bahawa bunyi qalqalah juga:

لا تتبع ما قبلها، ولا ما بعدها

“Tidak mengikut apa yang sebelumnya, dan tidak juga apa yang selepasnya”

(‘Abd al-Ḥamīd, 2009:102)

Bagi menjelaskan perselisihan pendapat ini, penyelidik akan menganalisis bunyi qalqalah melalui spektrogram, dan mengesahkan sama ada qalqalah mendekati bunyi baris huruf sebelumnya, baris *fathat* atau tidak mengikut mana-mana baris sekali pun. Perkataan *قربت*, *يقرب* dan *نحو* yang masing-masing bermaksud didekatkan, mendekati dan menyerupai, mempunyai kaitan dengan nilai-nilai formant dalam vokal. Justeru, menerusi kajian ini, kecenderungan bunyi qalqalah kepada mana-mana baris dapat dikaji melalui analisis formant seperti yang akan dibincangkan dalam Bab Kaedah Penyelidikan.

Dari aspek lain, qalqalah juga perlu dibezakan sama ada bersifat *tafkhīm* iaitu ditebalkan atau *tarqīq* iaitu dinipiskan berdasarkan huruf qalqalah yang terlibat seperti yang dinyatakan dalam kitab *Taysīr al-Rahmān* bahawa:

يجب مراعاة التفخيم في الحروف المفخمة والترقيق في الحروف المرققة

“Wajib meraikan *tafkhīm* dalam huruf *mufakhkhamaṭ* dan *tarqīq* dalam huruf *muraqqaqaṭ*”

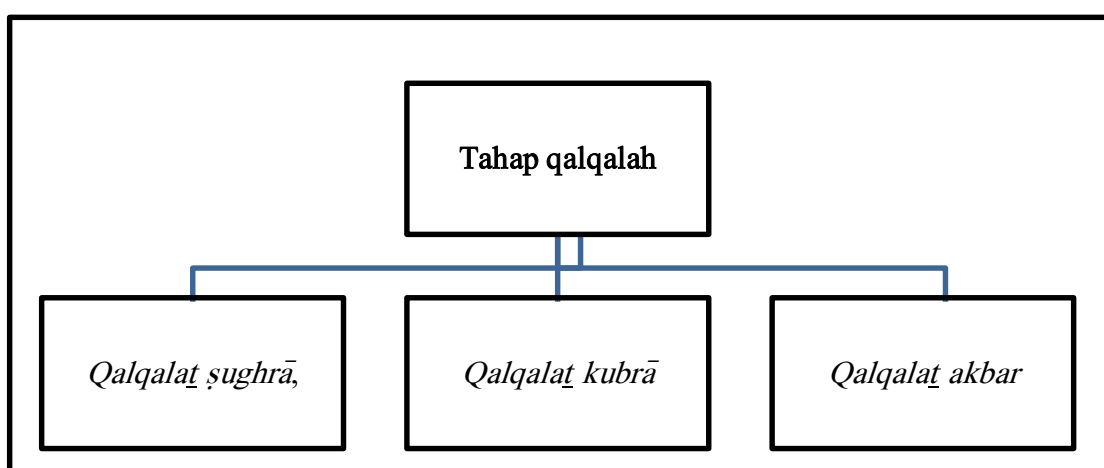
(‘Abd al-Ḥamīd, 2009:99)

Antara kelima-lima huruf qalqalah, dua huruf iaitu ق dan ط merupakan huruf *mufakhkhamaṭ*, manakala tiga huruf lagi iaitu ب, ج dan د merupakan huruf *muraqqaqaṭ*. *Tafkhīm* wujud dalam huruf yang mempunyai sifat *al-isti‘lā’* sementara *tarqīq* pula wujud dalam huruf yang mempunyai sifat *al-istifāl* (al-Marṣafīy, t.t). Dalam kajian ini, sifat qalqalah yang dikaji adalah dalam huruf *bā’* yang merupakan huruf *muraqqaqaṭ* serta dalam huruf *qāf* yang merupakan huruf *mufakhkhamaṭ*. Kajian ini akan menjelaskan perbezaan ciri *muraqqaqaṭ* dan *mufakhkhamaṭ* ini dengan lebih mendalam dari aspek akustik fonetik agar dapat menjadi piawaian yang akan membantu proses pembelajaran kerana maklumat sedia ada tidak menjelaskan secara terperinci mengenai perbezaan tersebut selain hanya perbezaan kedudukan pangkal lidah.

Dari aspek tahap, terdapat juga perselisihan pendapat ulama mengenai pembahagiannya. Ada ulama membahagikannya kepada *qalqalaṭ ṣughrā*, *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar* (al-Marṣafīy, t.t; ‘Abd al-Ḥamīd, 2009). Sebahagian yang lain pula membahagikannya kepada *qalqalaṭ ṣughrā*, *qalqalaṭ wuṣṭā* dan *qalqalaṭ kubrā* (al-Jaramīy, 2001; al-Qudāt, t.t). Ada pula yang membahagikannya kepada dua sahaja iaitu *qalqalaṭ ṣughrā* dan *qalqalaṭ kubrā* sahaja (Suwayd, 2014).

Walaupun pembahagian tahap ini mempunyai nama yang berbeza, secara umumnya aspek yang diambil kira dalam pembahagian tahap ialah kedudukan qalqalah dalam bacaan iaitu sama ada di tengah-tengah bacaan atau ketika waqaf. Manakala, qalqalah ketika waqaf pula terbahagi kepada dua tahap bergantung kepada kewujudan *tasydīd* pada huruf qalqalah. Namun begitu, kajian Suwayd (2014) tidak mengambil kira kewujudan *tasydīd* ini di mana qalqalah ketika waqaf adalah sama walaupun huruf itu mempunyai *tasydīd* ataupun tidak. Dari sebab itu, Suwayd (2014) hanya membahagikan qalqalah kepada dua tahap sahaja.

Namun begitu dalam kajian ini, penyelidik memilih untuk mengambil pembahagian mengikut istilah *qalqalaṭ ṣuḡhrā*, *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar* menurut pendapat ‘Abd al-Ḥamīd (2009) seperti dalam Rajah 2.5 bagi mengelakkan kekeliruan. Penyelidik memilih pendapat ini sebagai panduan dalam analisis bagi mengenal pasti sama ada terdapat perbezaan antara ketiga-tiga tahap qalqalah, ataupun hanya antara dua jenis qalqalah seperti pendapat Suwayd (2014).



Rajah 2.5 Tahap-tahap qalqalah (‘Abd al-Ḥamīd, 2009).

Berdasarkan pembahagian tahap qalqalah seperti dalam Rajah 2.5, tahap pertama yang merupakan tahap yang paling ringan iaitu *qalqalaṭ ṣughra*, berlaku apabila:

وجودها في الساكن الموصول

“Wujudnya adalah dalam huruf *sukūn* yang *waṣal* (di pertengahan bacaan)”

(al-Marṣafīy, t.t:86)

Sebagai contoh, qalqalah pada pertengahan perkataan حَبْلٌ dalam Surah al-Masad.

Tahap kedua pula dinamakan sebagai *qalqalaṭ kubrā*. Ia berlaku:

في الساكن الموقوف عليه المخفف

“Ketika huruf bersifat *sukūn* yang di *waqafkan* atasnya, tidak bertasydīd’

(al-Marṣafīy, t.t:86)

Sebagai contoh, ketika *waqaf* pada perkataan كَسَبَ dalam Surah al-Masad.

Manakala tahap ketiga pula dikenali sebagai *qalqalaṭ akbar* yang berlaku:

في الساكن الموقوف عليه المشدد

“Ketika huruf bersifat *sukūn* yang di *waqafkan* atasnya, bertasydīd’

(al-Marṣafīy, t.t:86)

Sebagai contoh, *waqaf* pada perkataan وَتَبَّ dalam Surah al-Masad.

Bunyi ketiga-tiga qalqalah ini perlu dibezakan kerana tahapnya yang berbeza. Oleh itu, para ulama telah menggunakan beberapa perkataan bagi menghuraikan perbezaan antara ketiga-tiga qalqalah tersebut. Antaranya, syair *Muqaddimat* menyebut bahawa:

وبينن مقللا إن سكتا وإن يكن في الوقف كان أبيننا

“Dan jelaskan huruf qalqalah ketika *sukūn*, dan jika ia berada dalam *waqaf*, qalqalahnya **lebih jelas**”

(Ibn al-Jazarīy, 2006:4)

Perkataan yang digunakan dalam kajian Ibn al-Jazarīy (2006) bagi membezakan antara qalqalah ketika *waṣal* dan *sukūn* ialah *أبيننا* yang bererti ‘lebih jelas’.

Kajian Al-Marṣafiy (t.t) pula membandingkan antara ketiga-tiga qalqalah menggunakan perkataan *أقوى* yang bermaksud ‘lebih kuat’. Sebagai contoh, perbezaan antara *qalqalat ṣughrā* dan *qalqalat kubrā* dinyatakan sebagai:

و في الساكن المخفف الموقوف عليه أقوى منها في الساكن الموصول

“Dan (qalqalah) dalam huruf *sukūn* tidak bertasydīd (iaitu *qalqalat kubrā*) **lebih kuat** daripada (qalqalah) dalam huruf *sukūn waṣal* (iaitu *qalqalat ṣughrā*)”

(al-Marṣafiy, t.t:86)

Manakala kajian ‘Abd al-Ḥamīd (2009) pula membezakan qalqalah menggunakan perkataan *أضعف* yang bererti ‘lebih lemah’ seperti dalam kenyataannya iaitu:

صوت القلقة الصغرى أضعف منه في القلقة الكبرى

“Suara *al-qalqalat al-ṣuḡhrā* **lebih lemah** daripada suara *al-qalqalat al-kubrā*”

(‘Abd al-Ḥamīd, 2009:99)

Berdasarkan kenyataan-kenyataan mengenai cara membezakan qalqalah oleh para ulama tersebut, dapat diperhatikan bahawa perkataan-perkataan yang digunakan untuk menghuraikan perbezaan qalqalah adalah secara teori, praktikalnya adalah masih subjektif berdasarkan pembaca. Hal ini kerana, berdasarkan ilmu fonetik, suara manusia mempunyai pelbagai aspek yang boleh dibezakan iaitu tempoh sebutan, intonasi, tekanan (Gorjian *et al.*, 2013), sifat vokal atau konsonan, forman vokal dan artikulasi yang terlibat (Handke, 2013). Walau bagaimanapun, satu kenyataan daripada kitab *Taysīr al-Raḥmān* memberikan kata kunci kepada faktor perbezaan antara tahap-tahap qalqalah iaitu:

يجب مراعاة الزمن في الحرف الساكن المقلقل غير المصحوب بالتشديد والحرف الساكن المقلقل المصحوب
بالتشديد

“Wajib menjaga faktor **masa** dalam huruf *sukūn* qalqalah tanpa *tasydīd* dan huruf *sukūn* qalqalah dengan *tasydīd*”

(‘Abd al-Ḥamīd, 2009:99)

Daripada kenyataan ini, dapat diperhatikan bahawa masa merupakan satu faktor yang membezakan sebutan antara tahap-tahap qalqalah yang berbeza. Dalam kajian ini, penyelidik akan menggunakan spektrogram untuk mengkaji ciri masa yang ditunjukkan dalam tempoh sebutan sebagai faktor perbezaan antara tahap-tahap qalqalah kerana salah satu kemampuan spektrogram adalah dalam pengukuran tempoh sebutan (Styler, 2017). Walau bagaimanapun, selain faktor tempoh sebutan, penyelidik juga akan mengkaji sama ada faktor jenis fonem dan nilai forman juga

terlibat dalam perbezaan sebutan ketiga-tiga tahap qalqalah. Aspek ini akan dibincangkan dalam Bahagian 2.3 Kajian Fonetik.

Begitulah antara kajian-kajian mengenai ilmu tajwid berkaitan dengan kajian penyelidik ini yang disorot bagi mendapatkan asas perbahasan hukum qalqalah. Sorotan bermula dengan membincangkan huruf-huruf *hijā'iyat* dan makhraj bagi penghasilan sebutan setiap huruf. Seterusnya, tanda-tanda baca bagi setiap huruf yang dikenali sebagai *al-syakl* dan aspek tempoh sebutan dalam unit harakat dibincangkan bagi menjelaskan impak setiap faktor tersebut kepada sebutan. Kemudian, penyelidik menjelaskan sifat-sifat huruf yang mengiringi sebutan setiap huruf yang mana salah satu sifat huruf yang terlibat ialah qalqalah. Akhir sekali, penyelidik menghuraikan ciri-ciri bagi sifat qalqalah secara terperinci yang akan dijadikan panduan utama dalam kajian ini.

Berdasarkan sorotan kepada ilmu tajwid, terdapat beberapa lompong yang masih perlu diisi bagi menjelaskan hukum qalqalah dengan lebih terperinci. Pertama, maklumat ilmu tajwid sedia ada tidak menyatakan sebutan qalqalah ini sebagai satu makhraj muqaddar, walhal sebutannya tidak melibatkan sentuhan mana-mana organ artikulasi. Kedua, ilmu tajwid juga tidak menjelaskan sebutan qalqalah dari aspek kedudukan lidah seperti piawaiian bagi sebutan vokal dalam ilmu fonetik. Ketiga, terdapat perselisihan pendapat mengenai pembahagian tahap qalqalah yang perlu dijelaskan bagi mengelakkan kekeliruan. Serta keempat, terdapat perselisihan pendapat mengenai kemiripan sebutan qalqalah kepada baris.

Keempat-empat lompong ini dapat dipenuhi melalui analisis yang dilakukan dalam kajian ini. Analisis kajian ini akan memberi pencerahan mengenai aspek-aspek lompong tersebut agar dapat dicadangkan sebagai panduan piawaian sebutan qalqalah. Selain ilmu tajwid, aspek yang perlu diambil kira juga dalam kajian ini adalah ilmu fonetik. Hal ini kerana ilmu fonetik dapat disepadukan dengan maklumat mengenai qalqalah dalam ilmu tajwid bagi membina satu piawaian qalqalah yang komprehensif. Bagi mendapatkan gambaran asas aspek fonetik yang dipertimbangkan dalam kajian ini, penyelidik akan membincangkannya dalam bahagian seterusnya.

2.3 Kajian Fonetik

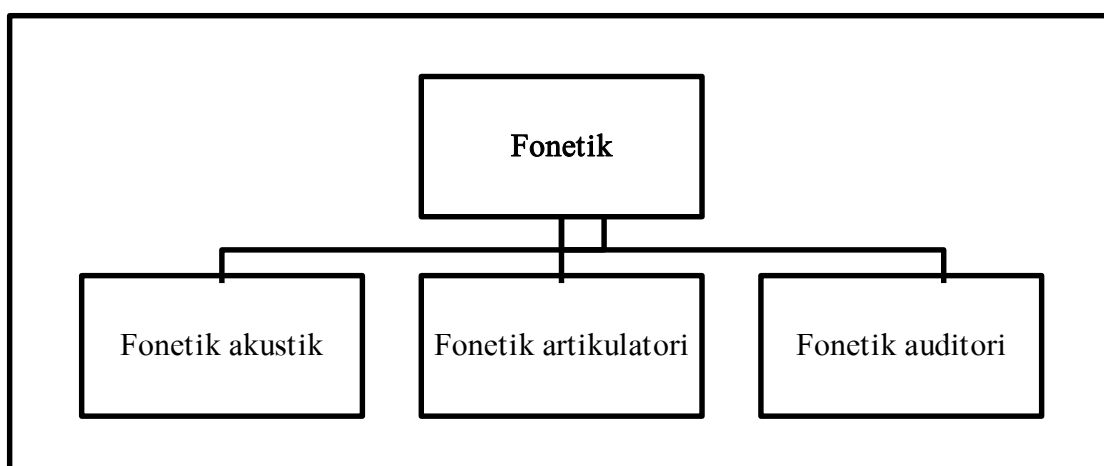
Dalam kajian ini, sifat qalqalah juga dikaji melalui pendekatan aspek fonetik, iaitu satu cabang dalam ilmu bahasa atau linguistik. Pendekatan ini diambil bagi mendapatkan satu kefahaman yang komprehensif tentang tahap-tahap qalqalah selain daripada ciri-ciri yang telah dihuraikan dalam ilmu tajwid. Berdasarkan aspek-aspek dalam qalqalah yang ingin dikaji berdasarkan pendekatan ini, bahagian ini dihuraikan dalam tiga subtopik berkaitan iaitu: pertama, pengenalan fonetik; kedua, fonem; dan ketiga, forman. Ketiga-tiga aspek ini perlu difahami dengan teliti supaya pendekatan fonetik dalam kajian ini dapat dilaksanakan dengan tepat dan menyeluruh.

2.3.1 Pengenalan Fonetik

Ilmu yang membicarakan bahasa dikenali sebagai ilmu linguistik dan ilmu ini mempunyai kaitan dengan ilmu fonetik. Terdapat dua pendapat yang membicarakan perkaitan antara ilmu linguistik dan ilmu fonetik. Pendapat pertama adalah berdasarkan kepada kajian Ria Yuliati dan Frida Unsiyah (2018) iaitu, salah satu cabang daripada ilmu linguistik ialah ilmu fonologi yang membicarakan penghasilan bunyi-bunyi dalam bahasa. Kajian Ria Yuliati dan Frida Unsiyah (2018) membahagikan ilmu ini lebih lanjut kepada ilmu fonetik dan ilmu fonemik, di mana fonetik membahaskan bunyi yang tidak terlibat dalam perbezaan makna manakala fonemik membicarakan bunyi yang terlibat dalam perbezaan makna.

Pendapat kedua pula adalah berdasarkan kepada kajian Indirawati Zahid dan Mardian Shah Omar (2012), di mana ilmu linguistik dibahagikan kepada dua cabang utama iaitu ilmu fonologi dan ilmu fonetik. Kajian ini mendefinisikan ilmu fonologi sebagai ilmu yang membicarakan susunan bunyi-bunyi dalam sesuatu bahasa, manakala ilmu fonetik pula sebagai kajian terhadap bunyi-bunyi dalam bahasa secara individu melalui aspeknya sebagai bunyi secara umum. Penyelidik lebih cenderung untuk berpegang kepada definisi ilmu fonetik dalam pendapat kedua kerana bunyi qalqalah dalam kajian ini dianggap secara umum sebagai satu bunyi ucapan tanpa mengambil kira perubahan makna ataupun tidak, kemudiannya baharulah dibahaskan sama ada bunyi qalqalah melibatkan perubahan makna ataupun tidak. Perbincangan lanjut mengenai ciri perubahan makna ini akan dibincangkan dengan lebih lanjut dalam Bahagian 2.3.2 Fonem.

Walau bagaimanapun, Ria Yulianti dan Frida Unsiyah (2018) serta Indirawati Zahid dan Mardian Shah Omar (2012) bersetuju bahawa ilmu fonetik terbahagi kepada tiga cabang utama seperti dalam Rajah 2.6 iaitu: Pertama, fonetik akustik iaitu kajian yang membincangkan bunyi yang terhasil dari aspek fiziknya seperti frekuensi, amplitud dan spektrum; kedua, fonetik artikulatori iaitu kajian yang menghuraikan aspek organ-organ sebutan yang terlibat dalam penghasilan bunyi; dan ketiga, fonetik auditori iaitu kajian yang menjelaskan bagaimana diterima dan ditanggapi oleh pendengar berdasarkan persepsi.



Rajah 2.6 Bahagian-bahagian ilmu fonetik (Ria Yulianti dan Frida Unsiyah, 2018; Indirawati Zahid dan Mardian Shah Omar, 2012).

Berdasarkan pembahagian tersebut, kajian yang akan dilakukan penyelidik ini lebih menjurus kepada bidang fonetik akustik kerana kajian ini adalah berdasarkan aspek akustik bunyi qalqalah iaitu fonem serta formannya. Kedua-dua aspek akustik ini akan dibincangkan lebih lanjut dalam bahagian-bahagian seterusnya. Kajian ini juga melibatkan perbincangan dari aspek fonetik artikulatori kerana sebutan qalqalah yang tepat memerlukan kaedah artikulatori yang betul. Oleh itu, maklumat analisis kajian ini yang berdasarkan kepada aspek fonetik akustik, akan diaplikasikan kepada kaedah sebutan yang tepat berdasarkan aspek fonetik artikulatori. Walau bagaimanapun, kajian ini tidak melibatkan aspek fonetik auditori iaitu aspek persepsi bunyi kepada pendengaran daripada qalqalah yang dihasilkan.

Dari aspek bahasa Arab pula, ilmu fonetik dikenali sebagai علم الأصوات atau ilmu suara (Amrulloh, 2016). Menurut kajian Harun al-Rasyid (2009), terdapat dua perbezaan antara ilmu fonetik dan ilmu tajwid. Pertama, ilmu tajwid menumpukan kepada penjagaan sebutan huruf al-Qur'an manakala ilmu fonetik pula mengambil berat tentang "pengucapan suara huruf". Kedua, ilmu tajwid menumpukan kepada hukum-hukum dalam kalimat al-Qur'an manakala skop ilmu fonetik lebih luas dan tidak khusus hanya kepada bahasa tertentu sahaja. Namun begitu, kedua-duanya berperanan dalam memperelok sebutan bahasa Arab.

Bahagian-bahagian seterusnya akan membincangkan aspek fonem dan formen iaitu dua aspek yang diambil kira dalam kajian ini berdasarkan fonetik akustik. Aspek-aspek ini akan dijadikan sebagai asas bagi analisis spektrogram terhadap ketiga-tiga tahap qalqalah.

2.3.2 Fonem

Menurut kajian Asy'ari (2016), Ria Yuliati dan Frida Unsiyah (2018), serta Gani dan Arsyad (2019), bunyi ucapan dalam ilmu bahasa terbahagi kepada dua kategori iaitu fon yang merupakan bunyi ucapan yang tidak terlibat dalam perbezaan makna, dan fonem iaitu bunyi ucapan yang dapat membezakan makna. Kajian Harwood *et al.* (2008) menjelaskan lebih lanjut bahawa fonem merupakan unit paling kecil dalam ucapan yang memberikan perbezaan maksud antara perkataan.

Dalam kajian ini, bunyi yang dikaji ialah hukum qalqalah iaitu bunyi lantunan seakan-akan baris meskipun ia lahir daripada huruf *sākinat* (al-Marṣafīy, t.t:84) seperti yang dijelaskan dalam Bahagian 2.2.4 Qalqalah. Maka, apabila berlaku kesalahan tipis dalam sebutan qalqalah, ia cenderung untuk bertukar kepada bunyi baris yang lain yang akan membawa maksud perkataan yang berbeza. Kesalahan dalam bentuk perubahan baris ini dinilai sebagai satu kesalahan besar atau jelas dalam ilmu tajwid yang dikenali sebagai *al-laḥn al-jalīy*, yang juga merangkumi kesalahan membaca sesuatu huruf *sākinat* dengan baris (al-Marṣafīy, t.t; al-Qudāt, t.t).

Sebagai contoh, perkataan *خَلَقْنَا* dalam ayat keempat surah al-Tīn mempunyai huruf *qāf sākinat* dan bersifat qalqalah dan perkataan ini bermaksud ‘Kami (Allah) telah menciptakan’. Namun, sekiranya huruf *qāf sākinat* tersebut tidak dibaca dengan sebutan qalqalah yang betul dan bertukar kepada bunyi baris *fatḥat* yang membentuk perkataan *خَلَقْنَا*, makna perkataan tersebut boleh berubah kepada ‘Dia (seseorang) telah menciptakan Kami (Allah)’ (‘Abd al-Ḥamīd, 2009). Dalam kesalahan ini, bukan sahaja maksud perkataan telah berubah, malahan perubahan maksud tersebut boleh menggugat keimanan seseorang kerana kefahaman bahawa Allah telah dicipta oleh sesuatu yang lain.

Berdasarkan hujah ini, qalqalah dapat dinilai sebagai satu fonem kerana ia melibatkan pembezaan makna. Justeru, agar sebutan qalqalah dapat dijaga dengan tepat supaya makna perkataan yang diucapkan tidak berubah, dalam kajian ini penyelidik akan mengkaji jenis fonem yang terlibat sebutan hukum tersebut. Selain itu, kajian ini juga akan meneliti sama ada terdapat perbezaan dalam jenis fonem yang terlibat antara ketiga-tiga tahap qalqalah agar dapat dijadikan panduan bagi menunaikan bacaan ketiga-tiga tahap qalqalah dengan tepat.

Walau bagaimanapun, berdasarkan penjelasan daripada kitab-kitab tajwid yang dirujuk, sebutan qalqalah tidak hanya melibatkan satu fonem, malahan ia terdiri daripada beberapa fonem berbeza. Hal ini dapat dilihat dalam salah satu kenyataan daripada kitab tajwid mengenai perkara yang berlaku ketika sebutan qalqalah di mana ia melibatkan:

إنفكاك دفعي بعد التصاق محكم

“Perlepasan (organ sebutan) dengan pengasingan selepas perlekatan yang tetap”

(‘Abd al-Ḥamīd, 2009:97)

Melalui kenyataan ini, dapat disimpulkan bahawa sebutan qalqalah melibatkan dua keadaan organ sebutan yang bermula dengan perlekatan dan berakhir dengan perlepasan. Sifat perlekatan dalam huruf qalqalah merupakan ciri fonem konsonan, manakala sifat perlepasannya pula mempunyai ciri fonem vokal. Jenis fonem yang terlibat dalam hukum qalqalah ini akan dicamkan dalam kajian ini melalui spektrogram berdasarkan maklumat ilmu fonetik bahasa Arab.

Selain itu, kajian Newman (t.t) menjelaskan bahawa dalam ilmu fonetik bahasa Arab, fonemnya dibahagikan kepada dua kategori iaitu vokal dan konsonan. Menurut kajian Ladefoged dan Johnson (2014), vokal ialah fonem yang tidak membabitkan sentuhan antara organ-organ artikulasi, manakala konsonan merupakan fonem yang melibatkan sentuhan antara organ-organ artikulasi. Dalam bahasa Arab, terdapat 28 konsonan kesemuanya (Zaharani Ahmad *et al.*, 2011). Pembahagian huruf konsonan Arab berdasarkan ciri fonetik adalah seperti dalam Jadual 2.3 berdasarkan kepada faktor tempat artikulasi serta ciri sebutan bagi setiap huruf.

Jadual 2.3 Fonem konsonan Arab berdasarkan ciri-cirinya (Diubah suai daripada Zaharani Ahmad *et al.* (2011)).

	Labial	Dental	Alveolar	Alveolar Faringealisasi	Palatal	Velar	Uvular	Faringeal	Glottal
Plosif	پ		ت	ط		ك	ق		ء
Frikatif	ف	ث	س	ص	ش	خ		ع	ه
		ذ	ز	ظ		غ		ح	
Affrikat					ج				
Getaran			ر						
Lateral			ل						
Nasal	م		ن						
Separuh vokal	و								

Berdasarkan Jadual 2.3, huruf qalqalah yang dikaji dalam kajian ini iaitu huruf ب ($bā'$), tergolong dalam kategori huruf plosif labial. Kajian Newman (t.t) pula mengelaskan huruf $bā'$ sebagai huruf plosif bilabial bersuara (*voiced bilabial plosive*), di mana plosif bermaksud huruf yang dihasilkan dengan menghentikan pengaliran udara sepenuhnya pada satu-satu titik dalam saluran suara kemudian diikuti dengan satu letusan (*plosion*). Perkataan bilabial menunjukkan sebutan huruf $bā'$ melibatkan sentuhan kedua-dua bibir atas dan bawah, manakala perkataan bersuara menunjukkan bahawa sebutan huruf $bā'$ melibatkan getaran pita suara.

Manakala bagi huruf ق ($qāf$) sebagai sampel kedua huruf qalqalah dalam kajian ini, Jadual 2.3 mengelaskannya sebagai huruf plosif uvular. Kajian Newman (t.t) telah mengkategorikan huruf $qāf$ sebagai huruf plosif uvular tidak bersuara (*voiceless uvular plosive*), di mana perkataan uvular menunjukkan penghasilan huruf ini adalah

daripada sentuhan belakang lidah kepada uvula atau anak tekak. Perkataan tidak bersuara pula menunjukkan bahawa sebutan huruf *qāf* tidak melibatkan getaran pita suara.

Seterusnya, kajian Newman (2002) menjelaskan bahawa terdapat hanya enam vokal dalam bacaan al-Qur'an iaitu /a/ (اَ), /i/ (يَ), dan /u/ (وُ), serta bunyi panjang bagi ketiga-tiga vokal tersebut iaitu /a:/ (آ), /i:/ (يِ), dan /u:/ (وِ). Kajian Alghamdi (1998) menegaskan bahawa perbezaan dalam kepanjangan bunyi akan memberikan makna yang berbeza, yang bermaksud bahawa setiap bunyi vokal dalam bahasa Arab sama ada pendek ataupun panjang, merupakan fonem. Namun, berdasarkan perbincangan yang diutarakan dalam Bahagian 2.2.1 Huruf Hijā'iyat dan Makhraj, bunyi qalqalah juga dapat dinilai sebagai satu fonem vokal kerana ciri penghasilan bunyinya yang tidak melibatkan sentuhan alat artikulasi ('Abd al-Hamid, 2009). Ciri ini akan diambil kira dalam penerapan kaedah penilaian fonem vokal iaitu berdasarkan pengukuran nilai formant. Penjelasan lanjut mengenai fonem vokal dan formant ini akan dibincangkan dalam Bahagian 2.3.3 Formant.

Dalam kajian ini, pengecaman fonem-fonem qalqalah tersebut dapat dilakukan berdasarkan corak-corak paparan spektrogram yang berbeza mengikut fonem yang berbeza sebagaimana kenyataan dalam satu kajian bahawa:

Every phoneme in the Arabic phoneme set has a different spectrogram showing different levels of darkness in different frequency areas. Therefore using spectrogram it becomes possible to segment, classify and even recognize the phonemes.

“Setiap fonem dalam kumpulan fonem bahasa Arab memiliki paparan spektrogram berlainan yang memaparkan darjah kekelaman berlainan dalam zon

frekuensi berlainan. Justeru, aplikasi spektrogram membolehkan pencerakinan, pengelasan malah pengecaman fonem fonem”

(Awais *et al.*, 2006:2)

Berikut merupakan Jadual 2.4 yang memaparkan kaitan antara ciri fonem dan corak spektrogram yang dihasilkan.

Jadual 2.4 Kaitan ciri huruf dengan corak paparan spektrogram (Diolah daripada Reetz, 2012).

Ciri Huruf	Corak Paparan Spektrogram
Sonoran	Palang suara (<i>Voice bar</i>)
Vokal	Corak forman
Nasal	Frekuensi tinggi berkurang, anti forman
Diftong	Perubahan forman bersambung
Frikatif tidak bersuara dan hembusan (<i>Voiceless fricatives and aspiration</i>)	Tenaga berfrekuensi tinggi
Frikatif bersuara (<i>Voiced fricatives</i>)	Palang suara dan tenaga sederhana berfrekuensi tinggi
Hentian tidak bersuara (<i>Voiceless stops</i>)	Ketiadaan tenaga pada awal, letusan (<i>burst</i>) pada akhir
Hentian bersuara (<i>Voiced stops</i>)	Tenaga lemah pada awal (palang suara), letusan (<i>burst</i>) pada akhir

Jika Jadual 2.3 dan Jadual 2.4 dikaitkan, huruf *bā'* iaitu huruf qalqalah yang terlibat dalam kajian ini merupakan huruf plosif bersuara atau dikenali juga sebagai hentian bersuara (Newman, 2002), dan huruf *bā'* akan menghasilkan corak paparan pada spektrogram dalam bentuk tenaga lemah dengan palang suara pada awal sebutan dan letusan pada akhir sebutan (Reetz, 2012). Manakala huruf *qāf* yang merupakan huruf plosif tidak bersuara juga dikenali sebagai hentian tidak bersuara (Newman, 2002), dan akan menghasilkan corak spektrogram dalam bentuk tiada tenaga pada awal

sebutan dan letusan pada akhir sebutan (Reetz, 2012). Kemudian, qalqalah yang merupakan satu sebutan vokal tambahan setelah sebutan huruf *bā'* dan *qāf'* ('Abd al-Ḥamiḍ, 2009), akan menghasilkan corak menyerupai vokal yang dipaparkan pada spektrogram sebagai corak forman (Reetz, 2012). Panduan ini akan digunakan bagi menganalisis jenis fonem yang terlibat dalam sebutan qalqalah bagi huruf *bā'* dan *qāf'*; seterusnya digunakan bagi mengenal pasti sama ada terdapat perbezaan jenis fonem antara ketiga-tiga tahap qalqalah.

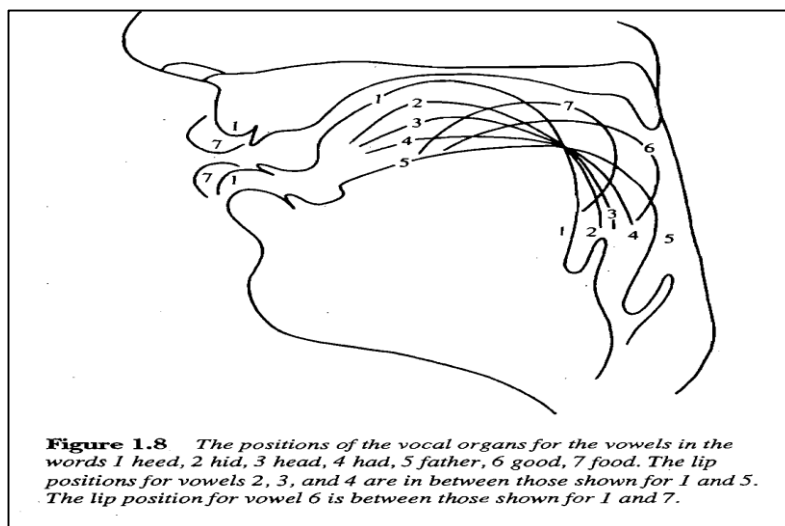
Selain daripada analisis jenis fonem yang terlibat dalam sebutan qalqalah seperti yang telah dijelaskan, kajian ini juga akan membandingkan qalqalah antara ketiga-tiga tahap dari aspek nilai forman kerana sifatnya yang tidak melibatkan sentuhan alat artikulasi menunjukkan bahawa ia juga melibatkan fonem vokal dan membolehkan pengukuran forman dilakukan ('Abd al-Ḥamiḍ, 2009). Penjelasan lanjut mengenai fonem vokal dan forman akan dijelaskan dalam bahagian seterusnya.

2.3.3 Forman

Forman merupakan satu parameter dalam kajian fonetik akustik yang merujuk kepada julat frekuensi resonans daripada suara dalam saluran vokal (Kēpuska dan Alshaari, 2020). Ia juga ditakrifkan sebagai kemuncak spektrum gelombang dalam isyarat suara (Muhammad Subali *et al.*, 2015). Menurut kajian Handke (2015b) dan Handke (2015c), forman hanya terbentuk dengan sempurna dalam sebutan vokal dan bukan konsonan. Oleh itu, hanya sebutan vokal yang dapat diukur melalui nilai

forman. Kajian Handke (2015a) menjelaskan lebih lanjut bahawa dalam isyarat suara terdapat pelbagai forman resonans seperti F1, F2, F3, F4 dan seterusnya, yang berkaitan dengan ruang-ruang resonans di kepala manusia seperti ruang oral, nasal, tengkorak serta farinks.

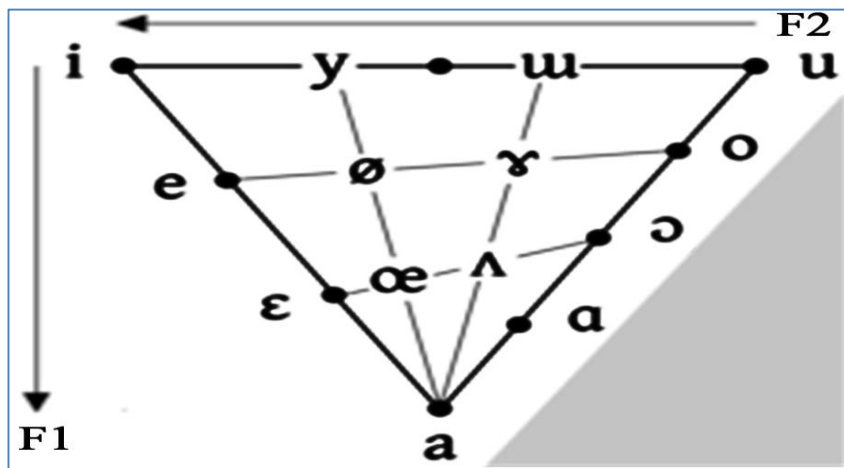
Walau bagaimanapun, dalam penilaian sebutan vokal, forman yang paling penting untuk diambil kira ialah F1 dan F2 di mana masing-masing mewakili forman bagi resonans dalam farinks serta ruang oral (Handke, 2015a). Hal ini kerana, sebutan vokal terhasil apabila terdapat penyempitan antara ruang oral dan farinks pada tempat-tempat berbeza disebabkan kedudukan dan ketinggian lidah serta bentuk bibir yang berbeza yang akhirnya membawa kepada bunyi vokal yang berbeza (Ladefoged dan Johnson, 2004; Handke, 2012d). Contoh kedudukan-kedudukan lidah dan bibir yang berbeza ini dapat dilihat dalam Rajah 2.7.



Rajah 2.7 Kedudukan artikulasi sebutan vokal (Ladefoged dan Johnson, 2004).

Menurut kajian Këpuska dan Alshaari (2020), kedudukan lidah dalam sebutan vokal dapat dirujuk kepada sebuah carta yang dikenali sebagai carta segitiga Daniel Jones seperti dalam Rajah 2.8 di mana bahagian kiri carta mewakili bahagian depan mulut,

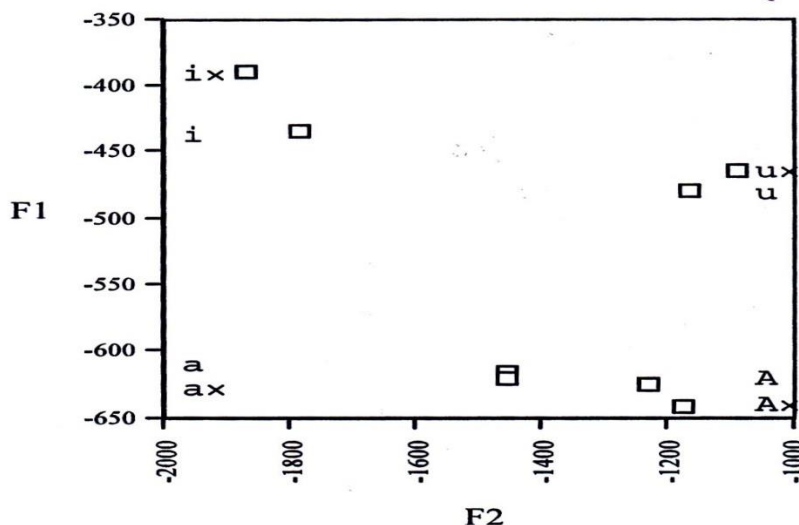
bahagian tengah mewakili tengah mulut serta bahagian kanan carta mewakili bahagian belakang mulut.



Rajah 2.8 Carta segitiga Daniel Jones (Këpuska dan Alshaari, 2020).

Jika diperhatikan kepada Rajah 2.8, satah menegak dan mengufuk dalam carta dilabelkan masing-masing dengan F1 dan F2 di mana nilai F1 menurun dari atas ke bawah satah serta nilai F2 berkurang dari kanan ke kiri satah. Menurut kajian Handke (2015b), carta ini berasal daripada nilai F1 dan F2 bagi setiap sebutan vokal yang diplot pada graf dengan paksi-x diwakili oleh nilai F2 serta paksi-y diwakili oleh nilai F1. Contoh plot graf nilai-nilai formant adalah seperti dalam Rajah 2.9.

Figure 1 : Acoustic characteristics of the Qur'an vowels.



Rajah 2.9 Graf forman F1 melawan F2 vokal al-Qur'an (digarap daripada Newman dan Verhoeven, 2002).

Dalam Rajah 2.9, 'i' mewakili sebutan *kasrat*, 'i x' mewakili sebutan *kasrat* dengan *mad asli*, 'u' mewakili sebutan *dammat*, 'u x' mewakili sebutan *dammat* dengan *mad asli*, 'a' mewakili sebutan *fathat*, 'a x' mewakili sebutan *fathat* dengan *mad asli*, 'A' mewakili sebutan *fathat tafkhim*, dan 'A x' mewakili sebutan *fathat tafkhim* dengan *mad asli*. Jika Rajah 2.8 dibandingkan dengan Rajah 2.9, kedudukan plot-plot sebutan vokal adalah hampir sama.

Hal ini kerana, plot nilai forman bagi sesuatu sebutan vokal sangat berkaitan dengan kedudukan lidah ketika membentuk penyempitan antara ruang oral dan farinks (Handke, 2012d). Oleh itu, berdasarkan perbandingan tersebut, kedudukan lidah ketika sebutan sesuatu vokal dapat dianggarkan berdasarkan plot forman F1 melawan F2. Dalam kajian ini, kaedah ini akan digunakan bagi menentukan kedudukan lidah ketika sebutan vokal dalam hukum qalqalah dan dapat dijadikan panduan bagi menghasilkan sebutan qalqalah yang tepat.

Berdasarkan sorotan kepada kajian-kajian lepas mengenai ilmu fonetik, penyelidik mendapati bahawa terdapat beberapa aspek dalam ilmu fonetik yang dapat disepadukan kepada maklumat qalqalah dalam ilmu tajwid supaya satu piawaian sebutan qalqalah yang komprehensif dapat dibina. Antara aspek dalam ilmu fonetik yang dapat diintegrasikan dalam analisis qalqalah ini ialah aspek akustik fonetik berdasarkan ciri fonem dan forman. Maklumat mengenai fonem akan memberikan penjelasan yang lebih mendalam kepada ciri qalqalah mengenai ciri sebutan selain daripada maklumat sedia ada dalam ilmu tajwid. Selain itu, maklumat mengenai forman pula akan membantu analisis qalqalah dari aspek kedudukan lidah ketika sebutan. Maklumat ini akan membantu mengisi lompang tersebut yang tidak disinggung dalam mana-mana kitab tajwid muktabar.

Selain daripada aspek tajwid dan fonetik yang telah dibincangkan, satu lagi elemen yang terlibat dalam kajian penyelidik ini ialah elemen teknologi. Dalam kajian ini, teknologi digunakan sebagai satu instrumen yang membantu analisis qalqalah berdasarkan aspek fonetik dan diintegrasikan dengan maklumat daripada ilmu tajwid. Teknologi yang digunakan dalam kajian ini ialah aplikasi spektrogram. Bagi mengenal pasti sama ada pendekatan yang digunakan dalam kajian ini pernah diterapkan dalam kajian-kajian sebelum ini, penyelidik telah melakukan sorotan dan melihat jika ada kajian yang pernah mengaplikasikan teknologi spektrogram sebagai instrumen dalam analisis tajwid.

Hasilnya, penyelidik menemui beberapa kajian yang mengaplikasikan teknologi spektrogram dalam kajian tajwid. Kajian-kajian tersebut juga telah menggunakan maklumat daripada ilmu tajwid dan fonetik sebagai asas dalam perbincangan dapatan yang diperolehi. Kajian-kajian ini sangat berkait rapat dengan kajian yang penyelidik kerana ia membabitkan gabungan tiga elemen iaitu ilmu tajwid, ilmu fonetik serta teknologi spektrogram. Kajian-kajian ini akan dibincangkan dalam bahagian

seterusnya agar pendekatan yang digunakan dapat dijadikan panduan sebagai asas bagi analisis dalam kajian ini. Selain itu, kekurangan yang wujud dalam kajian-kajian tersebut juga dikenal pasti agar dapat ditambah baik melalui kajian penyelidikan ini.

2.4 Kajian Tajwid Melalui Spektrogram

Berdasarkan sorotan yang dilakukan oleh penyelidik, terdapat beberapa kajian yang telah menggabungkan ketiga-tiga elemen iaitu ilmu tajwid, fonetik serta teknologi spektrogram dalam penyelidikan mereka. Antaranya ialah kajian Muhammad Saiful Ridhwan *et al.* (2016) yang menjelaskan bahawa spektrogram berperanan membantu analisis bacaan al-Qur'an melalui paparan isyarat bunyi berbeza berdasarkan jalur frekuensi yang berbeza. Kajian ini mengulas lagi bahawa spektrogram dapat menganalisis bunyi daripada suara pada kadar ketepatan 93.33%.

Selanjutnya, kajian Anwar *et al.* (2006) menjelaskan bahawa spektrogram juga dapat membantu dalam proses pencerakinan fonem bahasa Arab al-Qur'an. Hal ini kerana, paparan spektrogram yang berbeza bagi setiap fonem yang berbeza membolehkan sempadan antara fonem-fonem dalam bacaan al-Qur'an dapat ditentukan dengan mudah dan tepat serta membantu analisis yang akan dilakukan selanjutnya.

Terdapat juga beberapa kajian yang memfokuskan analisis kepada beberapa hukum tajwid khusus melalui aplikasi spektrogram. Antaranya ialah kajian Yeou (2015) di mana kajian ini telah melakukan analisis pengukuran tempoh *mad wājib* dan *mad lāzim*. Kajian ini telah membuktikan kebolegunaan spektrogram dalam analisis hukum mad apabila tempoh ukuran melalui spektrogram menepati tempoh jangkaan berdasarkan teori.

Berkaitan dengan hukum qalqalah, terdapat banyak kajian terkini yang menggunakan pendekatan spektrogram untuk menganalisis hukum tersebut secara khusus. Walau bagaimanapun, hasil akhir kajian tersebut hanyalah sebagai maklumat bagi pangkalan data yang membantu proses pengecaman ucapan (*speech recognition*) yang digunakan dalam aplikasi-aplikasi. Data-data tersebut tidak dapat diaplikasikan ke dalam proses pedagogi ilmu tajwid. Sebagai contoh, kajian Idris *et al.* (2021) yang menganalisis data-data tersebut dalam *Linear Discriminant Analysis* (LDA) serta *Quadratic Discriminant Analysis* (QDA); kajian Ziafat *et al.* (2021) dalam *Deep Convolution Neural Network* (DCNN), *AlexNet*, dan *Bidirectional Long Short-Term Memory* (BLSTM); kajian Altalmas *et al.* (2022) dalam *K-Nearest Neighbour* (KNN), *Ensemble Random Undersampling* (RUSBoosted), dan *Support Vector Machine* (SVM); kajian Alqadasi *et al.* (2023) dalam *Hidden Markov Models* (HMMs); serta kajian Harere dan Jallad (2023) dalam *CNN-Bidirectional GRU Encoder*.

Kajian berkaitan pendekatan spektrogram terhadap hukum qalqalah yang paling hampir dengan skop kajian penyelidik ini dan memfokuskan dapatannya sebagai panduan pembelajaran tajwid hanyalah dua kajian sahaja. Pertama ialah kajian Abdul-Kadir *et al.* (2010) di mana huruf kajian yang terlibat merupakan huruf plosif Arab iaitu huruf ب, ت, ج, د, ذ, ط, ق dan ك. Daripada tujuh huruf ini, lima huruf merupakan huruf qalqalah. Kajian ini meneliti nilai formant kedua, F2 dan formant ketiga, F3 bagi setiap huruf yang terlibat di mana nilai kedua-dua formant tersebut dikaitkan dengan tempat

artikulasi bagi huruf. Kajian ini merumuskan bahawa F2 dan F3 dapat digunakan sebagai rujukan bagi tempat artikulasi huruf yang disebut kerana nilainya akan bertambah apabila sebutan melibatkan tempat yang lebih posterior (belakang) dalam mulut. Walau bagaimanapun, masih terdapat beberapa kekurangan dalam kajian ini yang boleh ditambah baik.

Kekurangan pertama ialah kaedah pengukuran dalam kajian ini yang agak samar. Hal ini kerana huruf kajian terdiri daripada huruf-huruf konsonan. Keadaan ini juga bercanggah dengan kenyataan daripada kajian Handke (2015c) di mana huruf konsonan tidak menunjukkan forman yang jelas dan tidak dapat diukur dengan forman. Dalam masa yang sama, sebutan huruf yang diukur pula melibatkan beberapa fonem berbeza dan kajian ini juga tidak menjelaskan dengan terperinci fonem manakah yang terlibat dalam pengukuran forman.

Sebagai contoh, sukukata /jīm/ mempunyai tiga fonem yang berbeza iaitu /dʒ/, /i/ dan /m/. Nilai forman yang diperolehi bagi sukukata ini tidak dapat dipastikan daripada fonem yang mana. Tambahan pula, fonem /dʒ/ dan /m/ yang merupakan konsonan tidak mempunyai forman yang sempurna. Berkemungkinan besar forman yang diperolehi berasal daripada vokal nukleus dalam sukukata tersebut iaitu /i/. Hasilnya, dapatan yang diperolehi tidak mencerminkan objektif yang ingin dicapai iaitu perbandingan huruf konsonan plosif, sebaliknya ia merupakan nilai bagi fonem vokal yang terlibat. Selain itu, kajian ini tidak melibatkan pengukuran mana-mana sebutan qalqalah. Kelompangan ini dapat diisi melalui kajian yang akan dilakukan penyelidik dalam kajian ini iaitu penyelidik akan menjelaskan secara terperinci fonem daripada sebutan qalqalah yang terlibat dalam pengukuran forman.

Kajian kedua pula ialah kajian Altalmas *et al.* (2015) yang forman F1 huruf qalqalah. Dalam kajian ini, forman F1 bunyi qalqalah daripada setiap hurufnya iaitu ق, ط, ب, ج dan د diukur. Kajian tersebut mendapati perbezaan ketara dalam nilai forman F1 antara kumpulan huruf ق dan ط, serta kumpulan huruf ب, ج dan د di mana kumpulan pertama mempunyai nilai forman F1 yang lebih tinggi daripada kumpulan kedua.

Hal ini kerana dalam kumpulan pertama yang merupakan huruf-huruf *qalqalat mufakhkhamat* (al-Marşafiy, t.t), kedudukan lidah ketika sebutan menghasilkan penyempitan di bahagian posterior (belakang) mulut yang membawa kepada ruang farinks (tekak) yang sempit, dan seterusnya menghasilkan frekuensi F1 yang tinggi. Keadaan sebaliknya berlaku kepada kumpulan huruf ب, ج dan د yang merupakan huruf-huruf *qalqalat muraqqaqat* (al-Marşafiy, t.t), di mana kedudukan lidah menghasilkan penyempitan di bahagian anterior mulut yang membentuk ruang farinks yang lebih luas, dan selanjutnya memberikan frekuensi F1 yang rendah.

Walau bagaimanapun, pengukuran forman qalqalah dalam kajian ini agak mengelirukan. Berdasarkan perbincangannya, kajian ini menyatakan bahawa dalam paparan spektrogram sebutan qalqalah, terdapat tiga segmen yang terlibat iaitu: Pertama, bunyi bersuara berwarna gelap yang mempunyai forman; kedua, bahagian senyap yang mewakili tempoh perlekatan artikulasi yang menahan udara; dan ketiga, corak letusan yang mewakili sebutan qalqalah.

Berdasarkan kenyataan tersebut, dapat diperhatikan bahawa kajian ini menilai bahawa hanya segmen bunyi bersuara terawal yang mempunyai forman, manakala sebutan qalqalah hanya melibatkan letusan. Namun, apabila forman diukur, nilai forman tersebut dirujuk sebagai forman bagi qalqalah. Keadaan ini agak

mengelirukan. Selain itu, kajian ini juga tidak menyatakan tahap qalqalah yang diukur iaitu sama ada ia merupakan *qalqalaṭ ṣuḡhrā*, *qalqalaṭ kubrā* atau *qalqalaṭ akbar*.

Oleh itu, bagi mengatasi kekurangan yang berlaku dalam kajian tersebut, dalam kajian yang akan dijalankan oleh penyelidik ini, segmen bunyi yang terlibat dalam pengukuran forman qalqalah akan dinyatakan dengan jelas dan terperinci berdasarkan maklumat-maklumat daripada ilmu tajwid serta fonetik. Selain itu, kajian ini juga akan menilai forman qalqalah bukan hanya daripada satu tahap, malah ia akan diukur daripada ketiga-tiga tahap qalqalah.

Kajian-kajian yang telah dibincangkan tersebut memberikan gambaran bahawa ilmu tajwid, fonetik serta teknologi spektrogram dapat disepadukan dalam sebuah penyelidikan untuk meningkatkan lagi kefahaman tentang ilmu tajwid, terutamanya kajian Abdul-Kadir *et al.* (2010) dan Altalmas *et al.* (2015) yang membuktikan bahawa kajian huruf-huruf qalqalah dapat dilakukan melalui pendekatan teknologi spektrogram dan dapatan kajian tersebut dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran tajwid. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa kekurangan dalam kajian-kajian berdasarkan kaedah serta analisis kajian yang agak samar. Dengan yang demikian, dalam kajian ini penyelidik akan melakukan satu analisis yang lebih sistematik, terperinci serta mendalam berkaitan qalqalah agar piawai yang lengkap dapat dicadangkan sebagai rujukan bagi menunaikan sebutan qalqalah dengan lebih tepat, seterusnya mengelakkan kesilapan yang mungkin berlaku.

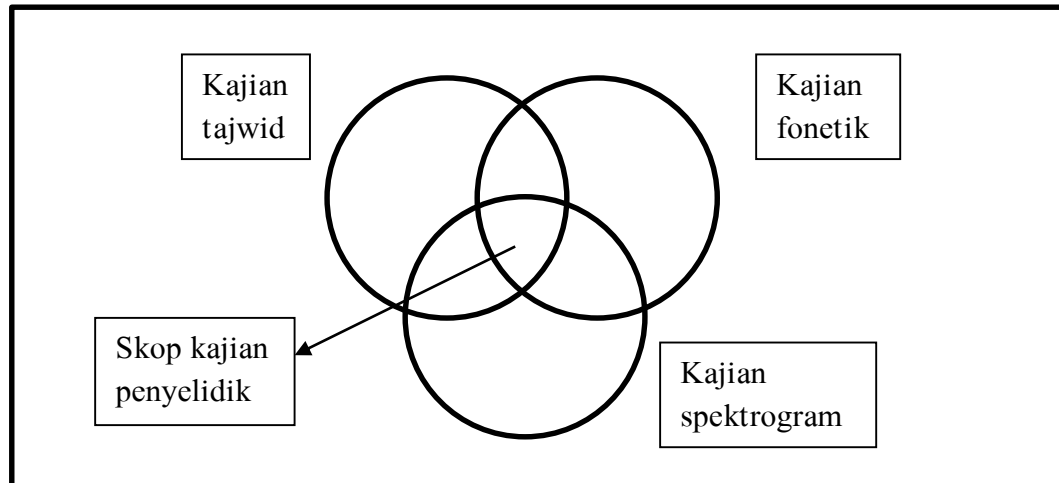
2.5 Analisis Kajian Lepas

Kajian-kajian lepas telah memberikan gambaran kepada kajian yang akan dijalankan ini dari aspek elemen-elemen yang terlibat iaitu ilmu tajwid, fonetik serta aplikasi spektrogram. Kajian bagi elemen pertama iaitu ilmu tajwid telah memberikan maklumat-maklumat asas mengenai hukum qalqalah yang akan membantu memandu kaedah yang akan dibentuk bagi pengukuran yang akan dilakukan. Kajian ilmu tajwid menunjukkan bahawa maklumat-maklumat sedia ada mengenai hukum qalqalah masih dalam bentuk teori yang diterjemahkan secara subjektif bergantung kepada pembaca. Oleh itu, kajian ini dapat memenuhi kekurangan yang ada melalui pendekatan empirikal bagi analisis ciri-ciri hukum qalqalah yang lebih praktikal untuk diterapkan ketika bacaan al-Qur'an. Berdasarkan kajian ilmu tajwid, penyelidik juga mendapati bahawa satu aspek empirikal ciri qalqalah yang dapat dianalisis ialah harakatnya. Aspek harakat ini akan dijadikan sebagai satu parameter yang diukur dalam kaedah penyelidikan kajian ini bagi membandingkan ketiga-tiga tahap qalqalah.

Kajian ilmu fonetik pula memberikan panduan mengenai parameter empirikal lain yang boleh dianalisis daripada hukum qalqalah berdasarkan kaedah saintifik. Selain daripada aspek harakat yang dibincangkan dalam ilmu tajwid, ciri-ciri hukum qalqalah dapat dianalisis berdasarkan dua aspek fonetik iaitu ciri fonem yang terlibat serta nilai forman. Aspek-aspek ini akan dijadikan sebagai parameter kajian dalam kaedah penyelidikan kajian ini bagi pembezaan ketiga-tiga tahap qalqalah yang berbeza.

Manakala, kajian tajwid melalui spektrogram pula memperkenalkan teknologi spektrogram sebagai satu instrumen yang dapat digunakan untuk menganalisis ciri-ciri hukum qalqalah. Kajian-kajian tersebut menerangkan beberapa mekanisme analisis huruf qalqalah melalui teknologi spektrogram dari aspek parameter seperti nilai formant F1, F2 dan F3, serta corak paparan spektrogram yang dapat diaplikasikan sebagai kaedah analisis qalqalah bagi kajian ini.

Analisis yang dilakukan kepada kajian-kajian lepas dapat diringkaskan dalam Rajah 2.10 di mana tiga elemen yang telah menjadi asas perbincangan dan analisis dalam kajian ini bagi pembinaan piawaian sebutan qalqalah diwakili oleh tiga set iaitu set kajian tajwid, kajian fonetik serta kajian spektrogram. Zon persilangan ketiga-tiga set elemen ini merupakan skop bagi kajian yang dijalankan oleh penyelidik ini.



Rajah 2.10 Elemen asas kajian.

2.6 Kesimpulan

Dalam Bab 2 ini, sorotan telah dilakukan terhadap kajian-kajian lepas berkaitan tiga elemen utama kajian ini iaitu kajian tajwid, kajian fonetik serta kajian qalqalah melalui spektrogram. Melalui sorotan tersebut, banyak maklumat yang diperolehi dapat dijadikan sebagai asas perbincangan kajian bagi pembinaan kaedah analisis hukum qalqalah, seterusnya pembinaan piawaian sebutan qalqalah. Dalam masa yang sama, beberapa kekurangan dalam kajian lepas sama ada dari aspek tajwid, fonetik mahupun spektrogram telah dikenal pasti dan penambahbaikan kepadanya akan dilaksanakan melalui kajian ini.

Langkah-langkah terperinci bagi membina piawaian sebutan tahap-tahap hukum qalqalah akan dibincangkan dalam bab seterusnya iaitu Bab 3 Kaedah Penyelidikan. Dalam Bab 3, langkah-langkah analisis kajian dibentuk berdasarkan asas perbincangan serta lompang kajian yang perlu diisi daripada Bab 2, seterusnya dapat mencapai objektif kajian yang telah ditetapkan.

BAB 3

KAEDAH PENYELIDIKAN

3.1 Pendahuluan

Seperti yang telah dibincangkan dalam Bab 2 Kajian-kajian Lepas, bagi mencapai objektif-objektif kajian yang telah ditetapkan, kaedah penyelidikan perlu diatur dengan teliti. Oleh itu, dalam bab ini penyelidik akan menjelaskan kaedah penyelidikan yang akan digunakan berdasarkan tiga aspek iaitu reka bentuk kajian,

kaedah pengumpulan data serta kaedah penganalisan data. Aspek-aspek ini akan dibincangkan secara terperinci dalam bahagian-bahagian seterusnya.

3.2 Reka Bentuk Kajian

Sebelum sesuatu kajian itu dijalankan, aspek pertama yang perlu dipertimbangkan ialah reka bentuk kajian. Hal ini kerana reka bentuk kajian akan menentukan hala tuju kajian serta dapatan yang akan diperolehi. Menurut kajian Othman Mohamed (2001), apabila seorang penyelidik telah menetapkan permasalahan, objektif dan persoalan kajian; langkah seterusnya yang dilakukan ialah pemilihan reka bentuk kajian. Reka bentuk kajian yang ditentukan adalah berdasarkan kepada dimensi kajian itu, iaitu sama ada daripada perspektif masa ataupun tujuan (Fuad Mohamed Berawi, 2017). Tambah kajian itu lagi, bagi perspektif masa, penyelidikan dikategorikan kepada siri masa dan keratan rentas. Manakala, dari aspek tujuan, terdapat tiga jenis penyelidikan iaitu penerokaan, deskriptif dan penjelasan.

Kajian yang akan dilakukan oleh penyelidik ini adalah berdasarkan perspektif tujuan iaitu daripada kategori kajian penerokaan (*exploratory research*). Hal ini kerana menurut Fuad Muhamad Berawi (2017), kajian penerokaan ialah kajian yang melibatkan pemerhatian pola atau maklumat tentang sesuatu topik kerana informasi mengenainya sangat kurang dan hal ini bertepatan dengan kenyataan daripada kajian Noor Jamaliah Ibrahim *et al.* (2011) dan Mohamed Elhadj *et al.* (2012) bahawa kajian ilmu tajwid yang menerapkan penggunaan teknologi amat kurang. Oleh itu, kajian ini

dijalankan sebagai satu kajian penerokaan iaitu perintis kepada kajian ilmu tajwid melalui pendekatan teknologi. Selain itu, melalui kajian penerokaan sesuatu hipotesis tentang perkara itu dapat dikaji (Fuad Muhamad Berawi, 2017), di mana melalui kajian ini penyelidik akan menguji beberapa hipotesis yang telah dibina berkenaan hukum qalqalah. Melalui kajian penerokaan juga, penyelidik dapat membiasakan diri dengan fenomena tersebut dan menerokai pengalaman baru dalamnya (Kothari dan Garg, 2014). Hal ini diterapkan dalam kajian ini di mana penyelidik akan membiasakan diri dengan fenomena ciri-ciri qalqalah yang tidak pernah diterokai atau dibincangkan sebelum ini dalam kitab-kitab tajwid muktabar.

Menurut kajian Babbie (2013) pula, tiga faktor utama kajian jenis ini dijalankan iaitu untuk membawa pengkaji kepada pemahaman yang lebih terperinci, menilai sama ada kajian yang lebih mendalam mengenai perkara tersebut perlu dilakukan, serta menyediakan kaedah yang dapat diterapkan dalam kajian-kajian yang lebih lanjut pada masa hadapan. Tiga faktor ini dapat dilihat dalam kajian ini di mana penyelidik akan mengkaji ciri qalqalah dengan lebih terperinci selain daripada maklumat dalam kitab tajwid muktabar, menilai sama ada terdapatnya ciri-ciri perbezaan tahap qalqalah selain yang disebut dalam kitab tajwid muktabar serta menyediakan satu kaedah cadangan sebagai piawaian bagi sebutan qalqalah yang dapat diterokai lebih lanjut pada masa hadapan.

Dari aspek lain pula, selain daripada perspektif kajian, ciri yang perlu ditentukan dalam sebuah kajian ialah pendekatan yang diambil. Terdapat tiga kategori pendekatan yang boleh diaplikasikan dalam sesuatu kajian iaitu: Pertama, kualitatif; kedua, kuantitatif; dan ketiga, kaedah campuran (*mixed method*) (Creswell, 2014). Menurut Kothari dan Garg (2014), kajian kualitatif ialah kajian berkaitan pemerhatian fenomena kualitatif iaitu dari aspek kualiti dan jenis. Menurutnya lagi, kajian kualitatif akan melibatkan penilaian subjektif yang menghasilkan data dalam

bentuk bukan kuantitatif. Manakala, Creswell (2014) pula menerangkan bahawa kajian kuantitatif ialah kajian yang menggunakan pendekatan teori dengan objektif bagi mengkaji perkaitan antara pembolehubah. Menurut Fuad Mohamed Berawi (2017), kajian kuantitatif akan melibatkan persembahan data dan dapatan dalam bentuk per nomboran seperti unit ukuran atau formula pengiraan.

Mengenai kajian kaedah campuran pula, kajian Creswell (2014) menjelaskan bahawa ia merupakan pendekatan yang menggabungkan kedua-dua kaedah kualitatif dan kuantitatif. Terdapat beberapa kelebihan kaedah campuran ini berbanding kaedah kualitatif atau kuantitatif yang diterapkan secara berasingan iaitu: Pertama, kaedah campuran dapat menyelesaikan masalah kompleks dalam bidang sains atau sosial yang tidak dapat diselesaikan oleh kaedah yang berasingan; kedua, ia sangat membantu dalam kajian disiplin pelbagai yang melibatkan gabungan bidang-bidang yang berlainan; dan ketiga, pendekatan campuran ini dapat membantu mencapai kefahaman yang lebih mendalam bagi sesuatu subjek kajian itu.

Reka bentuk kaedah kajian campuran amat bertepatan dengan kajian ini yang melibatkan disiplin pelbagai iaitu gabungan bidang tajwid, fonetik akustik serta teknologi spektrogram. Tambahan pula, ciri kaedah campuran mampu memberikan kefahaman yang lebih tentang sesuatu topik, dan hasilnya maklumat mengenai hukum qalqalah dalam kitab-kitab tajwid muktabar yang subjektif dapat diberikan penjelasan yang lebih terperinci berdasarkan pendekatan empirikal.

Untuk kajian ini, penyelidik menerapkan pendekatan campuran yang melibatkan kedua-dua kaedah iaitu kaedah kualitatif serta kuantitatif. Kaedah kualitatif dalam kajian ini melibatkan kajian analisis audio bagi mengenal pasti ciri fonem qalqalah

berdasarkan pemerhatian penyelidik kepada corak-corak spektrogram. Selain itu, kaedah kualitatif dalam kajian ini juga terlibat dalam analisis kandungan kitab-kitab tajwid muktabar bagi membincangkan dapatan analisis ciri fonem qalqalah. Pengesahan pakar dalam kajian ini juga merupakan satu lagi kajian kualitatif kerana ia melibatkan kaedah temubual separa berstruktur. Manakala kajian kuantitatif pula diterapkan dalam analisis nilai harakat, nisbah tempoh serta nilai forman. Hal ini kerana data dalam kajian ini merupakan data dalam bentuk penomboran. Selain itu, data ini juga akan melalui ujian-ujian statistik iaitu ujian ANOVA sehala, ujian *post-hoc* Tukey serta ujian *t* tidak bersandar bagi dua sampel.

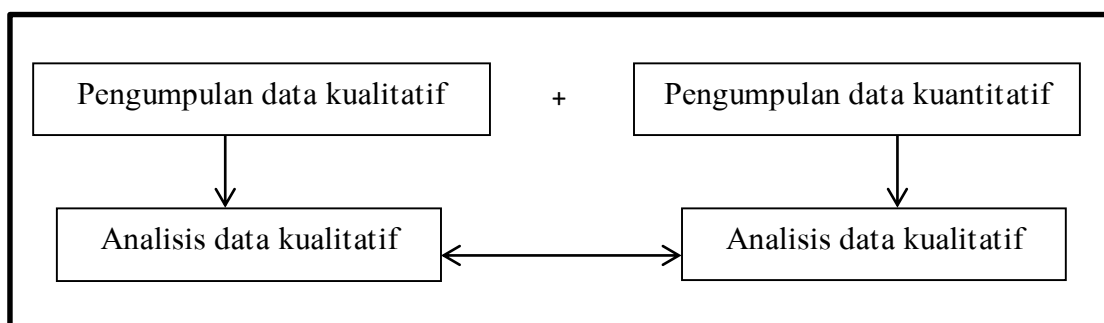
Dari aspek susunan kajian, menurut kajian Creswell (2014) terdapat tiga jenis reka bentuk dalam kajian kaedah campuran ini seperti dalam Jadual 3.1 iaitu reka bentuk serentak, reka bentuk berturutan yang dimulai dengan elemen kualitatif serta reka bentuk berturutan yang dimulai dengan elemen kuantitatif.

Jadual 3.1 Reka bentuk kajian kaedah campuran (diolah daripada Creswell (2014)).

Perspektif masa	Pemberatan	Kaedah pencampuran	Pembinaan teori
Serentak	Seimbang	Integrasi	Ketara
Berturutan: dimulakan dengan kualitatif	Mengutamakan kualitatif	Penghubungan	Ketara atau tidak ketara
Berturutan: dimulakan dengan kuantitatif	Mengutamakan kuantitatif	Penerapan	Tidak ketara

Bagi kajian ini, penyelidik memilih reka bentuk kaedah campuran serentak kerana kedua-dua analisis data kualitatif dan kuantitatif dalam kajian ini akan dijalankan secara bersama bagi menjelaskan ciri-ciri tahap qalqalah. Ia tidak mengambil kira turutan pendekatan sama ada kaedah kualitatif atau kuantitatif yang dilakukan terlebih dahulu. Berdasarkan Jadual 3.1, reka bentuk serentak ini akan melibatkan kaedah integrasi antara data kualitatif dan kuantitatif di samping pembinaan teori yang ketara. Pembinaan teori amat penting dalam cadangan sebuah piawaian sebutan tahap qalqalah bagi sebagai panduan tambahan dalam kaedah pembelajaran tajwid selain kaedah utama iaitu *talaq̄ī* dan *musyāfahat*.

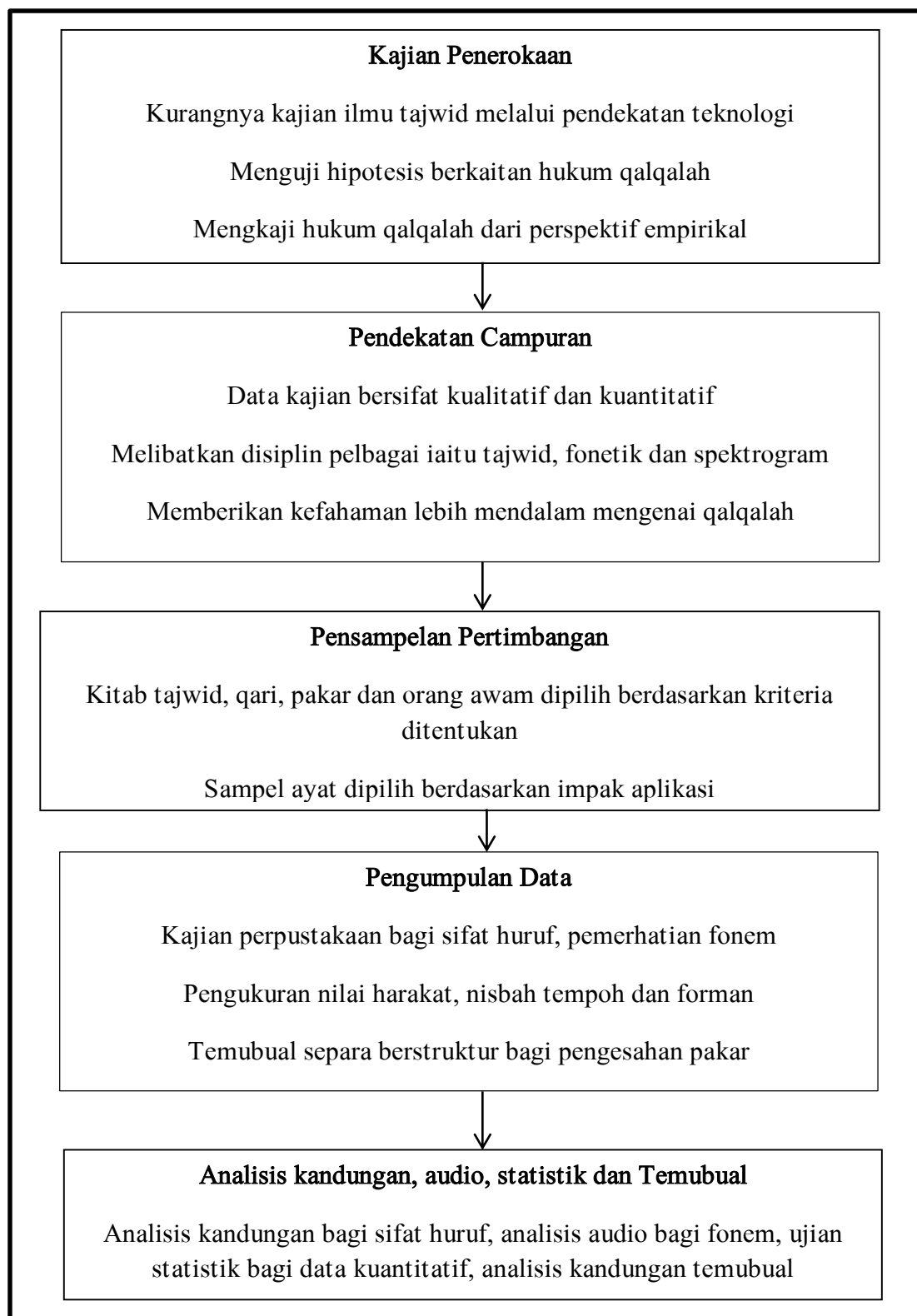
Kajian Creswell (2014) menjelaskan dengan lebih lanjut bahawa terdapat tiga kategori bagi reka bentuk kajian serentak iaitu reka bentuk serentak triangulasi, reka bentuk serentak tertanam (*embedded*) dan reka bentuk serentak transformatif. Bagi kajian ini, penyelidik menerapkan reka bentuk serentak triangulasi seperti dalam Rajah 3.1.



Rajah 3.1 Reka bentuk kaedah campuran serentak triangulasi (diubah suai daripada Creswell (2014)).

Reka bentuk kaedah campuran serentak triangulasi ini amat sesuai dengan kajian ini kerana cirinya yang menggabungkan analisis daripada kaedah kualitatif dan kuantitatif secara komprehensif. Dengan yang demikian, sifat bagi ketiga-tiga tahap qalqalah dapat dilihat dari perspektif menyeluruh dan membantu pembaca untuk

mengaplikasikannya dalam bacaan al-Qur'an dengan betul. Berdasarkan pemilihan reka bentuk kajian, satu carta alir telah dirangka seperti dalam Rajah 3.2. Carta alir reka bentuk kajian ini mengambil kira aspek perspektif serta pendekatan yang akan diterapkan sepanjang penyelidikan.



Rajah 3.2 Reka bentuk kajian.

Apabila kategori kajian serta jenis pendekatan kajian telah ditetapkan dalam reka bentuk kajian yang telah dibina, kaedah bagi pengumpulan data dapat ditentukan dengan tepat berdasarkan kehendak kajian supaya objektif kajian dapat dicapai dengan jayanya. Dalam bahagian berikutnya, penyelidik akan menjelaskan kaedah pengumpulan data yang dijalankan bagi memenuhi kehendak kajian.

3.3 Kaedah Pengumpulan Data

Apabila reka bentuk kajian telah dibina, langkah seterusnya yang perlu dilakukan bagi mencapai objektif kajian ialah pengumpulan data. Kaedah pengumpulan data yang digunakan dalam kajian ini ialah kaedah pensampelan pertimbangan (*judgement sampling*). Menurut kajian Kothari dan Garg (2014), pensampelan pertimbangan tergolong dalam kategori pensampelan bukan kebarangkalian (*non-probability sampling*) yang dikenali juga sebagai pensampelan bertujuan (*purposive sampling*) atau pensampelan sengaja (*deliberate sampling*). Kajian tersebut menerangkan lagi bahawa dalam kaedah ini, penyelidik akan memilih sampel yang akan mewakili populasi berdasarkan pertimbangannya.

Menurut kajian Marshall (1996), kaedah pensampelan pertimbangan ini merupakan kaedah yang paling umum digunakan di mana penyelidik akan memilih sampel kajian yang paling produktif untuk menjawab persoalan kajian. Menurutnya lagi, kaedah ini amat praktikal bagi kajian jenis kualitatif. Kajian Sharma (2017) menjelaskan bahawa di sebalik kecondongan (*bias*) yang mungkin berlaku dalam kaedah pensampelan jenis

ini, ia tetap mempunyai justifikasi berdasarkan tujuan kajian yang akan membantu penyelidik untuk membentuk generalisasi daripada sampel yang dikaji. Contohnya dalam kajian ini, sampel rawak tidak boleh dipilih kerana kehendak kajian memerlukan data hanya daripada qari yang berkelayakan dalam bidang al-Qur'an.

Oleh itu, kajian ini memerlukan sampel yang dipertimbangkan oleh penyelidik iaitu sepuluh buah kitab-kitab tajwid muktabar terpilih. Kitab-kitab ini dipilih berdasarkan kelayakan penulis-penulisnya yang merupakan sarjana dalam bidang al-Qur'an. Kenyataan serta pendapat mereka dapat digunakan dalam perbincangan mengenai ciri sebutan qalqalah berdasarkan ilmu tajwid. Bilangan sepuluh buah dipilih kerana ia merupakan bilangan minimum subjek dalam kajian bagi mencapai ketepuan dalam kajian kualitatif (Mwita, 2022). Bagi sampel bacaan al-Qur'an pula, 29 orang *qurrā'* antarabangsa serta dua orang *qurrā'* tempatan berkelayakan sebagai pembaca al-Qur'an yang mahir telah dipilih. Kumpulan sampel ini dapat menepati kehendak kajian iaitu penelitian ciri-ciri tiga tahap hukum qalqalah yang tepat dan dapat dijadikan rujukan. Bilangan 31 orang *qurrā'* pula dapat memenuhi keperluan taburan normal bagi ujian statistik. Bilangan dua orang qari tempatan dipilih sebagai kawalan bagi membuktikan bahawa mereka tidak membentuk penciran (*outliers*) dalam data qalqalah meskipun mereka dalam kalangan qari tempatan.

Bagi pakar-pakar yang akan ditemubual, pemilihan adalah berdasarkan kepakaran mereka dalam bidang spektrogram dan tajwid sebagai rujukan bagi pembinaan piawian sebutan qalqalah berdasarkan spektrogram. Perincian kelayakan bagi *qurrā'* dan pakar tersebut telah dibincangkan dalam Bahagian 1.7 Skop dan Batasan Kajian. Sementara bagi orang awam pula, kriteria pemilihan ialah lima orang pembaca kurang mahir yang mempunyai kesalahan tajwid terutama bagi hukum qalqalah. Bacaan daripada lima orang awam ini akan dijadikan sebagai contoh bacaan yang tidak menepati bacaan hukum qalqalah yang tepat.

Selain itu, sampel bagi ayat al-Qur'an juga telah dipilih berdasarkan pensampelan pertimbangan di mana penyelidik telah memilih sebutan qalqalah dalam surah al-Masad, al-'Alaq serta al-Naba' sebagai bahan kajian. Surah-surah ini dipilih kerana ia daripada juzuk ke-30 yang biasanya dimuatkan dalam pelbagai buku sukatan awalan pendidikan al-Qur'an. Manakala khusus bagi surah al-Masad, ia merupakan surah *mufaṣṣal* yang tergolong dalam surah lazim, iaitu senarai surah mengikut urutan dalam mashaf al-Qur'an yang bermula daripada surah al-Ḍuḥā hingga surah al-Nās dan sering diamalkan umat Islam sebagai bacaan solat (Haizuran Mohd Jani, 2013). Selain itu, surah al-Masad juga merupakan satu-satunya surah lazim yang mengandungi ketiga-tiga tahap qalqalah yang berbeza. Ciri ini dapat membantu aplikasi dapatan kajian ke dalam kalangan masyarakat di mana pembelajaran tiga tahap qalqalah yang berbeza dapat dilakukan melalui pendekatan mudah satu surah sahaja.

Dalam kajian ini, sampel bagi *qalqalaṭ ṣuḡhrā*, *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar* bagi huruf *bā'* masing-masing diperolehi daripada ayat kelima, kedua serta pertama daripada surah al-Masad. Manakala sampel bacaan *qalqalaṭ ṣuḡhrā* dan *qalqalaṭ kubrā* bagi huruf *qāf* diperolehi daripada ayat pertama surah al-'Alaq, dan sampel bacaan *qalqalaṭ akbar* bagi huruf *qāf* pula diperolehi daripada ayat ke-39 surah al-Naba'. Sebutan qalqalah bagi huruf *bā'* mewakili sebutan *qalqalaṭ muraqqaqat*, manakala sebutan qalqalah bagi huruf *qāf* mewakili sebutan *qalqalaṭ mufakhhamat*.

Berdasarkan kaedah pensampelan tersebut, langkah seterusnya yang dilaksanakan ialah pengumpulan data kajian daripada tiga jenis sumber iaitu sumber utama, sumber pertama dan sumber kedua. Perincian bagi sumber-sumber data kajian ini akan dibincangkan dalam bahagian seterusnya.

3.3.1 Sumber utama

Dalam kajian ini, sumber utama terdiri daripada sumber epistemologi tertinggi dalam agama Islam iaitu ayat-ayat suci al-Qur'an serta sunnah Rasulullah SAW. Ayat-ayat al-Qur'an serta sunnah Rasulullah SAW dalam bacaan al-Qur'an merupakan sumber yang tidak dapat dipertikaikan kesahihannya serta diambil sebagai rujukan utama bagi kajian ini dalam pembinaan piawaian hukum qalqalah.

3.3.2 Sumber pertama (primer)

Sumber pertama merupakan sumber bagi sebutan qalqalah yang dianalisis melalui pendekatan spektrogram. Beza sumber ini dengan sumber utama adalah di mana dalam sumber ini masih terdapat kebarangkalian wujudnya ralat dan variasi subjek yang berlaku daripada qari itu sendiri atas faktor emosi dan sebagainya. Namun begitu, ralat ini akan dinormalisasi melalui analisis ujian statistik berdasarkan nilai signifikan (*significance value*). Sumber pertama bagi kajian ini ialah audio bacaan al-Qur'an oleh 29 *qurrā'* antarabangsa dan dua *qurrā'* tempatan yang berkeelayakan. Bagi *qurrā'* antarabangsa, fail-fail audio bacaan mereka dimuat turun daripada internet iaitu daripada laman web Quracentral.com. Justifikasi bagi penggunaan laman web ini sebagai sumber audio telah disebut dalam Bahagian 1.7 Skop dan Batasan Kajian. Bagi *qurrā'* tempatan pula, rakaman bacaan dilakukan langsung secara berdepan. Daripada fail audio ini, data jenis fonem, tempoh sebutan serta nilai formant bagi ketiga-tiga tahap qalqalah dikumpulkan berdasarkan paparan

spektrogram dalam perisian Praat. Kemudian daripada data-data tersebut, pengiraan akan dilakukan berdasarkan formula bagi menghasilkan data nilai harakat serta nisbah tempoh.

Seterusnya, data-data ini akan dianalisis menggunakan perisian SPSS melalui ujian-ujian statistik iaitu ujian *t* tidak bersandar, ujian ANOVA sehala serta ujian *post-hoc* Tukey. Data-data ujian statistik ini pula digunakan dalam pengujian hipotesis-hipotesis kajian dan seterusnya menjawab persoalan-persoalan kajian yang telah diujarkan.

Di samping itu, sumber pertama juga terdiri daripada hasil temubual bersama pakar. Data daripada temubual ini akan memastikan keesahan aplikasi spektrogram dalam kajian tajwid khususnya tentang hukum qalqalah. Data ini akan dianalisis berdasarkan kaedah analisis kandungan temubual. Sumber pertama juga terdiri daripada sampel bacaan oleh beberapa orang awam yang akan dijadikan sebagai contoh bacaan qalqalah yang tidak tepat. Sampel bacaan orang awam ini dianalisis dari aspek corak fonem dalam paparan spektrogram.

3.3.3 Sumber kedua (sekunder)

Sumber kedua pula merupakan sumber sebutan qalqalah berdasarkan pendekatan *tajwīd al-naẓarīy* sedia ada yang terdiri daripada sepuluh kitab tajwid dalam bahasa Arab dan dikarang oleh ulama bidang tajwid yang berkeelayakan seperti *Al-Tamhīd fī ‘Ilm al-Tajwīd* (2001) dan *Muqaddimat* (2006) oleh Muḥammad ibn al-Jazarīy, *Mu‘jam ‘Ulūm al-Qur’ān: ‘Ulum al-Qur’ān, al-Tafsīr, al-Tajwīd, al-Qirā’āt* (2001) oleh Ibrāhīm Muḥammad al-Jaramīy, *Hidāyat al-Qārī ilā Tajwīd Kalām al-Bārī* (t.t) oleh ‘Abd al-Fattāḥ al-Sayyid ‘Ajmiy al-Marṣafiy, *Al-Bayān fī Aḥkām Tajwīd al-Qur’ān* (1999) oleh Hisām al-Dīn Saḥīm al-Kaylānīy, *Al-Wāḍiḥ fī Aḥkām al-Tajwīd* (t.t) oleh Muḥammad ‘Iṣām Muflīh Al-Quḍāt, *Taysīr al-Raḥmān fī Tajwīd al-Qur’ān* (2009) oleh Sa‘ād ‘Abd al-Ḥamīd, *Al-Taḥdīd fī al-Itqān wa al-Tajwīd* (2000) oleh ‘Uthmān Sa‘īd al-Dānīy, *Al-Mulakhaṣ al-Mufīd fī ‘Ilm al-Tajwīd* (t.t) oleh Muḥammad Aḥmad Ma‘bad serta *Al-Tajwīd al-Muṣawwar* (2014) oleh Ayman Suwayd. Selain itu, sumber kedua kajian ini juga termasuk buku-buku serta artikel-artikel jurnal berkaitan ilmu tajwid, fonetik serta spektrogram. Sumber kedua ini membantu menyokong serta menghuraikan dapatan kajian yang diperolehi daripada sumber utama dan pertama.

Setelah data-data berkaitan kajian dikumpulkan daripada sumber utama, pertama dan kedua, langkah seterusnya yang dilaksanakan ialah penganalisan data kajian melalui kaedah kualitatif dan kuantitatif. Langkah-langkah terperinci bagi kaedah penganalisan kajian ini akan dijelaskan dengan lebih lanjut dalam bahagian seterusnya.

3.4 Kaedah Penganalisan Data

Dalam kajian ini, data terdiri daripada dua kategori iaitu kualitatif dan kuantitatif. Oleh itu, kaedah analisis data dibahagikan kepada dua bahagian iaitu analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif yang akan dijelaskan dalam bahagian-bahagian seterusnya.

3.4.1 Langkah-langkah Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif dalam kajian ini terbahagi kepada tiga kategori. Pertama, data kualitatif diperolehi daripada kajian perpustakaan yang dilakukan kepada kitab-kitab tajwid muktabar terpilih iaitu *Al-Tamhīd fī ‘Ilm al-Tajwīd* (2001) dan *Muqaddimat* (2006) oleh Muḥammad ibn al-Jazarīy, *Mu‘jam ‘Ulūm al-Qur’ān: ‘Ulum al-Qur’ān, al-Tafsīr, al-Tajwīd, al-Qirā’āt* (2001) oleh Ibrāhīm Muḥammad al-Jaramīy, *Hidāyat al-Qārī ilā Tajwīd Kalām al-Bārī (t.t)* oleh ‘Abd al-Fattaḥ al-Sayyid ‘Ajmiy al-Marṣafīy, *Al-Bayān fī Aḥkām Tajwīd al-Qur’ān* (1999) oleh Hisām al-Dīn Salīm al-Kaylāniy, *Al-Wāḍiḥ fī Aḥkām al-Tajwīd (t.t)* oleh Muḥammad ‘Iṣām Muflih Al-Quḍāt, *Taysīr al-Raḥmān fī Tajwīd al-Qur’ān* (2009) oleh Sa‘ād ‘Abd al-Ḥamīd, *Al-Taḥdīd fī al-Itqān wa al-Tajwīd* (2000) oleh ‘Uthmān Sa‘īd al-Dāniy, *Al-Mulakhaṣ al-Mufīd fī ‘Ilm al-Tajwīd (t.t)* oleh Muḥammad Aḥmad Ma‘bad *serta Al-Tajwīd al-Muṣawwar* (2014) oleh Ayman Suwayd. Analisis kandungan dilakukan kepada kitab-kitab ini melalui kaedah induktif, deduktif dan komparatif bagi meneliti sifat-sifat huruf qalqalah yang dikaji serta ciri sebutan qalqalah berdasarkan ilmu tajwid. Data-

data ini akan dibandingkan dengan dapatan daripada analisis audio kepada paparan spektrogram bacaan al-Qur'an dalam kajian ini.

Kedua, data kualitatif dalam kajian ini diperolehi daripada analisis audio untuk jenis fonem berdasarkan pemerhatian penyelidik. Audio bacaan al-Qur'an tersebut adalah dalam format mp3 daripada lima *qurrā'* dan dibuka melalui perisian Praat (Versi 5.3.56; Boersma dan Weenink, 2013). Dalam analisis ini hanya lima *qurrā'* yang dipilih daripada 31 *qurrā'* dalam batasan kajian kerana berdasarkan kajian Hennink dan Kaiser (2021), bilangan lima orang responden adalah bilangan minima bagi mendapatkan ketepuan (*saturation*) dalam pengumpulan data kualitatif audio. Lima *qurrā'* tersebut ialah: Pertama, 'Abd al-Rahmān al-Sudays dipilih kerana merupakan imam besar Masjidil Haram; kedua, Abd al-Bāsiṭ Abd al-Ṣamad yang merupakan juara pertandingan pertandingan Qiraat peringkat dunia sebanyak tiga kali pada tahun 1970an; ketiga, Ayman Suwayd yang memiliki dua ijazah kedoktoran dalam bidang al-Qur'an. Manakala keempat dan kelima merupakan wakil *qurrā'* tempatan, masing-masing ialah Mohd Akharri Ghazali, seorang imam di Masjid Abidin Terengganu serta Zulkeefli Awang, seorang Imam Masjid Universiti Sultan Zainal Abidin Malaysia. Tetapan bagi spektrogram adalah seperti berikut: Julat dinamik (*dynamic range*): 50 Desibel, panjang tettingkap (*window length*): 0.025 saat, dan julat paparan (*view range*): 0-5000 Hertz.

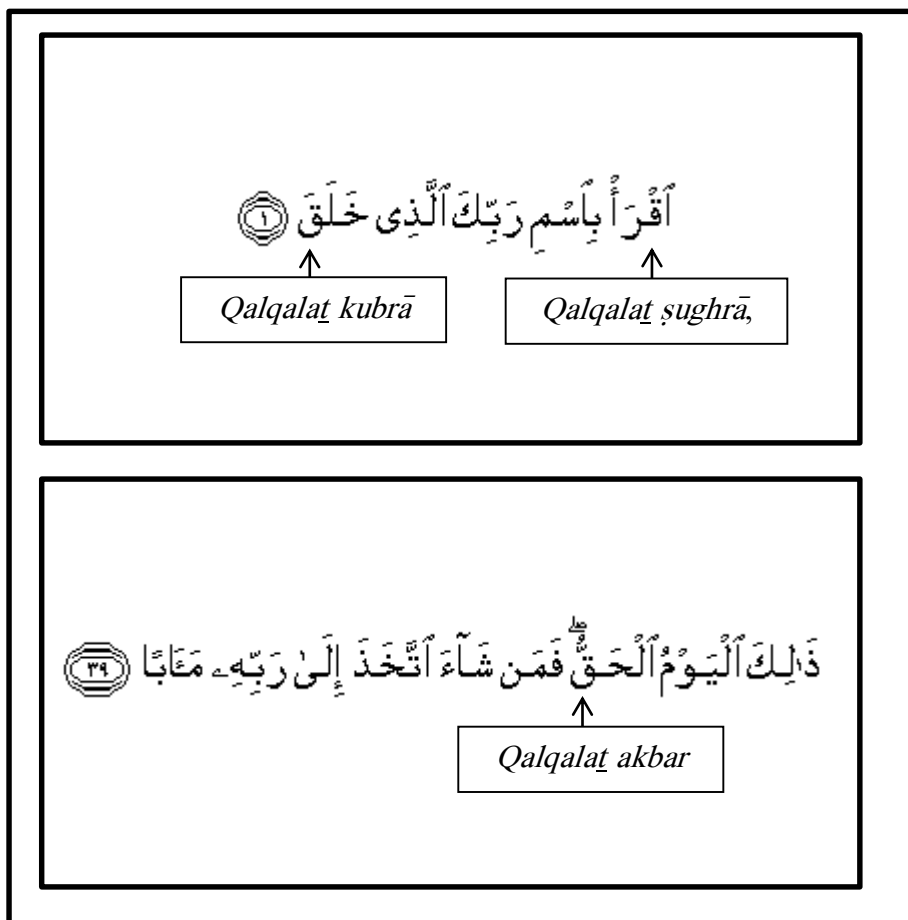
Kajian Styler (2017) menjelaskan bahawa julat dinamik pada 50 Desibel serta julat paparan pada 0 hingga 5000 Hertz merupakan nilai yang paling sesuai bagi pelbagai kajian. Panjang tettingkap pula ditetapkan pada 0.025 saat iaitu bentuk jalur sempit kerana Styler (2017) juga menjelaskan bahawa tetapan ini akan memberikan corak spektrogram yang lebih jelas bagi pengecaman sempadan fonem berbanding jalur lebar. Paparan jenis ini penting bagi proses pengumpulan data kualitatif yang melibatkan pengecaman jenis fonem dalam sebutan qalqalah.

Sampel sebutan ketiga-tiga tahap qalqalah bagi huruf *bā'* dan *qāf* yang dipilih dalam kajian ini bagi analisis audio untuk jenis fonem adalah seperti dalam Rajah 3.3 serta 3.4.

The diagram consists of three vertically stacked rectangular boxes, each containing an example of qalqalah for the letter *bā'*. Each example includes the Arabic text, a circled number indicating the stage, an upward-pointing arrow, and a label in a box below.

- Top box:** The text is *تَبَّتْ يَدَا أَبِي لَهَبٍ وَتَبَّ*. A circled number '1' is positioned above the first *تَبَّ*. An arrow points from the label *Qalqalat akbar* below to the circled number.
- Middle box:** The text is *مَا أَغْنَىٰ عَنْهُ مَالُهُ وَمَا كَسَبَ*. A circled number '2' is positioned above the first *كَسَبَ*. An arrow points from the label *Qalqalat kubrā* below to the circled number.
- Bottom box:** The text is *فِي جِيدِهَا حَبْلٌ مِّن مَّسَدٍ*. A circled number '3' is positioned above the first *مَسَدٍ*. An arrow points from the label *Qalqalat suhrah,* below to the circled number.

Rajah 3.3 Sampel bagi analisis jenis fonem sebutan tiga tahap qalqalah huruf *bā'*.



Rajah 3.4 Sampel bagi analisis jenis fonem sebutan tiga tahap qalqalah huruf *qāf*.

Corak paparan fonem bagi sebutan huruf qalqalah yang dikaji akan dihuraikan mengikut kajian Reetz (2012) seperti yang dibincangkan dalam Bahagian 2.3.2 Fonem, serta berdasarkan kepada kajian Handke (2013) dan Handke (2015c). Corak paparan yang dicamkan akan dikaitkan dengan ciri fonemnya seperti kajian Zaharani Ahmad et al. (2011) yang dibincangkan dalam Bahagian 2.3.2 Fonem. Analisis audio ini amat penting sebagai rujukan piawaian sebutan qalqalah berdasarkan fonemnya.

Dalam analisis audio ini, corak fonem dibandingkan antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *bā'*. Seterusnya, corak fonem dibandingkan antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *qāf*. Persamaan atau perbezaan yang dikenal pasti dicatatkan dan dibincangkan. Hasil pemerhatian akan dibandingkan pula dengan dapatan daripada analisis

kandungan kitab-kitab tajwid muktabar terpilih. Sampel bacaan daripada lima orang awam juga melalui proses sama seperti mp3 bacaan *qurrā'*. Kesilapan sebutan qalqalah bacaan mereka dianalisis berdasarkan pemerhatian dari aspek corak fonem dalam paparan spektrogram dan dibandingkan dengan corak fonem dalam sebutan qalqalah oleh para *qurrā'*.

Ketiga, data kualitatif dalam kajian ini diperolehi daripada pengesahan pakar bidang spektrogram. Temubual dalam bentuk separa berstruktur dilakukan bagi mendapatkan pengesahan daripada pakar mengenai justifikasi melakukan kajian piawaian sebutan qalqalah melalui aplikasi spektrogram serta kepentingannya. Soalan-soalan berikut dibina sebagai kerangka temubual separa berstruktur bagi pengesahan pakar dan diajukan kepada pakar yang telah dinyatakan dalam Bahagian Batasan Kajian di Bab 1.

1. Apakah bidang kepakaran Dr.?
2. Apakah kajian Dr. yang berkaitan dengan spektrogram?
3. Apakah pendapat Dr. tentang kebolegunaan spektrogram dalam kajian tajwid?
4. Bagaimanakah spektrogram dapat digunakan dalam kajian tajwid secara umum?
5. Bagaimanakah spektrogram dapat diaplikasikan dalam kajian hukum qalqalah secara khusus?

Dalam temubual separa berstruktur, soalan-soalan ini dijadikan sebagai panduan bagi mengelakkan daripada terlepas maklumat yang diinginkan. Namun begitu dalam kaedah temubual ini, soalan yang disenaraikan boleh dilangka sekiranya pakar telah memberikan maklumat dalam soalan sebelumnya (Idris Awang, 2009). Seterusnya,

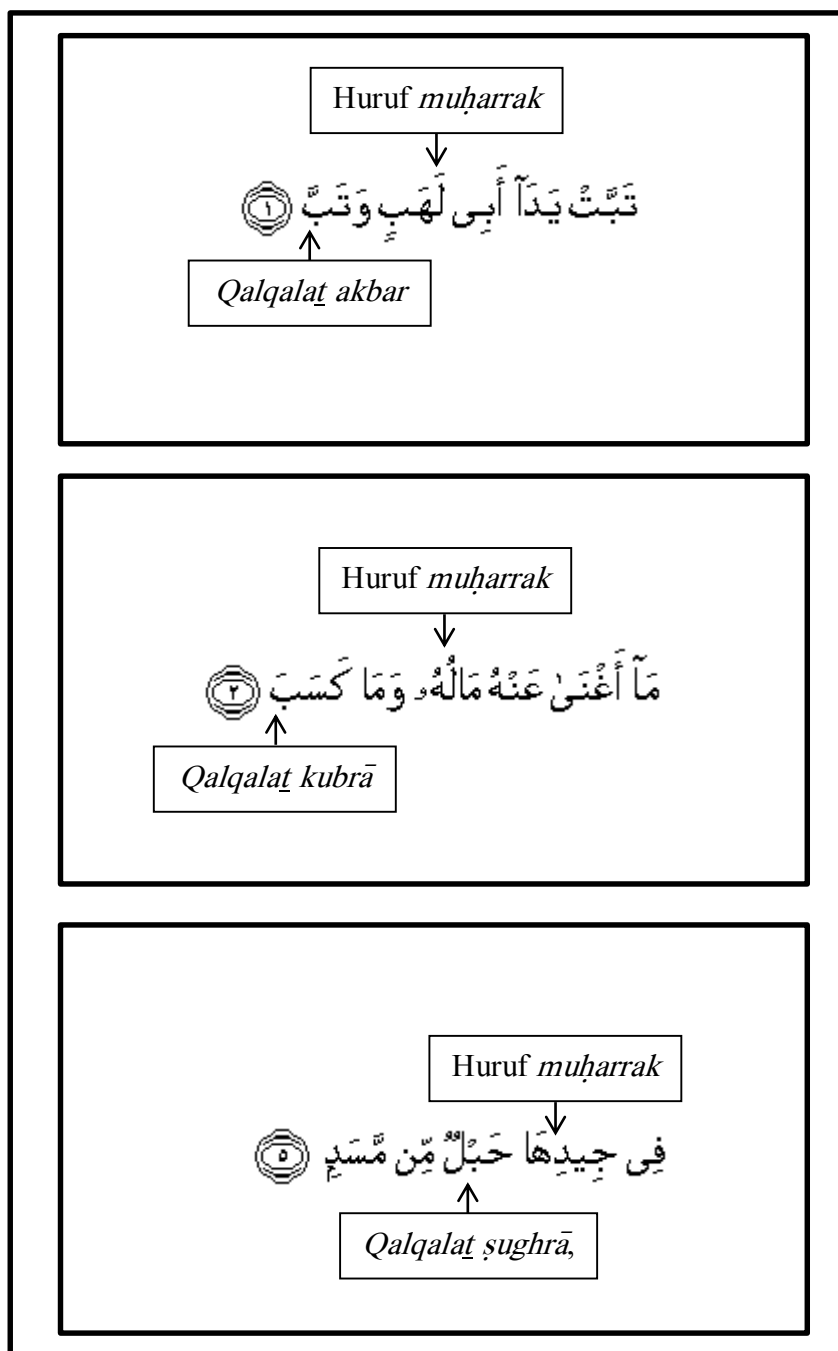
data mentah ini akan dianalisis melalui kaedah induktif, deduktif dan komparatif bagi mendapatkan maklumat yang menjawab soalan yang diajukan berdasarkan kata kunci yang berkaitan. Bagi pengesahan pakar bidang tajwid pula, temubual tidak berstruktur atau temubual tematik telah dijalankan. Dalam temubual bentuk ini, responden hanya perlu menjelaskan sesuatu perkara berdasarkan tema yang telah dipilih tanpa memerlukan senarai soalan (Idris Awang, 2009). Dalam kajian ini, pakar tajwid telah diminta untuk menjelaskan tema qalqalah berdasarkan pengetahuan beliau dalam ilmu tajwid serta diminta untuk memberikan pendapat mengenai pendekatan kajian spektrogram kepada qalqalah. Hasil temubual ini diambil sebagai hujah sokongan kepada kajian yang dilakukan ini.

3.4.2 Langkah-langkah Analisis Data Kuantitatif

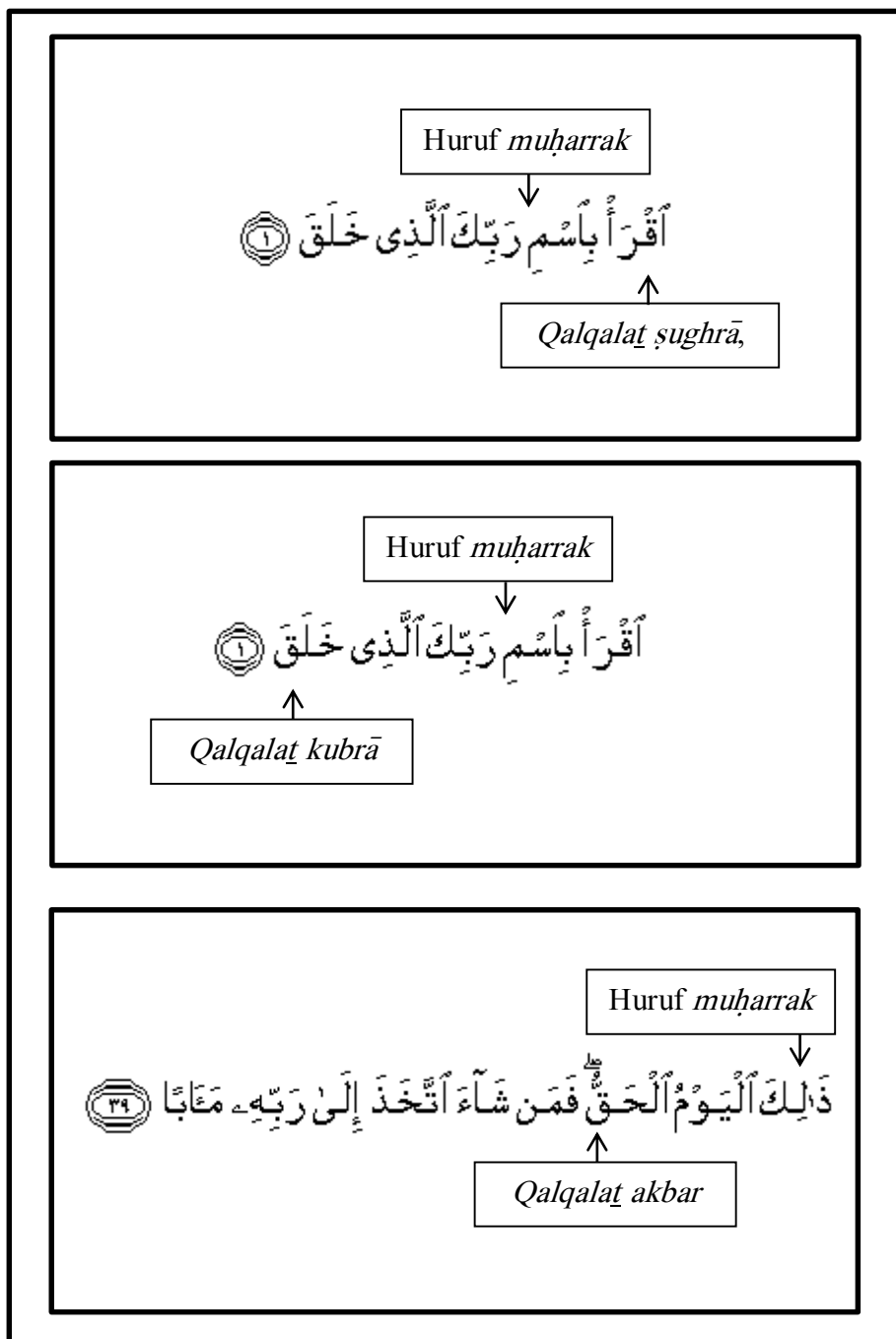
Analisis data kuantitatif terbahagi kepada empat bahagian iaitu: Pertama, analisis nilai harakat sebutan huruf qalqalah; kedua, nisbah tempoh antara huruf qalqalah dengan huruf berbaris sebelumnya; ketiga, forman qalqalah; dan keempat, beza forman sebutan qalqalah dengan forman baris sebelumnya. Data kuantitatif dalam kajian ini diperolehi daripada fail audio bacaan al-Qur'an dalam format mp3 oleh 31 *qurrā'* yang telah dipilih.

3.4.2.1 Analisis Nilai Harakat Sebutan Huruf Qalqalah

Bagi analisis pertama iaitu nilai harakat sebutan huruf qalqalah, sampel-sampel ayat al-Qur'an dalam Rajah 3.5 dan 3.6 berikut digunakan.



Rajah 3.5 Sampel bagi analisis nilai harakat sebutan tiga tahap qalqalah huruf *bā'*.



Rajah 3.6 Sampel bagi analisis nilai harakat sebutan tiga tahap qalqalah huruf *qāf*.

Sampel-sampel tersebut dipaparkan melalui spektrogram dalam perisian Praat (Versi 5.3.56; Boersma dan Weenink, 2013) menggunakan tetapan Bahagian 3.4.1 Langkah-langkah Analisis Data Kualitatif, kemudian tempoh bagi sebutan huruf qalqalah serta huruf *muḥarrak* diukur. Pengukuran tempoh dilakukan berdasarkan kaedah yang diusulkan oleh Styler (2017). Nilai tempoh yang diukur adalah sehingga ke tiga titik

perpuluhan. Setiap bacaan akan diulang sebanyak tiga kali dan kemudiannya nilai puratanya dicatatkan bagi mengelakkan ralat rawak (*random error*) (Chua, 2012).

Kemudian, pengiraan harakat daripada sampel-sampel dilakukan berdasarkan formula pengukuran harakat (Mohd Faiz Mohd Yasin, 2020) seperti dalam Rajah 3.7. Formula ini telah dibincangkan dalam Bahagian 2.2.2 *Al-Syakl* dan Harakat.

<p><u>Tempoh huruf qalqalah dalam sesuatu ayat</u> Tempoh huruf <i>muḥarrak</i> dalam ayat yang sama</p>
--

Rajah 3.7 Formula pengiraan harakat huruf qalqalah (diolah daripada Mohd Faiz Mohd Yasin, 2020).

Nilai harakat dibandingkan antara sampel huruf *qalqalaṭ ṣuḡhrā*, *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar* melalui ujian analisis varians sehala (*one-way ANOVA*) menggunakan perisian Microsoft Excel. Menurut Kothari dan Garg (2014), ujian ANOVA sehala ini digunakan bagi menguji perbezaan antara sampel melebihi dua populasi dengan mengambil kira perbezaan daripada satu faktor sahaja.

Bagi analisis bahagian ini, tiga populasi yang terlibat ialah tahap *qalqalaṭ ṣuḡhrā*, *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar*, masing-masing bagi huruf *bā'* dan *qāf*. Manakala faktor yang dipertimbangkan ialah nilai harakat huruf antara ketiga-tiga tahap qalqalah. Nilai α bagi ujian ini ditetapkan pada 0.05 kerana ia merupakan nilai yang sering diambil dalam kajian bagi menguji hipotesis (Kothari dan Garg, 2014). Dalam

analisis ini, hipotesis nol, H_0 dan hipotesis alternatif, H_1 dinamakan sebagai $H_0 A b\bar{a}'$, $H_1 A b\bar{a}'$, $H_0 A q\bar{a}f$ serta $H_1 A q\bar{a}f$ seperti berikut:

$H_0 A b\bar{a}'$: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai harakat huruf qalqalah antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf $b\bar{a}'$.

$H_1 A b\bar{a}'$: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai harakat huruf qalqalah antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf $b\bar{a}'$.

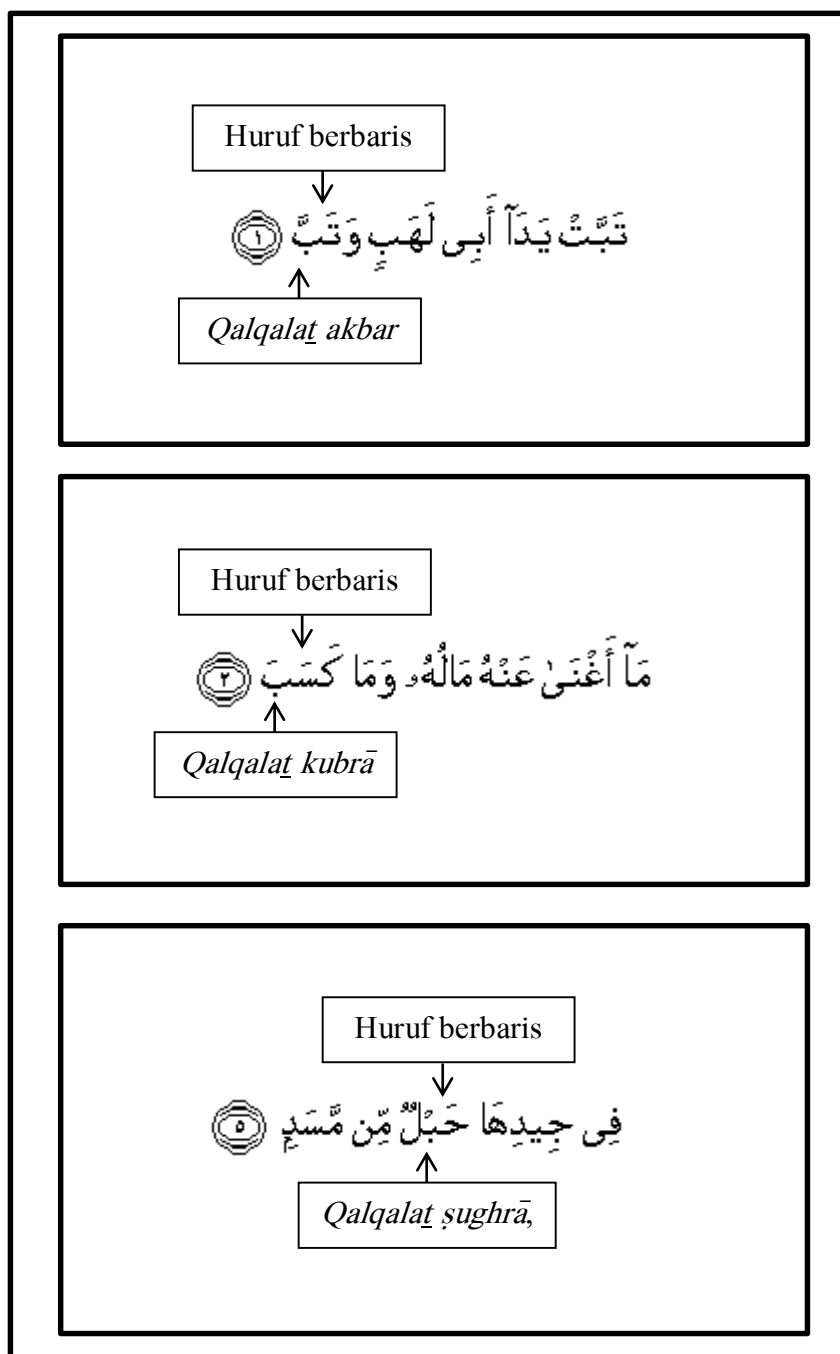
$H_0 A q\bar{a}f$: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai harakat huruf qalqalah antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf $q\bar{a}f$.

$H_1 A q\bar{a}f$: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai harakat huruf qalqalah antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf $q\bar{a}f$.

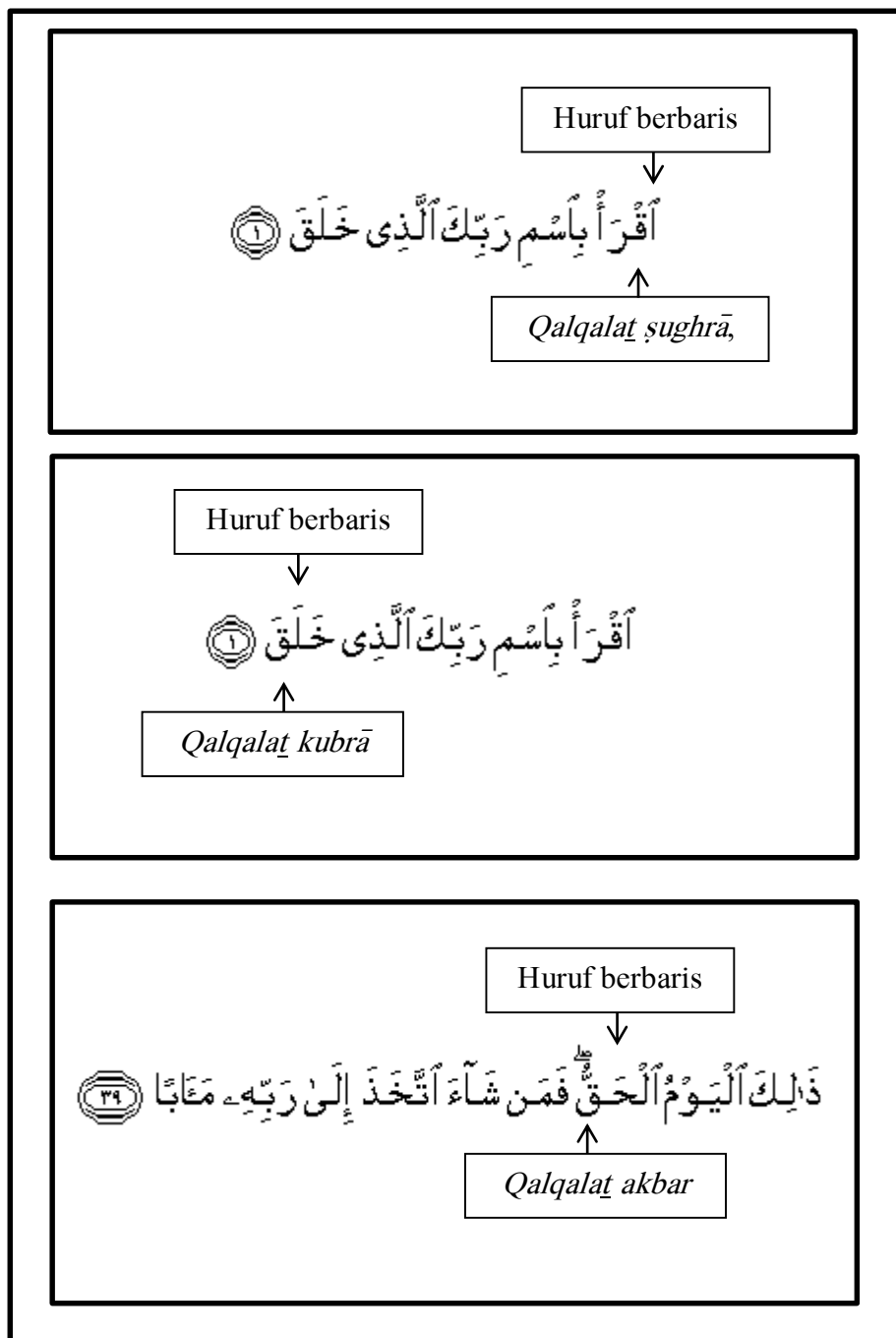
Sekiranya, $H_0 A$ ditolak dan $H_1 A$ diterima, ujian *post-hoc* Tukey akan dilakukan bagi menentukan nilai harakat antara huruf tahap qalqalah manakah yang berbeza secara signifikan. Ujian ini akan dilakukan menggunakan perisian Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Menurut kajian Hilton dan Armstrong (2006) serta Abdi dan Williams (2010), keputusan ujian ANOVA hanya menunjukkan perbezaan signifikan antara sampel-sampel yang diuji secara umum (*omnibus*), tetapi tidak memperincikan sampel manakah yang berbeza. Justeru, ujian *post-hoc* dilakukan kerana ujian ini dapat menjelaskan sampel manakah yang berbeza tersebut.

3.4.2.2 Analisis Nisbah Tempoh Huruf Qalqalah kepada Huruf Sebelumnya

Analisis kuantitatif seterusnya ialah nisbah tempoh antara huruf qalqalah kepada huruf berbaris sebelumnya bagi ketiga-tiga tahap qalqalah. Sampel yang digunakan bagi analisis ini adalah seperti dalam Rajah 3.8 dan 3.9.



Rajah 3.8 Sampel bagi analisis nisbah tempoh tiga tahap qalqalah huruf *ba*^{baris}.



Rajah 3.9 Sampel bagi analisis nisbah tempoh tiga tahap qalqalah huruf *qāf*.

Sampel-sampel tersebut dipaparkan melalui spektrogram dalam perisian Praat (Versi 5.3.56; Boersma dan Weenink, 2013) menggunakan tetapan Bahagian 3.4.1 Langkah-langkah Analisis Data Kualitatif. Kemudian, tempoh bagi huruf berbaris sebelumnya diukur berdasarkan kaedah Styler (2017). Nilai tempoh yang diukur adalah sehingga

ke tiga titik perpuluhan. Setiap bacaan akan diulang sebanyak tiga kali dan kemudiannya nilai puratanya dicatatkan bagi mengelakkan ralat rawak (Chua, 2012). Tempoh bagi sebutan huruf qalqalah setiap sampel diambil daripada bacaan dalam Bahagian 3.4.2.1 Analisis Nilai Harakat Sebutan Huruf Qalqalah.

Nisbah tempoh antara sebutan qalqalah dengan huruf sebelumnya diukur berdasarkan formula dalam Rajah 3.10 berikut:

$$\text{Nisbah tempoh} = \frac{a}{b}, \text{ di mana } a \text{ merupakan tempoh sebutan huruf sebelum qalqalah} \\ \text{dan } b \text{ merupakan tempoh sebutan huruf qalqalah}$$

Rajah 3.10 Penghasilan nisbah tempoh (Diubahsuai daripada Lee *et al.* (2019)).

Seterusnya, perbezaan nilai nisbah tempoh yang antara tiga tahap qalqalah berbeza tersebut diuji melalui ujian ANOVA sehala menggunakan perisian Microsoft Excel. Bagi analisis bahagian ini, tiga populasi yang terlibat ialah *qalqalaṭ ṣughrā*, *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar*, masing-masing bagi huruf *bā'* dan *qāf*. Manakala faktor yang dipertimbangkan ialah nisbah tempoh antara ketiga-tiga tahap qalqalah. Nilai α bagi ujian ini ditetapkan pada 0.05. Bagi ujian ini, hipotesis nol, H_0 dan hipotesis alternatif, H_1 dinamakan sebagai $H_0 B bā'$, $H_1 B bā'$, $H_0 B qāf$ serta $H_1 B qāf$ seperti berikut:

$H_0 B bā'$: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai nisbah tempoh antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *bā'*.

$H_1 B bā'$: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai nisbah tempoh antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *bā'*.

$H_0 B_{qāf}$: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai nisbah tempoh antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *qāf*.

$H_1 B_{qāf}$: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai nisbah tempoh antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *qāf*.

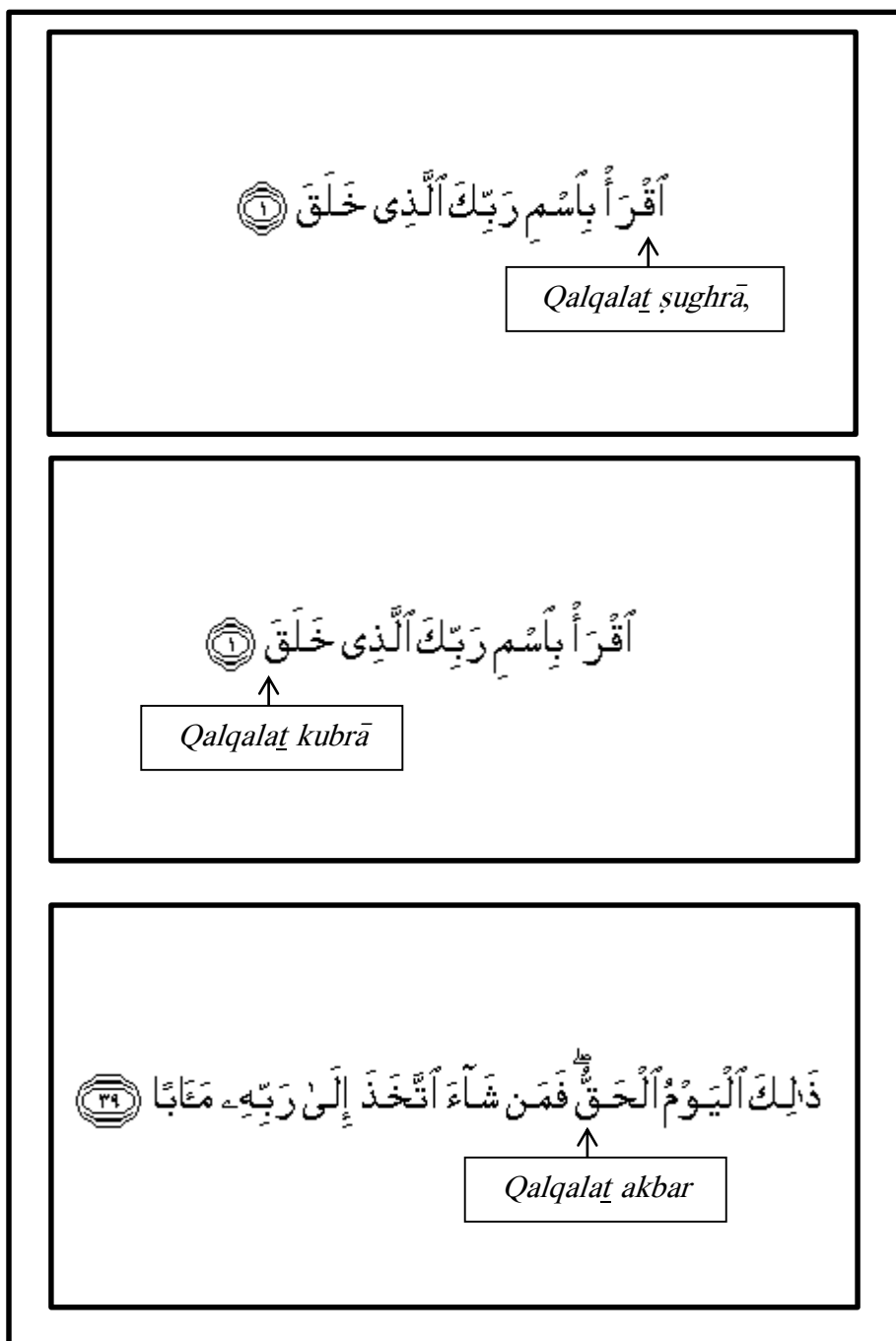
Sekiranya, $H_0 B$ ditolak dan $H_1 B$ diterima, ujian *post-hoc* Tukey akan dilakukan bagi menentukan nisbah tempoh antara tahap qalqalah manakah yang berbeza secara signifikan. Ujian ini akan dilakukan menggunakan perisian SPSS.

3.4.2.3 Analisis Nilai Forman Qalqalah

Analisis nilai forman qalqalah melibatkan kajian perbezaan nilai forman antara populasi *qalqalaṭ ṣughrā*, *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar* bagi huruf *bā'* dan *qāf*. Sampel yang digunakan bagi analisis ini adalah seperti dalam Rajah 3.11 dan 3.12.

<p>تَبَّتْ يَدَا أَبِي لَهَبٍ وَتَبَّ ①</p> <p>↑</p> <p><i>Qalqalaṭ akbar</i></p>
<p>مَا أَغْنَىٰ عَنْهُ مَالُهُ وَمَا كَسَبَ ②</p> <p>↑</p> <p><i>Qalqalaṭ kubrā</i></p>
<p>فِي جِيدِهَا حَبْلٌ مِّن مَّسَدٍ ⑤</p> <p>↑</p> <p><i>Qalqalaṭ ṣuḡhrā,</i></p>

Rajah 3.11 Sampel bagi analisis forman sebutan qalqalah huruf *bā'*.



Rajah 3.12 Sampel bagi analisis forman sebutan qalqalah huruf *qāf*.

Sampel-sampel tersebut dipaparkan melalui spektrogram dalam perisian Praat (Versi 5.3.56; Boersma dan Weenink, 2013) menggunakan tetapan Bahagian 3.4.1 Langkah-langkah Analisis Data Kualitatif. Seterusnya, fungsi *Formant* kemudian *Show formants* dipilih. Kemudian berdasarkan panduan daripada kajian Reetz (2012) serta Handke (2015b), corak vokal sebutan qalqalah dicamkan. Kawasan vokal tersebut

dipilih menggunakan penunjuk tetikus (*cursor*), seterusnya fungsi *Formant listing* dipilih dan nilai F1 serta F2 bagi kawasan tersebut dicatatkan. Setiap bacaan akan diulang sebanyak tiga kali dan kemudiannya nilai puratanya dicatatkan bagi mengelakkan ralat rawak (Chua, 2012).

Selanjutnya, perbezaan nilai formant F1 dan F2 antara tiga tahap qalqalah berbeza tersebut diuji melalui ujian ANOVA sehala menggunakan perisian Microsoft Excel. Untuk analisis ini, populasinya ialah *qalqalaṭ ṣughrā*, *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar*, masing-masing bagi huruf *bā*' dan *qāf*. Manakala faktor yang dipertimbangkan ialah nilai formant F1 dan F2 antara ketiga-tiga tahap qalqalah. Nilai α bagi ujian ini ditetapkan pada 0.05. Bagi ujian ini, hipotesis nol, H_0 dan hipotesis alternatif, H_1 dinamakan sebagai $H_0 C1 bā'$, $H_1 C1 bā'$, $H_0 C2 bā'$, $H_1 C2 bā'$, $H_0 C1 qāf$, $H_1 C1 qāf$, $H_0 C2 qāf$ serta $H_1 C2 qāf$ seperti berikut:

$H_0 C1 bā'$: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai formant F1 antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *bā*'.

$H_1 C1 bā'$: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai formant F1 antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *bā*'.

$H_0 C2 bā'$: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai formant F2 antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *bā*'.

$H_1 C2 bā'$: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai formant F2 antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *bā*'.

H₀ C1 *qāf*: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai forman F1 antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *qāf*.

H₁ C1 *qāf*: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai forman F1 antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *qāf*.

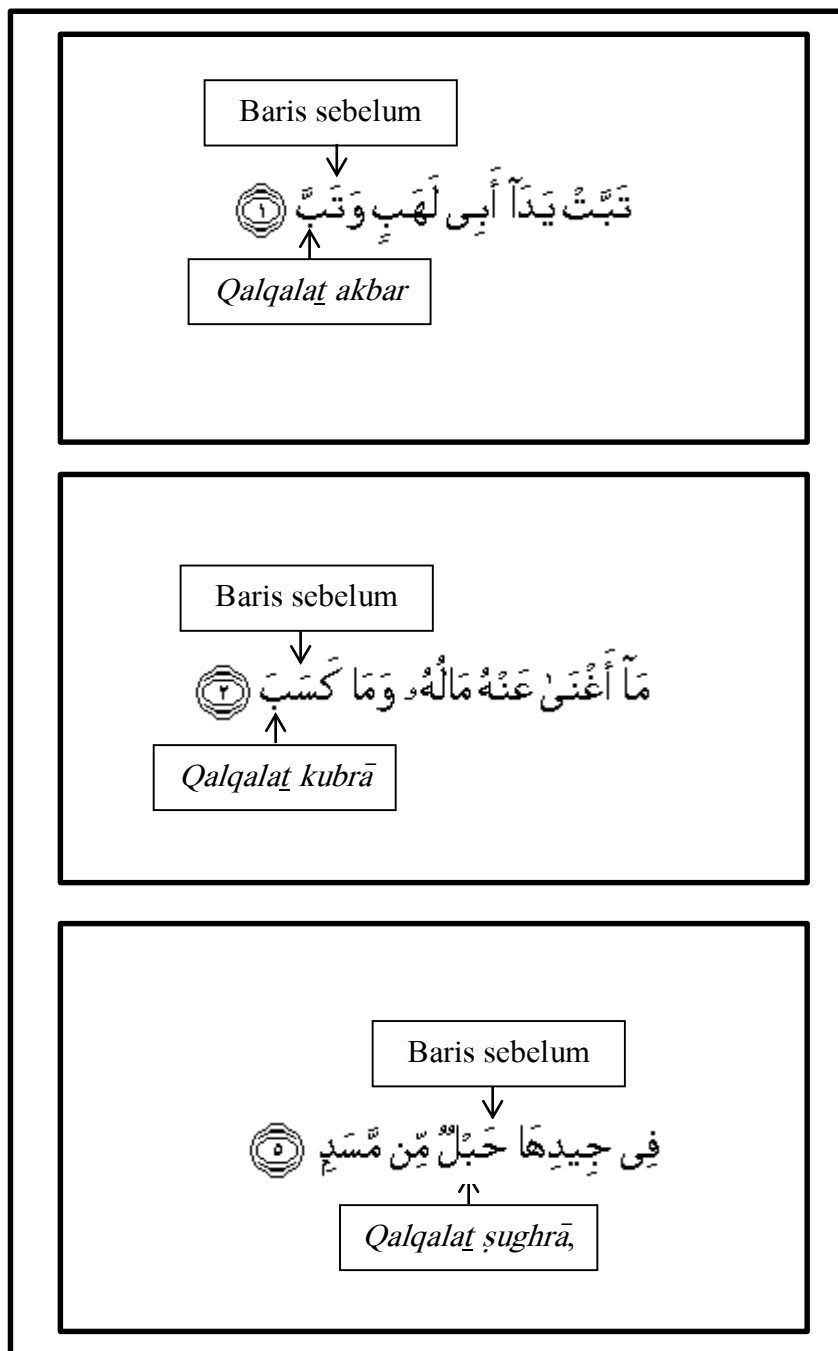
H₀ C2 *qāf*: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai forman F2 antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *qāf*.

H₁ C2 *qāf*: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai forman F2 antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *qāf*.

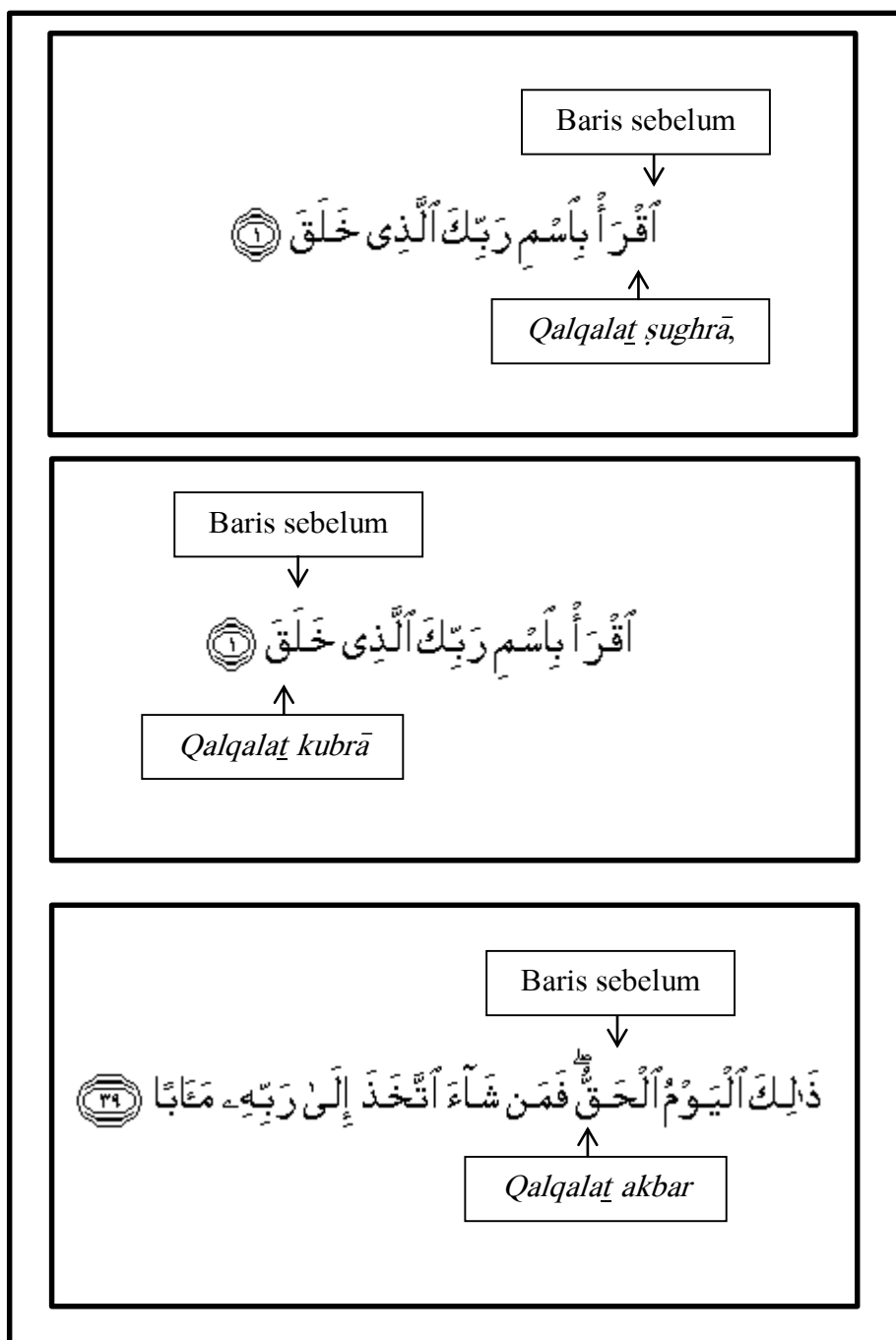
Sekiranya H₀ C1 ditolak dan H₁ C1 diterima, atau H₀ C2 ditolak dan H₁ C2 diterima; ujian *post-hoc* Tukey akan dilakukan bagi menentukan nilai forman antara tahap qalqalah manakah yang berbeza secara signifikan. Ujian ini akan dilakukan menggunakan perisian SPSS. Seterusnya, purata bagi nilai forman setiap tahap qalqalah diambil. Nilai purata ini diplot dalam graf seperti Rajah 2.9 Graf F1 melawan F2 forman vokal al-Qur'an (Newman dan Verhoeven, 2002) menggunakan fungsi VowelEditor dalam perisian Praat versi 6.0.43. Graf ini dibina untuk menentukan anggaran kedudukan lidah ketika sebutan qalqalah sebagai panduan dalam pembelajaran qalqalah.

3.4.2.4 Analisis Perbezaan Nilai Forman Qalqalah dengan Baris Sebelumnya

Analisis berikutnya adalah bagi perbezaan antara nilai forman qalqalah dengan baris sebelumnya bagi ketiga-tiga tahap qalqalah untuk huruf *bā'* dan *qāf*. Dalam analisis ini, sampel yang digunakan adalah seperti dalam Rajah 3.13 dan 3.14.



Rajah 3.13 Sampel bagi analisis perbezaan forman qalqalah huruf ba' dengan baris sebelumnya.



Rajah 3.14 Sampel bagi analisis perbezaan forman qalqalah huruf *qāf* dengan baris sebelumnya.

Sampel-sampel tersebut dipaparkan melalui spektrogram dalam perisian Praat (Versi 5.3.56; Boersma dan Weenink, 2013) menggunakan tetapan Bahagian 3.4.1 Langkah-langkah Analisis Data Kualitatif. Seterusnya, fungsi *Formant* kemudian *Show formants* dipilih. Kemudian berdasarkan panduan daripada kajian Reetz (2012) serta

Handke (2015b), corak vokal bagi baris huruf sebelum huruf qalqalah dicamkan. Kawasan vokal tersebut dipilih menggunakan penunjuk tetikus (*cursor*), seterusnya fungsi *Formant listing* dipilih dan nilai F1 serta F2 bagi kawasan tersebut dicatatkan. Setiap bacaan akan diulang sebanyak tiga kali dan kemudiannya nilai puratanya dicatatkan bagi mengelakkan ralat rawak (Chua, 2012). Nilai forman bagi sebutan qalqalah pula diambil daripada Bahagian 3.4.2.3 Analisis Nilai Forman Qalqalah.

Kemudian melalui ujian *t* bagi dua sampel tidak bersandar, perbezaan antara nilai forman F1 dan F2 bagi huruf qalqalah dengan baris huruf sebelum huruf qalqalah dianalisis menggunakan perisian Microsoft Excel. Menurut kajian Kim (2015), ujian *t* tidak bersandar digunakan bagi menguji perbezaan antara dua populasi yang tidak bersandar. Ujian ini juga dikenali sebagai ujian *t* pelajar. Untuk analisis ini, populasi pertama ialah sebutan qalqalah, dan populasi kedua ialah baris sebelum huruf qalqalah, masing-masing bagi huruf *bā'* dan *qāf*. Manakala faktor yang dipertimbangkan ialah nilai forman F1 atau F2. Nilai α bagi ujian ini ditetapkan pada 0.05. Bagi ujian ini, hipotesis nol, H_0 dan hipotesis alternatif, H_1 dinamakan sebagai $H_0 D1_A bā'$, $H_1 D1_A bā'$, $H_0 D1_B bā'$, $H_1 D1_B bā'$, $H_0 D2_A bā'$, $H_1 D2_A bā'$, $H_0 D2_B bā'$, $H_1 D2_B bā'$, $H_0 D3_A bā'$, $H_1 D3_A bā'$, $H_0 D3_B bā'$, $H_1 D3_B bā'$, $H_0 D1_A qāf$, $H_1 D1_A qāf$, $H_0 D1_B qāf$, $H_1 D1_B qāf$, $H_0 D2_A qāf$, $H_1 D2_A qāf$, $H_0 D2_B qāf$, $H_1 D2_B qāf$, $H_0 D3_A qāf$, $H_1 D3_A qāf$, $H_0 D3_B qāf$, $H_1 D3_B qāf$, seperti berikut:

$H_0 D1_A bā'$: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai forman F1 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ ṣughrā* huruf *bā'*.

$H_1 D1_A bā'$: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai forman F1 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ ṣughrā* huruf *bā'*.

H₀ D1_B *bā*[̄]: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai forman F2 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ ṣughrā* huruf *bā*[̄].

H₁ D1_B *bā*[̄]: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai forman F2 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ ṣughrā* huruf *bā*[̄].

H₀ D2_A *bā*[̄]: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai forman F1 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ kubrā* huruf *bā*[̄].

H₁ D2_A *bā*[̄]: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai forman F1 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ kubrā* huruf *bā*[̄].

H₀ D2_B *bā*[̄]: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai forman F2 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ kubrā* huruf *bā*[̄].

H₁ D2_B *bā*[̄]: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai forman F2 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ kubrā* huruf *bā*[̄].

H₀ D3_A *bā*[̄]: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai forman F1 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ akbar* huruf *bā*[̄].

H₁ D3_A *bā*[̄]: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai forman F1 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ akbar* huruf *bā*[̄].

H₀ D3_B *bā*[̄]: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai forman F2 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ akbar* huruf *bā*[̄].

H₁ D3_B *bā*[̄]: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai forman F2 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ akbar* huruf *bā*[̄].

H₀ D1_A *qāf*: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai forman F1 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ ṣughrā* huruf *qāf*.

H₁ D1_A *qāf*: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai forman F1 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ ṣughrā* huruf *qāf*.

H₀ D1_B *qāf*: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai forman F2 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ ṣughrā* huruf *qāf*.

H₁ D1_B *qāf*: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai forman F2 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ ṣughrā* huruf *qāf*.

H₀ D2_A *qāf*: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai forman F1 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ kubrā* huruf *qāf*.

H₁ D2_A *qāf*: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai forman F1 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ kubrā* huruf *qāf*.

H₀ D2_B *qāf*: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai forman F2 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ kubrā* huruf *qāf*.

H₁ D2_B *qāf*: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai forman F2 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ kubrā* huruf *qāf*.

H₀ D3_A *qāf*: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai forman F1 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ akbar* huruf *qāf*.

H₁ D3_A *qāf*: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai forman F1 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalaṭ akbar* huruf *qāf*.

H_0 D3_B *qāf*: Tiada perbezaan signifikan dalam nilai formant F2 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalat akbar* huruf *qāf*.

H_1 D3_B *qāf*: Terdapat perbezaan signifikan dalam nilai formant F2 antara baris sebelum huruf qalqalah dengan sebutan *qalqalat akbar* huruf *qāf*.

Semua hipotesis yang terlibat dalam bahagian ini bersifat dua-ekor (*two-tailed*) dan ditulis dalam bidang statistik sebagai $H_1: \mu \neq \mu_0$. Hipotesis bentuk ini digunakan bagi membuktikan parameter ujian bagi populasi pertama adalah tidak sama dengan populasi kedua.

Dalam kajian ini, kebolehpercayaan data (*data reliability*) dijaga melalui kaedah di mana setiap bacaan kuantitatif yang diukur dalam kajian ini diambil sebanyak tiga kali dan kemudiannya purata (min) bagi tiga bacaan itu digunakan dalam analisis berikutnya. Kaedah ini turut diterapkan dalam kajian Abduljalil Radman *et al.* (2015). Kajian Chua (2012) menjelaskan bahawa kaedah pengulangan bacaan dalam ukuran kemudian pengambilan purata ini akan mengelakkan ralat rawak (*random error*). Selain itu, penyelidik telah menerapkan cadangan bagi meningkatkan kebolehpercayaan data daripada kajian Kothari dan Garg (2014) iaitu: Pertama, dengan mengelakkan kejemuhan serta kepenatan ketika pengukuran dilakukan; dan kedua, melalui kaedah pengukuran yang sistematik.

Bagi menjaga aspek kesahan (*data validity*) pula, berdasarkan kenyataan kajian Othman Mohamed (2001), penyelidik telah memilih dan memperincikan reka bentuk kajian dengan cermat. Menurut kajian Kothari dan Garg (2014) pula, kesahan kajian dapat dipastikan apabila sesuatu kajian mempunyai liputan yang mencukupi (*adequate coverage*) tentang sesuatu topik, serta instrumen yang digunakan adalah sah. Berdasarkan kenyataan ini, penyelidik telah mengambil langkah menggunakan

reka bentuk kaedah campuran serentak triangulasi untuk memastikan bahawa ciri qalqalah dapat disahkan melalui sokongan daripada pelbagai perspektif. Selain itu, perisian Praat sebagai instrumen yang digunakan bagi paparan spektrogram pula telah diperakui oleh kajian Shahidi *et al.* (2012) sebagai perisian yang paling banyak digunakan kebelakangan ini. Kajian Gorjian *et al.* (2013) juga menyatakan bahawa Praat telah terbukti sebagai instrumen yang dapat membantu kajian elemen-elemen dalam isyarat ucapan.

Berdasarkan kaedah penyelidikan yang telah dibincangkan dalam bab ini, hubungan antara objektif kajian, persoalan kajian dan kaedah kajian dapat dirumuskan seperti dalam Jadual 3.2.

Jadual 3.2 Hubungan antara objektif kajian, persoalan kajian dengan kaedah penyelidikan.

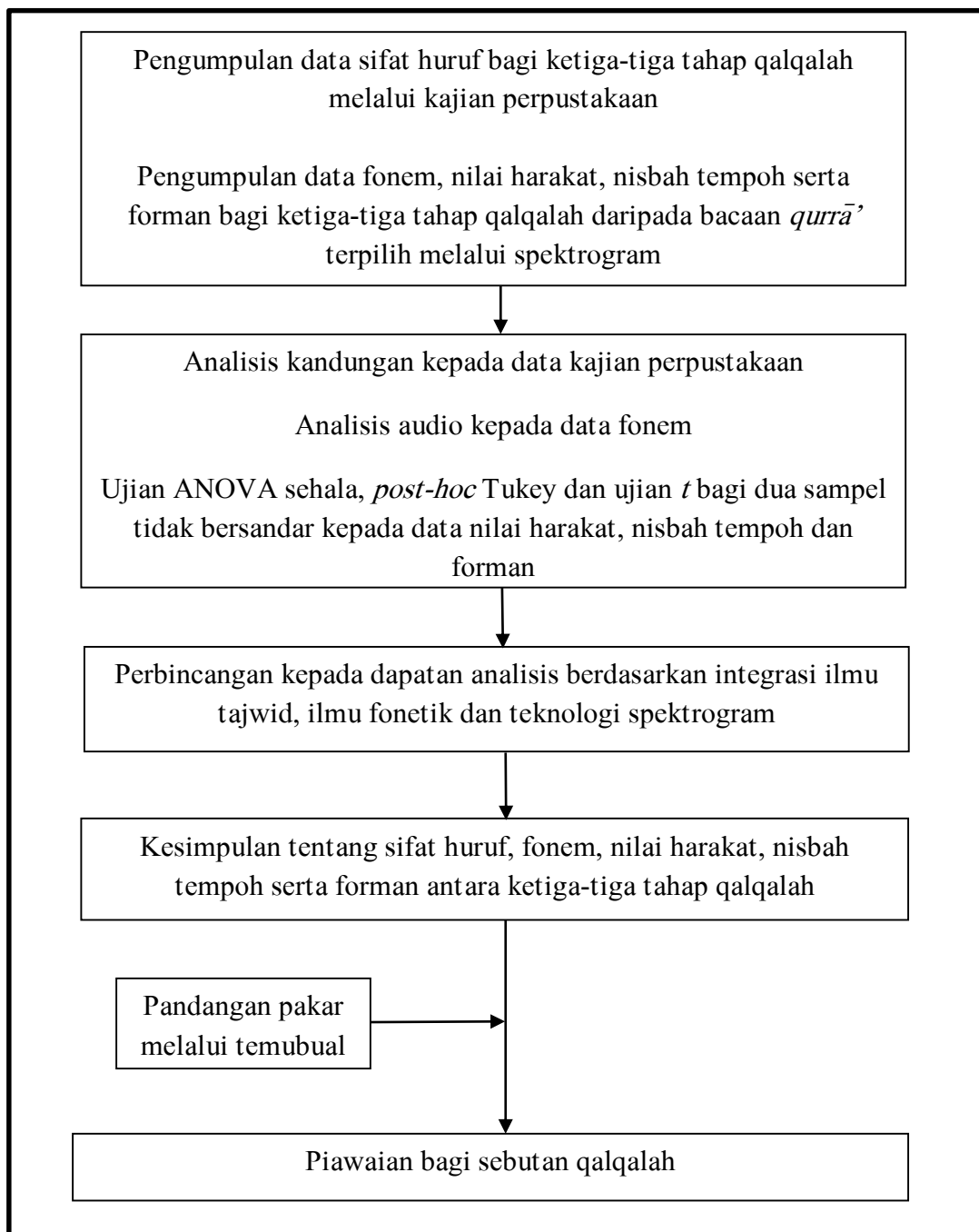
Objektif Kajian	Persoalan Kajian	KAEDAH PENYELIDIKAN		
		REKABENTUK KAJIAN	PENGUMPULAN DATA	PENGANALISISAN DATA
1. Mengenal pasti sifat huruf ketiga-tiga tahap qalqalah berdasarkan ciri fonem dalam spektrogram dan kitab muktabar.	i. Apakah sifat huruf bagi ketiga-tiga tahap qalqalah?	Penerokaan	Kajian perpustakaan, pemerhatian	Analisis kandungan, analisis audio
	ii. Apakah ciri fonem dalam spektrogram bagi ketiga-tiga tahap qalqalah?			
2. Menganalisis perbezaan nilai harakat, nisbah tempoh dan nilai forman ketiga-tiga tahap qalqalah berdasarkan spektrogram.	iii. Apakah perbezaan nilai harakat, nisbah tempoh dan nilai forman dalam tiga tahap qalqalah berdasarkan spektrogram?	Penerokaan	Kajian kuantitatif	Analisis statistik
	iv. Adakah terdapat			

			perbezaan nilai forman ketiga- tiga tahap qalqalah dengan baris huruf sebelumnya?		
3.	Mencadangkan piawaian tahap qalqalah berdasarkan spektrogram bagi pembelajaran tajwid.	v.	Bagaimanakah piawaian qalqalah berdasarkan spektrogram dapat diaplikasikan ke dalam pembelajaran tajwid?	Penerokaan	Pengesahan pakar Analisis temubual

Jadual 3.2 menunjukkan bahawa bagi mencapai objektif pertama, kedua dan ketiga, terdapat lima persoalan kajian yang perlu dijawab iaitu persoalan i, ii, iii, iv dan v. Persoalan-persoalan tersebut dijawab dengan data yang dikumpul daripada sumber utama, pertama dan kedua melalui pendekatan kualitatif daripada kajian perpustakaan, pemerhatian dan pengesahan pakar, serta pendekatan kuantitatif daripada pengukuran data spektrogram. Data-data ini seterusnya dianalisis melalui analisis kandungan, analisis audio, analisis statistik serta analisis temubual.

3.5 Kerangka Konseptual Kajian

Berdasarkan kaedah penyelidikan yang telah dibincangkan bagi kajian ini, satu perkaitan antara elemen-elemen kajian serta urutan langkah-langkah utama dalam mencapai objektif kajian telah dibentuk dalam satu kerangka konseptual seperti dalam Rajah 3.15.



Rajah 3.15 Kerangka konseptual kajian.

Urutan dalam Rajah 3.15 dimulakan dengan pengumpulan data sifat huruf bagi qalqalah daripada kitab-kitab tajwid muktabar terpilih, serta pengumpulan data fonem, nilai harakat, nisbah tempoh serta forman bagi qalqalah daripada bacaan *qurrā'* terpilih melalui spektrogram. Kemudian, data sifat huruf tersebut dianalisis

melalui analisis kandungan bagi melakukan perbandingan pendapat mengenai sifat huruf ketiga-tiga tahap qalqalah antara kitab-kitab tajwid yang berbeza. Data fonem pula dianalisis melalui analisis audio bagi mengecam jenis fonem bagi ketiga-tiga tahap qalqalah berdasarkan paparan spektrogram. Manakala data nilai harakat, nisbah tempoh serta formant daripada spektrogram pula dianalisis melalui ujian statistik ANOVA sehala, *post-hoc* Tukey dan ujian *t* bagi dua sampel tidak bersandar bagi menentukan perbezaan dari aspek-aspek tersebut antara ketiga-tiga tahap qalqalah.

Selanjutnya, perbincangan dilakukan kepada dapatan analisis-analisis tersebut berdasarkan integrasi ilmu tajwid, ilmu fonetik serta teknologi spektrogram dan hasilnya kesimpulan komprehensif bagi ciri-ciri ketiga-tiga tahap qalqalah dapat diperolehi. Kesimpulan ini menjadi kerangka asas bagi membina satu cadangan piawaian sebutan qalqalah berdasarkan aplikasi spektrogram. Setelah mengambil kira pandangan pakar yang dilakukan secara temubual sebagai pengesahan dan rujukan bagi kajian ini, baharulah langkah pembinaan piawaian sebutan qalqalah disempurnakan. Hasilnya, satu piawaian sebutan qalqalah berdasarkan aplikasi spektrogram dapat dicadangkan sebagai nilai tambah dalam proses pembelajaran ilmu tajwid di samping kaedah *talaq̄ī* dan *musyafahaḥ* sebagai kaedah utama.

3.6 Kesimpulan

Kajian ini bertujuan untuk membina satu cadangan piawaian sebutan qalqalah dari aspek jenis fonem, harakat, nisbah tempoh serta nilai formant melalui aplikasi spektrogram. Bab ini telah membincangkan kaedah-kaedah penyelidikan yang perlu dilaksanakan bagi mencapai objektif-objektif kajian ini. Kaedah penyelidikan dalam kajian ini terbahagi kepada tiga bahagian.

Bahagian pertama membincangkan reka bentuk kajian yang telah dipilih oleh penyelidik iaitu kajian penerokaan kerana kajian pembinaan piawaian sebutan qalqalah dalam al-Qur'an melalui spektrogram tidak pernah dijalankan. Pendekatan kajian yang diambil pula ialah kaedah campuran serentak triangulasi bagi meningkatkan kesahan data melalui cerapan data dari perspektif yang pelbagai. Bahagian kedua pula menjelaskan kaedah pengumpulan data yang diterapkan dalam kajian ini, iaitu berdasarkan kaedah pensampelan pertimbangan. Data yang terlibat adalah dalam bentuk kualitatif dan kuantitatif daripada tiga jenis sumber.

Bahagian ketiga ialah kaedah penganalisan data di mana data kualitatif daripada kajian perpustakaan dianalisis melalui analisis kandungan, data analisis audio diteliti melalui kaedah pemerhatian dan data daripada pengesahan pakar dianalisis melalui kaedah analisis temubual. Manakala data kuantitatif pula dianalisis menerusi analisis statistik. Kaedah-kaedah penyelidikan yang telah dibina ini diterapkan bagi menjawab persoalan-persoalan kajian serta mencapai objektif-objektif kajian yang telah ditentukan.

BAB 4

SIFAT HURUF DAN FONEM QALQALAH BERDASARKAN KITAB MUKTABAR DAN SPEKTROGRAM

4.1 Pendahuluan

Bab keempat ini memuatkan dapatan analisis kandungan yang dilakukan kepada sepuluh kitab tajwid muktabar bagi mengenal pasti sifat *lāzimat* huruf qalqalah serta dapatan analisis audio yang dilakukan kepada paparan spektrogram bagi mengenal pasti fonem huruf qalqalah. Dapatan dalam bab ini merupakan

perincian qalqalah dari aspek kualitatif. Perbahasan dalam bab ini dikategorikan kepada tiga tema: Pertama, perbahasan huruf qalqalah berdasarkan kitab tajwid; kedua, fonem huruf qalqalah berdasarkan spektrogram; ketiga, pengecaman kesilapan qalqalah berdasarkan fonem. Tema pertama akan menjawab persoalan kajian i iaitu: Apakah sifat huruf bagi ketiga-tiga tahap qalqalah? Manakala tema kedua dan ketiga menjawab persoalan kajian ii iaitu: Apakah ciri fonem dalam spektrogram bagi ketiga-tiga tahap qalqalah? Apabila persoalan kajian i dan ii dijawab, maka objektif kajian pertama dicapai iaitu: Mengenal pasti sifat huruf ketiga-tiga tahap qalqalah berdasarkan ciri fonem dalam spektrogram dan kitab muktabar.

4.2 Perbahasan Huruf Qalqalah Berdasarkan Kitab Tajwid

Dapatan dalam bahagian ini akan menjawab persoalan kajian i. Dalam bahagian ini, penyelidik membincangkan: Pertama, sifat huruf *lāzimat* bagi huruf qalqalah yang terlibat dalam kajian ini iaitu huruf *bā'* dan *qāf* berdasarkan maklumat daripada kitab-kitab tajwid muktabar yang terpilih; kedua, ciri-ciri sifat qalqalah mengikut pebagai pendapat dalam kitab-kitab tajwid tersebut. Kitab-kitab yang terpilih tersebut adalah seperti dalam Jadual 4.1.

Jadual 4.1 Kitab-kitab tajwid pilihan bagi kajian perpustakaan.

Bil.	Nama kitab	Pengarang
1.	<i>Al-Tamhīd fī 'Ilm al-Tajwīd</i> (2001)	Muḥammad ibn al-Jazariyy
2.	<i>Muqaddimat</i> (2006)	Muḥammad ibn al-Jazariyy
3.	<i>Mu'jam 'Ulūm al-Qur'ān: 'Ulūm al-Qur'ān, al-Tafsīr, al-Tajwīd, al-Qirā'āt</i> (2001)	Ibrāhīm Muḥammad al-Jaramiy

4.	<i>Hidāyat al-Qārī ilā Tajwīd Kalām al-Bārī</i> (t.t)	‘Abd al-Fattaḥ al-Sayyid ‘Ajmiy al-Marṣafiy
5.	<i>Al-Bayān fī Aḥkām Tajwīd al-Qur’ān</i> (1999)	Hisām al-Dīn Saḥīm al- Kaylāniy
6.	<i>Al-Wāḍiḥ fī Aḥkām al-Tajwīd</i> (t.t)	Muḥammad ‘Iṣām Muflīh Al-Quḍāt
7.	<i>Taysīr al-Raḥmān fī Tajwīd al-Qur’ān</i> (2009)	Sa‘ād ‘Abd al-Ḥamīd
8.	<i>Al-Taḥdīd fī al-Itqān wa al-Tajwīd</i> (2000)	‘Uthmān Sa‘īd al-Dāniy
9.	<i>Al-Mulakhaṣ al-Mufīd fī ‘Ilm al-Tajwīd</i> (t.t)	Muḥammad Aḥmad Ma‘bad
10.	<i>Al-Tajwīd al-Muṣawwar</i> (2014)	Ayman Suwayd

4.2.1 Sifat *Lāzimat* Huruf *Bā’* dan *Qāf*

Berdasarkan analisis kandungan yang dilakukan, kesemua kitab-kitab tajwid pilihan bersepakat mengenai sifat *lāzimat* huruf qalqalah yang menjadi fokus dalam kajian ini iaitu huruf *bā’* dan *qāf*. Sifat-sifat *lāzimat* ini dinilai berdasarkan mazhab Ibn al-Jazarīy yang merangkumi jumlah sebanyak 17 sifat, di mana terdapat lima pasangan sifat yang berlawanan serta tujuh sifat yang tidak berlawanan. Mazhab ini dipilih kerana ia merupakan pendapat jumbuh. Hasilnya, dapatan berikut diperolehi seperti dalam Jadual 4.2.

Jadual 4.2 Sifat *lāzimat* huruf *bā’* dan *qāf*.

Aspek sifat huruf	Huruf <i>bā’</i>	Huruf <i>qāf</i>
Aliran nafas	<i>Al-jahr</i>	<i>Al-jahr</i>
Aliran suara	<i>Al-syiddat</i>	<i>Al-syiddat</i>
Pangkal lidah	<i>Al-istifāl</i>	<i>Al-isti‘lā’</i>

Sisi lidah	<i>Al-infiṭāh</i>	<i>Al-infiṭāh</i>
Kelancaran sebutan	<i>Al-idhlāq</i>	<i>Al-iṣmāt</i>
Sifat tambahan	<i>Al-qalqalāt</i>	<i>Al-qalqalāt</i>

Jika diperhatikan, kedua-dua huruf tersebut mempunyai sifat-sifat *lāzimat* yang sama kecuali dari aspek kedudukan pangkal lidah ketika sebutan serta kelancaran sebutan. Sifat-sifat *lāzimat* yang sama berdasarkan ilmu tajwid ini akan dibandingkan dengan dapatan daripada kajian fonem berdasarkan spektrogram. Selain itu, sifat kedudukan pangkal lidah yang berbeza akan memberi kesan kepada sebutan qalqalah yang terhasil antara kedua-dua huruf ini iaitu bentuk *tafkhīm* dan *tarqīq*. Kesan kedudukan pangkal lidah ini akan dikaji berdasarkan aspek formant melalui spektrogram. Manakala aspek kelancaran sebutan yang berbeza akan mempengaruhi ciri lain dalam sebutan qalqalah kedua-dua huruf ini seperti nisbah tempoh, terutamanya dalam tahap-tahap qalqalah yang berbeza.

Selain dari aspek sifat *lāzimat*, perbincangan qalqalah berdasarkan ilmu tajwid juga melibatkan perbincangan mengenai sifat qalqalah itu sendiri, yang merupakan subjek fokus dalam kajian ini. Maklumat-maklumat mengenai sifat qalqalah berdasarkan kitab-kitab tajwid terpilih ini akan disepadukan dengan dapatan daripada kajian-kajian qalqalah berdasarkan spektrogram dalam bahagian-bahagian yang selanjutnya.

4.2.2 Sifat Qalqalah

Berdasarkan analisis kandungan kepada kitab-kitab tajwid muktabar terpilih dalam kajian ini, penyelidik mendapati terdapat beberapa pendapat mengenai qalqalah iaitu dari aspek definisi, huruf, kaedah sebutan serta pembahagian tahap-tahapnya. Perbandingan pendapat-pendapat berdasarkan kitab-kitab tersebut diperincikan dalam Jadual 4.3.

Jadual 4.3 Perbandingan ciri qalqalah berdasarkan kitab tajwid pilihan.

Bil.	Nama kitab	Definisi istilah	Huruf	Cara sebutan	Perbezaan tahap
1.	<i>Al-Tamhīd fī ‘Ilm al-Tajwīd</i> (Ibn al-Jazarīy, 2001)	Kejelasan suara menyerupai intonasi (صوت يشبه النبرة) ketika sebutannya	قطب جد Asal qalqalah ialah pada huruf <i>qāf</i> kerana kekuatan sifat <i>isti‘lā’nya</i>	Tidak dinyatakan	Qalqalah ketika waqaf lebih jelas (أبين) berbanding ketika <i>waṣal</i>
2.	<i>Muqaddimat</i> (Ibn al-Jazarīy, 2006)	Tidak dinyatakan	قطب جد	Dijelaskan (بينن) ketika bacaan <i>sukūn</i>	Qalqalah ketika waqaf lebih jelas (أبين) berbanding ketika <i>waṣal</i>
3.	<i>Mu‘jam ‘Ulūm al-Qur‘ān: ‘Ulūm al-Qur‘ān, al-Tafsīr, al-Tajwīd, Qirā‘āt</i> (Al-Jaramīy, 2001)	Suara tambahan (صوت زائد) yang hadir selepas tekanan pada makhraj hurufnya iaitu ketika makhraj dilepaskan	قطب جد	Qalqalah paling kuat (أعلى) ketika huruf <i>tā’</i> kemudian huruf <i>jīm</i> dan kemudian pada baki hurufnya	Terbahagi kepada empat tahap: 1. <i>Kubrā</i> Ketika waqaf pada huruf bertasydīd 2. <i>Wuṣṭā</i> Ketika waqaf pada huruf

					tidak bertasydīd
					3. Ṣuḡhrā Ketika huruf <i>sukūn</i> di tengah- tengah bacaan
					4. Aṣḡhar Ketika huruf berbaris Qalqalah ketika <i>sukūn</i> lebih jelas (أظهر, أبين) berbanding ketika berbaris yang lebih kecil atau sedikit (أصغر, أقل)
4.	Hidāyat al-Qārī Tajwīd Kalām al-Bārī (Al-Marṣafiy, t.t)	Goncangan lidah ketika sebutan <i>sukūn</i> sehingga kedengaran intonasi yang kuat (نبرة قوية) dan bunyi yang terhasil seakan-akan berbaris (شبيهة بالمتحرك)	قطب جد	Tiga pendapat: 1. Menghampiri (أقرب) baris sebelumnya. 2. Menghampiri (أقرب) baris atas. 3. Menghampiri (أقرب) baris selepasnya. Pendapat ketiga ditolak kerana tidak dapat diamalkan ketika waqaf. Menjaga sifat <i>tafkhīm</i> dan <i>tarqīq</i> huruf qalqalah.	Terbahagi kepada empat kategori: 1. Ketika waqaf pada huruf bertasydīd 2. Ketika waqaf pada huruf tidak bertasydīd 3. Ketika <i>sukūn</i> di tengah-tengah bacaan 4. Ketika huruf berbaris Qalqalah ketika berbaris sedikit (أقل)

				berbanding ketika <i>sukūn</i> .
				Manakala perbezaan antara tiga kategori lagi dinyatakan dengan perkataan 'lebih kuat' (أقوى).
				Terdapat tiga tahap bagi qalqalah ketika <i>sukūn</i> :
				1. <i>Al-ṣaghīrat</i> Ketika di tengah- tengah bacaan
				2. <i>Al-kabīrat</i> Ketika waqaf tidak bertasydīd
				3. <i>Al-akbar</i> Ketika waqaf bertasydīd

5.	<i>Al-Bayān fī Aḥkām Tajwīd al-Qur'ān</i> (Al-Kaylānīy, 1999)	Kejelasan intonasi suara (إظهار نبرة للصوت) ketika sebutan huruf <i>sukūmya</i> Kekuatan suara (شدة الصوت) dan pergerakan makhraj huruf <i>sukūn</i> sehingga kedengaran intonasi (نبرة)	قطب جد	Menghampiri (أقرب) baris atas.	Tidak dinyatakan
----	---	--	--------	--------------------------------	------------------

6.	<i>Al-Wāḍiḥ fi Ahkām al-Tajwīd</i> (Al-Qudāt, t.t)	Goncangan huruf pada makhrajnya ketika <i>sukūn</i> sehingga kedengaran intonasi yang kuat (نبرة قوية)	قطب جد	Dua pendapat: 1. Menghampiri baris sebelumnya. 2. Menghampiri baris atas.	Dizahirkan dengan jelas (تظهر واضحة) sifat qalqalah hanya ketika <i>sukūn</i> , tidak ketika berbaris Terbahagi kepada tiga: 1. Kubrā Ketika waqaf pada huruf bertasydīd 2. Wuṣṭā Ketika waqaf pada huruf tidak bertasydīd 3. Ṣuḡhrā Ketika <i>sukūn</i> di tengah-tengah bacaan
7.	<i>Taysīr al-Rahmān fi Tajwīd al-Qurʿān</i> (ʿAbd Ḥamīd, 2009)	Goncangan suara huruf <i>sukūn</i> pada makhrajnya sehingga kedengaran intonasi yang kuat (نبرة قوية) yang dijelaskan dengan kejelasan yang sempurna	قطب جد	Keluar huruf qalqalah dengan renggangan antara dua hujung organ sebutan (بالتباعد بين طرفي عضو النطق) ketika keadaan <i>sukūn</i> nya selepas perlekatan kedua-dua organ dengan perlekatan yang kukuh (التصاقا محكما)	Terbahagi kepada tiga: 1. Akbar Ketika waqaf pada huruf bertasydīd 2. Kubrā Ketika waqaf pada huruf tidak bertasydīd 3. Ṣuḡhrā Ketika <i>sukūn</i> di tengah-tengah bacaan
				Qalqalah wajib didengari oleh	Suara qalqalah

				orang selain pembaca, jika tidak didengari maka itu satu kesalahan	<i>ṣuḥrā</i> lebih lemah (أضعف) daripada qalqalah <i>kubrā</i> kerana ketika <i>waṣal</i>
				Wajib menjaga sifat <i>tafkhīm</i> dan <i>tarqīq</i> qalqalah	terdapat huruf berbaris selepasnya, manakala ketika waqaf
				Wajib menjaga tempoh sebutan ketika huruf <i>sukūn</i> qalqalah bertasydīd dan tidak bertasydīd	tiada huruf selepasnya Maka kekuatan qalqalah ketika waqaf adalah lebih kuat (أقوى)
				Qalqalah tidak menyerupai baris atas, bawah mahupun depan	berbanding ketika <i>waṣal</i>
				Qalqalah tidak boleh diakhiri dengan suara seperti huruf <i>hamzat</i>	
8.	<i>Al-Taḥdīd fī al-Itqān wa al-Tajwīd</i> (Al-Dāniy, 2000)	Suara kecil (صويت) yang keluar ketika waqaf pada huruf-hurufnya	قطب جد	Tidak dinyatakan	Tidak dinyatakan
9.	<i>Al-Mulakhaṣ al-Mufīd fī ‘Ilm al-Tajwīd</i> (Ma‘bad, t.t)	Goncangan pada makhraj ketika sebutan huruf <i>sukūm</i> nya sehingga kedengaran suara yang	قطب جد	Qalqalahnya paling tinggi (أعلاها) kekuatannya pada huruf ط kemudiannya ج dan kemudiannya pada baki huruf lain	Qalqalah ketika waqaf lebih banyak (أكثر) berbanding ketika <i>waṣal</i> , lebih-lebih lagi waqaf pada huruf bertasydīd

		kuat (نبرة قوية)		
10.	<i>Al-Tajwīd al-Muṣawwar</i> (Suwayd, 2014)	Ketika <i>sukumya</i> , terhasil daripada renggangan antara dua hujung organ sebutan (بالتباعد بين طرفي عضو النطق)	قطب جد	<p>Tidak mengikut mana-mana baris</p> <p>Tidak berakhir dengan suara seperti huruf <i>hamzat</i></p> <p>Suara qalqalah tidak terlalu dilebihkan dari hadnya (تطويله) (عن حده)</p> <p>Suara huruf qalqalah ketika <i>waṣal</i> tidak terputus dengan huruf selepasnya (بتر صوت الحرف) (المقلقل عما بعده)</p> <p>Bunyi qalqalah ketika waqaf pada huruf kedua dalam huruf bertasydīd adalah sama dengan ketika waqaf pada huruf tidak bertasydīd, kerana huruf pertama dalam huruf bertasydīd tidak perlu diqalqalahkan</p>
				<p>Terbahagi kepada dua:</p> <p>1. <i>Kubrā</i> Ketika waqaf</p> <p>2. <i>Ṣughrā</i> Ketika di tengah-tengah bacaan</p>

Berdasarkan Jadual 4.3, dapat diperhatikan bahawa definisi bagi qalqalah mengandungi beberapa kata kunci yang menunjukkan sifat qalqalah. Kata kunci tersebut meliputi perkataan suara menyerupai intonasi (صوت يشبه النبرة), suara tambahan (صوت زائد), intonasi yang kuat (نبرة قوية), bunyi yang terhasil seakan-akan berbaris (شبيهة بالمتحرك), kejelasan intonasi suara (إظهار نبرة للصوت), kekuatan suara (شدة الصوت), intonasi (نبرة), suara kecil (صويت) serta renggangan antara dua hujung organ sebutan (بالتباعد بين طرفي عضو النطق).

Kata-kata kunci tersebut menunjukkan bahawa qalqalah bersifat seperti intonasi suara yang terhasil daripada renggangan organ sebutan dan menghasilkan bunyi seperti berbaris. Sifat ini jika dibincangkan dari aspek fonetik merupakan sebutan vokal yang melibatkan perubahan kedudukan lidah dalam mulut tanpa sentuhan mana-mana organ artikulasi. Ciri ini dapat dianalisis menggunakan spektrogram berdasarkan aspek nilai formant dan nilai tersebut dapat dijadikan piawaian bagi menentukan kedudukan lidah ketika sebutan qalqalah. Selain itu, sebutan vokal juga mempunyai ciri getaran pita suara yang dapat dianalisis daripada paparan spektrogram berdasarkan corak palang suara. Ciri ini juga akan diambil kira sebagai piawaian bagi bacaan qalqalah berdasarkan paparan spektrogram.

Jadual 4.3 juga menunjukkan bahawa huruf-huruf qalqalah terhimpun dalam bait قطب جـ dengan *qāf* disifatkan sebagai huruf asal bagi qalqalah kerana sifat *isti'ālā*'nya yang tinggi. Daripada lima huruf ini, dua huruf akan menghasilkan bunyi qalqalah *mufakhkhamat* kerana sifat *isti'ālā*'nya iaitu *qāf* dan *tā'*, manakala tiga lagi huruf iaitu *bā'*, *jīm* dan *dāl* merupakan huruf dengan sifat *istifāl* dan akan menghasilkan bunyi qalqalah *muraqqaqat*. Perbezaan ini disebabkan oleh kedudukan pangkal lidah ketika sebutan dan keadaan ini dapat dianalisis melalui perbezaan formant yang akan diperhatikan antara huruf-huruf *tafkhīm* dan *tarqīq* sebagai satu salah satu piawaian bagi sebutan qalqalah.

Berdasarkan aspek cara sebutan qalqalah pula, Jadual 4.3 menunjukkan beberapa ciri yang dapat diintegrasikan dengan analisis spektrogram. Pertama, bunyi qalqalah hanya dizahirkan ketika bacaan *sukūn* dan tidak ketika bacaan berbaris. Dari sebab itu, kajian ini hanya menganalisis qalqalah daripada huruf *sukūn*. Kedua, terdapat perbezaan tempoh sebutan antara qalqalah ketika waqaf *bertasydīd* dan tidak *bertasydīd*. Piawaian bagi ciri ini dapat dianalisis dengan lebih lanjut daripada spektrogram melalui kajian fonem, nilai harakat dan nisbah tempoh dalam kajian ini.

Ketiga, suara qalqalah mestilah tidak lebih dari had yang sesuai. Untuk mengenal pasti ciri ini, kajian ini akan menganalisis bacaan qalqalah melalui spektrogram dari aspek nilai harakat supaya tempoh piawaian bagi qalqalah dapat ditentukan. Keempat, suara huruf qalqalah ketika *waṣal* tidak terputus dengan huruf selepasnya. Ciri ini akan diperhatikan dan dianalisis dalam kajian fonem berdasarkan paparan spektrogram bacaan qari, seterusnya piawaian paparan spektrogram bagi ciri ini dapat dikenal pasti. Kelima, bunyi qalqalah ketika waqaf pada huruf kedua dalam huruf *bertasydīd* adalah sama dengan ketika waqaf pada huruf tidak *bertasydīd*. Ciri ini akan diperincikan melalui spektrogram berdasarkan nilai formant yang akan dijadikan salah satu piawaian bagi sebutan qalqalah.

Keenam, terdapat tiga pendapat mengenai sebutan qalqalah iaitu sama ada ia menghampiri bunyi baris atas, atau menghampiri bunyi baris sebelumnya, ataupun tidak menghampiri bunyi mana-mana baris. Oleh itu bagi membina satu piawaian, kajian ini akan melakukan analisis perbandingan bunyi qalqalah dalam sampel bacaan di mana sebahagian besarnya melibatkan huruf sebelum qalqalah yang berbaris atas dan satu sampel yang melibatkan huruf sebelum qalqalah yang berbaris bawah. Analisis ini akan menentukan sama ada bunyi qalqalah mengikut baris atas atau huruf sebelumnya, ataupun tidak menyerupai mana-mana baris.

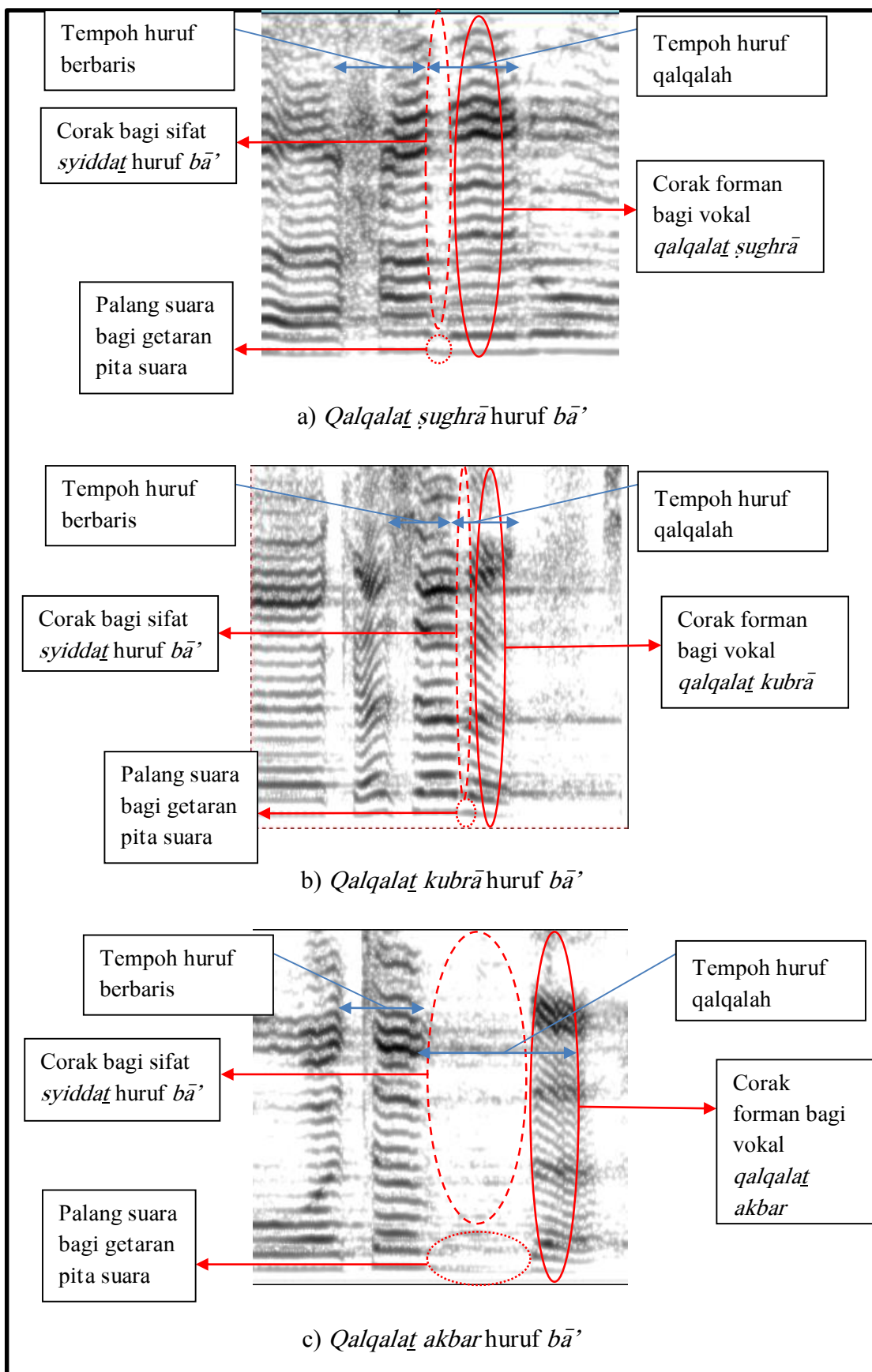
Dari aspek tahap qalqalah, berdasarkan Jadual 4.3, qalqalah dibahagikan kepada beberapa tahap berdasarkan faktor kedudukan sebutan qalqalah iaitu sama ada di tengah-tengah bacaan atau ketika waqaf, serta berdasarkan faktor kewujudan *tasydīd* pada huruf qalqalah tersebut. Jadual 4.3 menunjukkan beberapa kata kunci yang menjelaskan sifat perbezaan antara tahap-tahap qalqalah tersebut iaitu melalui perkataan lebih jelas (أظهر, أبين), lebih kecil atau sedikit (أصغر, أقل), lebih kuat (أقوى) serta lebih banyak (أكثر). Bagi memperincikan kata-kata kunci yang digunakan dalam kitab tajwid tersebut, dalam kajian ini perbezaan antara tahap qalqalah akan dijelaskan dari aspek fonem, harakat, nisbah tempoh serta formen berdasarkan analisis spektrogram.

Berdasarkan perbincangan dalam bahagian ini, sifat huruf, qalqalah serta perbezaan tahap-tahapnya berdasarkan maklumat daripada kitab-kitab tajwid telah dibahaskan. Secara umumnya, walaupun para ulama tersebut menggunakan istilah yang berlainan bagi sesuatu elemen dalam qalqalah, namun mereka tetap merujuk kepada perkara yang sama. Kesamaan tersebut akan diperlihatkan dalam dapatan kajian berdasarkan analisis spektrogram. Maklumat-maklumat ini juga akan disepadukan dan diperincikan secara empirikal melalui dapatan kajian berdasarkan analisis spektrogram agar satu piawaian komprehensif sebutan qalqalah dapat dibina. Dalam bahagian seterusnya, sifat qalqalah akan dianalisis berdasarkan aspek fonem melalui spektrogram. Dapatan dalam bahagian seterusnya ini akan disepadukan dengan maklumat yang diperolehi daripada kitab-kitab tajwid.

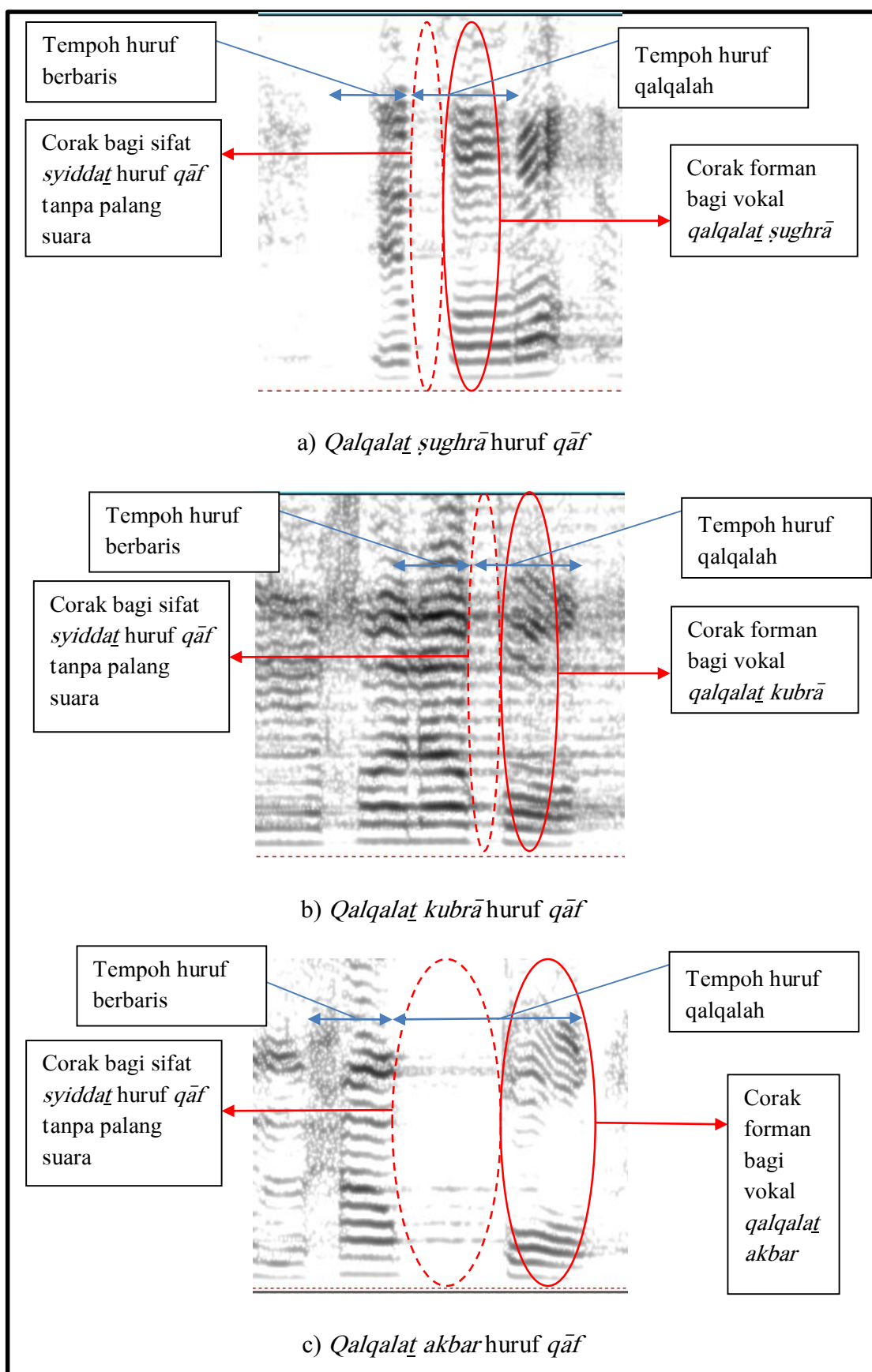
4.3 Fonem Huruf Qalqalah Berdasarkan Spektrogram

Dalam tema ini, qalqalah dianalisis dari aspek fonem berdasarkan analisis spektrogram. Perbandingan corak fonem antara huruf bagi ketiga-tiga tahap qalqalah dianalisis daripada lima subjek kajian serta sampel-sampel ayat al-Qur'an seperti yang dinyatakan dalam Bab 3 Kaedah Penyelidikan. Dalam analisis ini hanya lima *qurrā'* yang dipilih daripada 31 *qurrā'* dalam batasan kajian kerana berdasarkan kajian Hennink dan Kaiser (2021), bilangan lima orang responden adalah bilangan minima bagi mendapatkan ketepuan (*saturation*) dalam pengumpulan data kualitatif temubual.

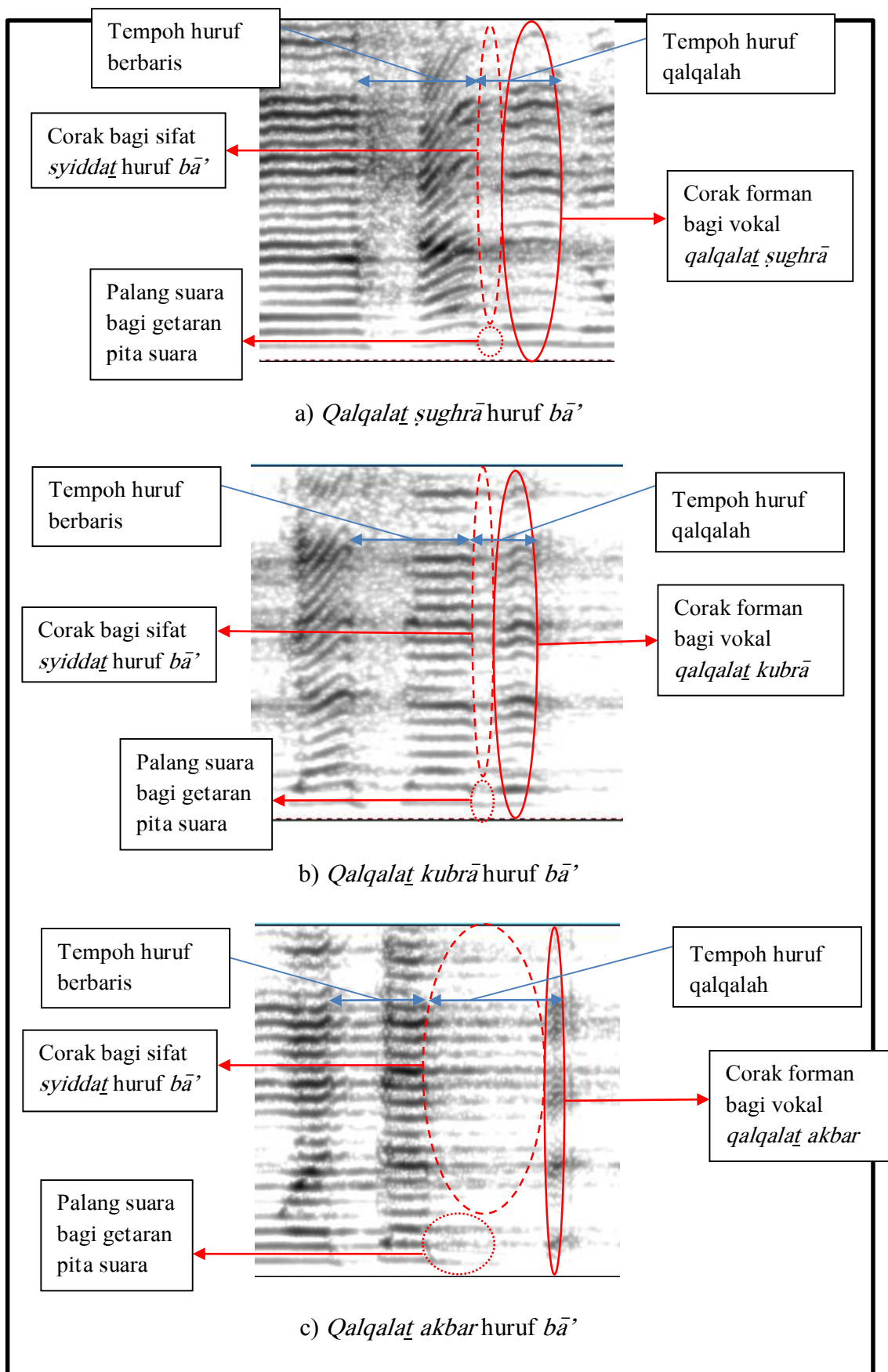
Corak-corak fonem huruf bagi ketiga-tiga tahap qalqalah ini dianalisis bagi menjawab persoalan kajian ini serta mengenal pasti ciri fonem dalam spektrogram bagi ketiga-tiga tahap qalqalah. Corak-corak fonem yang terlibat dilabelkan menggunakan bulatan garisan merah pelbagai ragam pada paparan spektrogram dalam rajah-rajah berikutnya mengikut jenis fonem berlainan. Perbandingan corak-corak fonem tiga tahap qalqalah bagi huruf *bā'* dan *qāf'* bagi subjek-subjek kajian ditunjukkan dalam Rajah 4.1 dan 4.2 bagi 'Abd al-Raḥmān al-Sudays, Rajah 4.3 dan 4.4 bagi Abd al-Bāsiṭ Abd al-Ṣamad, Rajah 4.5 dan 4.6 bagi Ayman Suwayd, Rajah 4.7 dan 4.8 bagi Mohd Akharri Ghazali serta Rajah 4.9 dan 4.10 bagi Zulkeefli Awang seperti berikut:



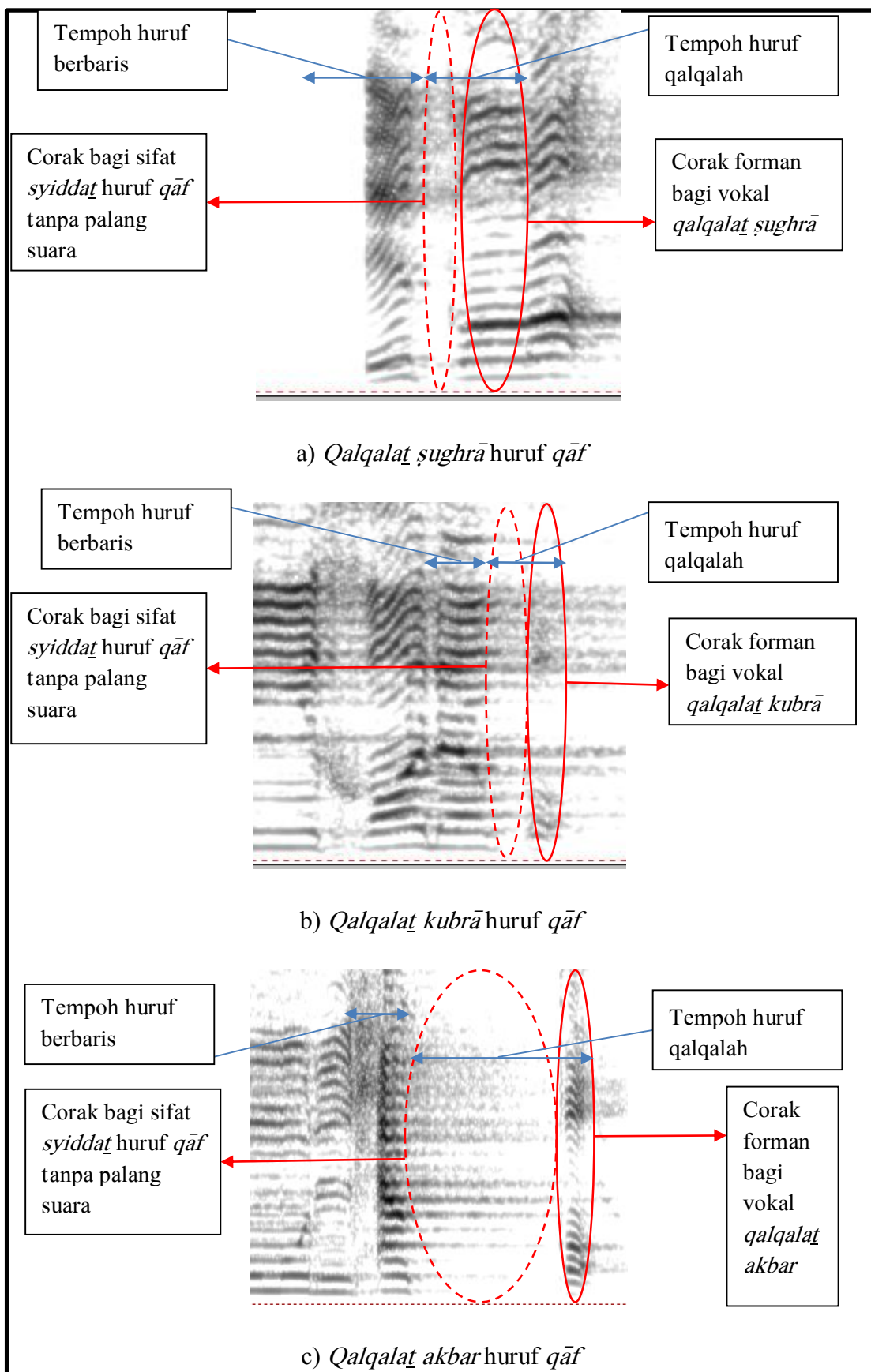
Rajah 4.1 Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf *bā'* bacaan 'Abd al-Rahmān al-Sudays.



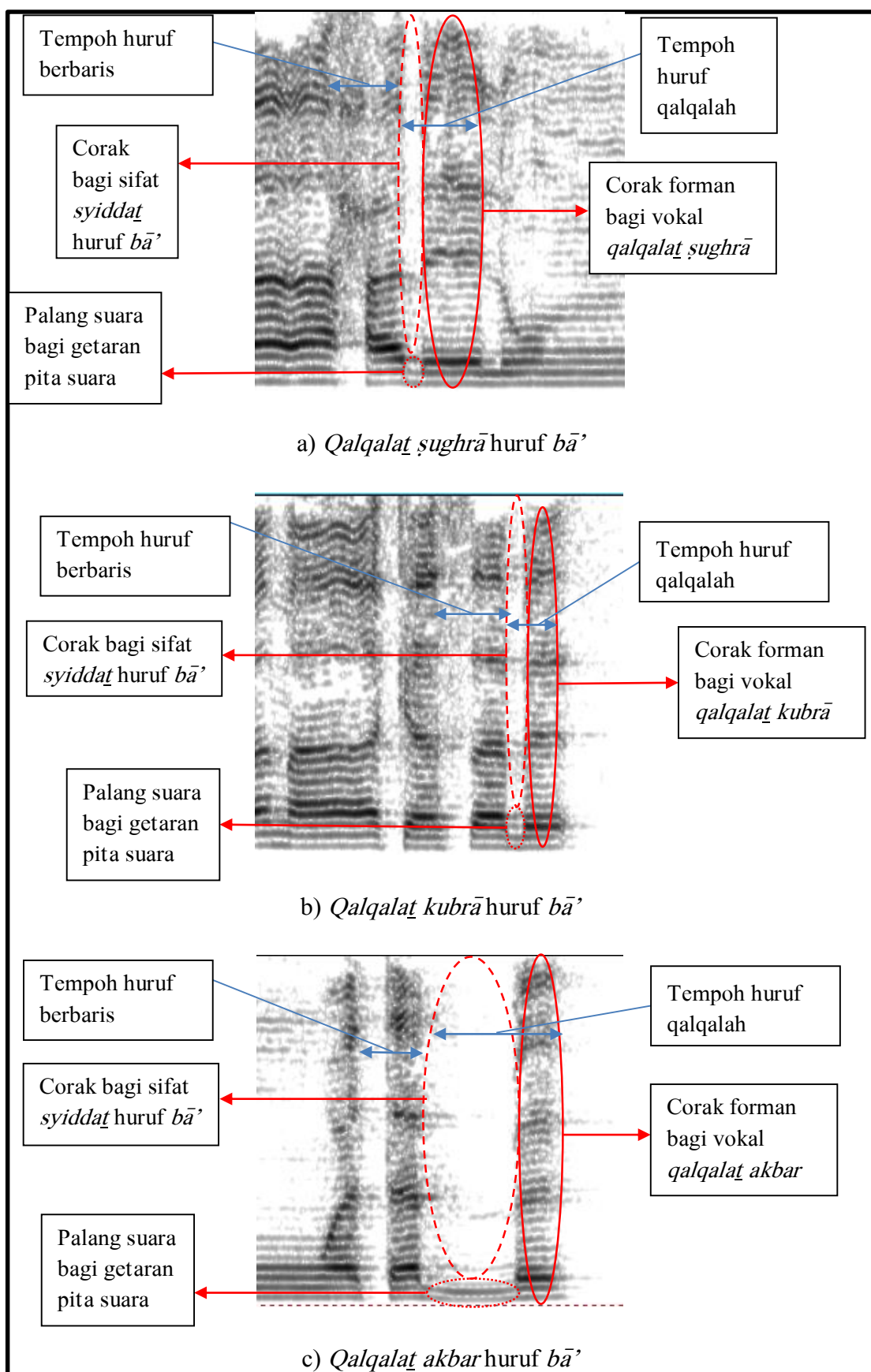
Rajah 4.2 Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf *qāf* bacaan ‘Abd al-Raḥmān al-Sudays.



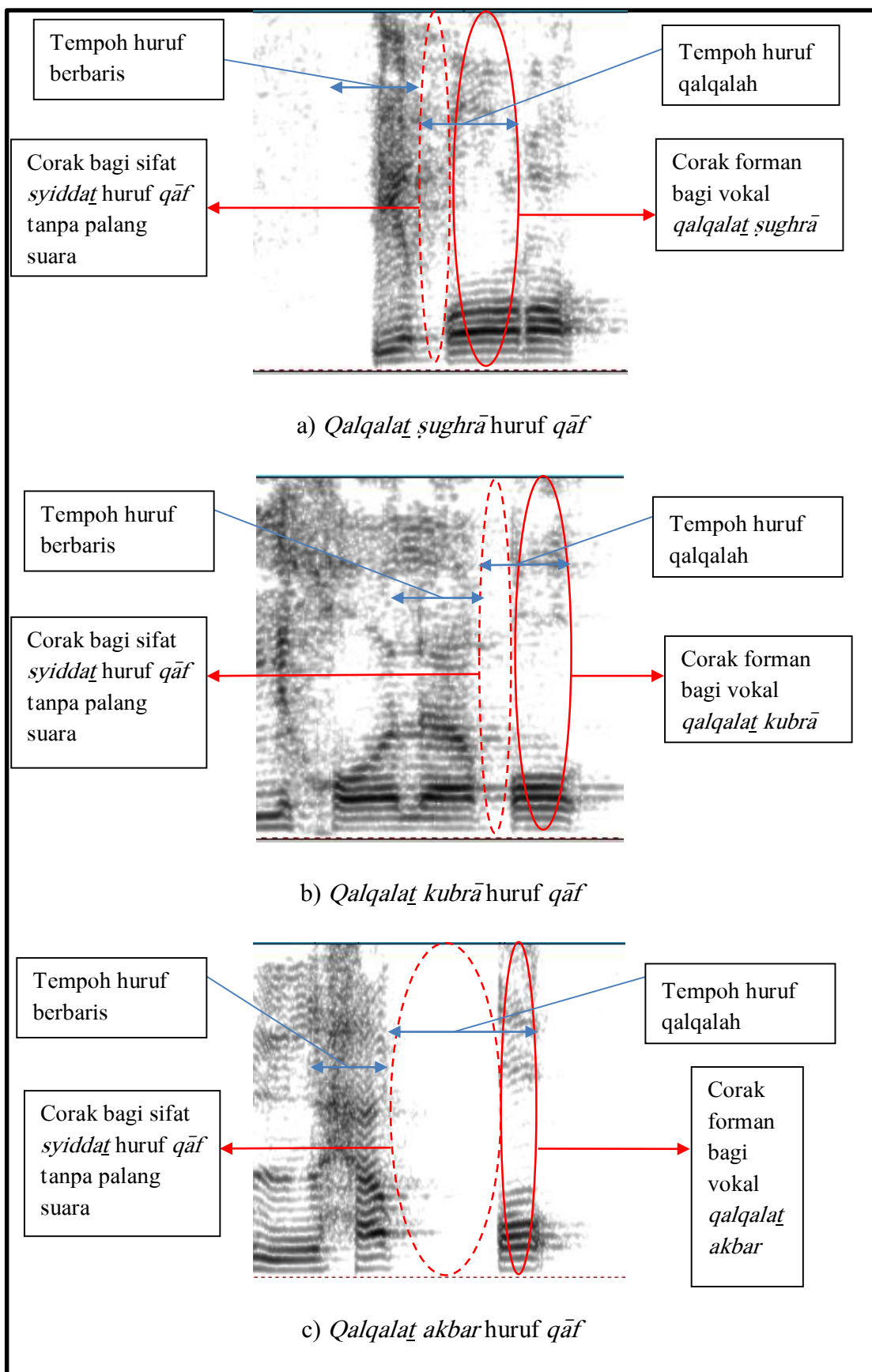
Rajah 4.3 Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf *bā'* bacaan Abd al-Bāsiṭ Abd al-Ṣamad.



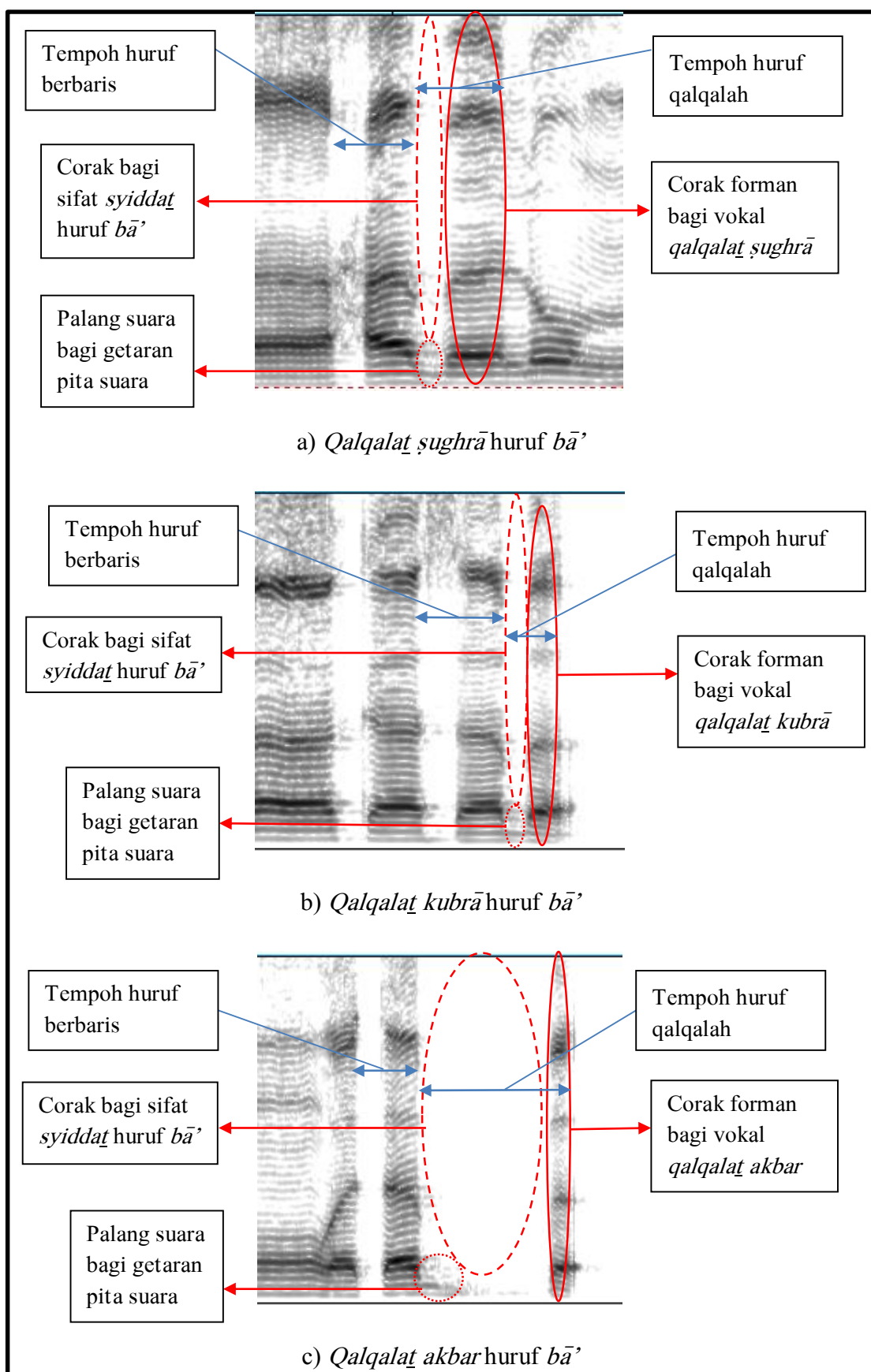
Rajah 4.4 Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf *qāf* bacaan Abd al-Bāsiṭ Abd al-Ṣamad.



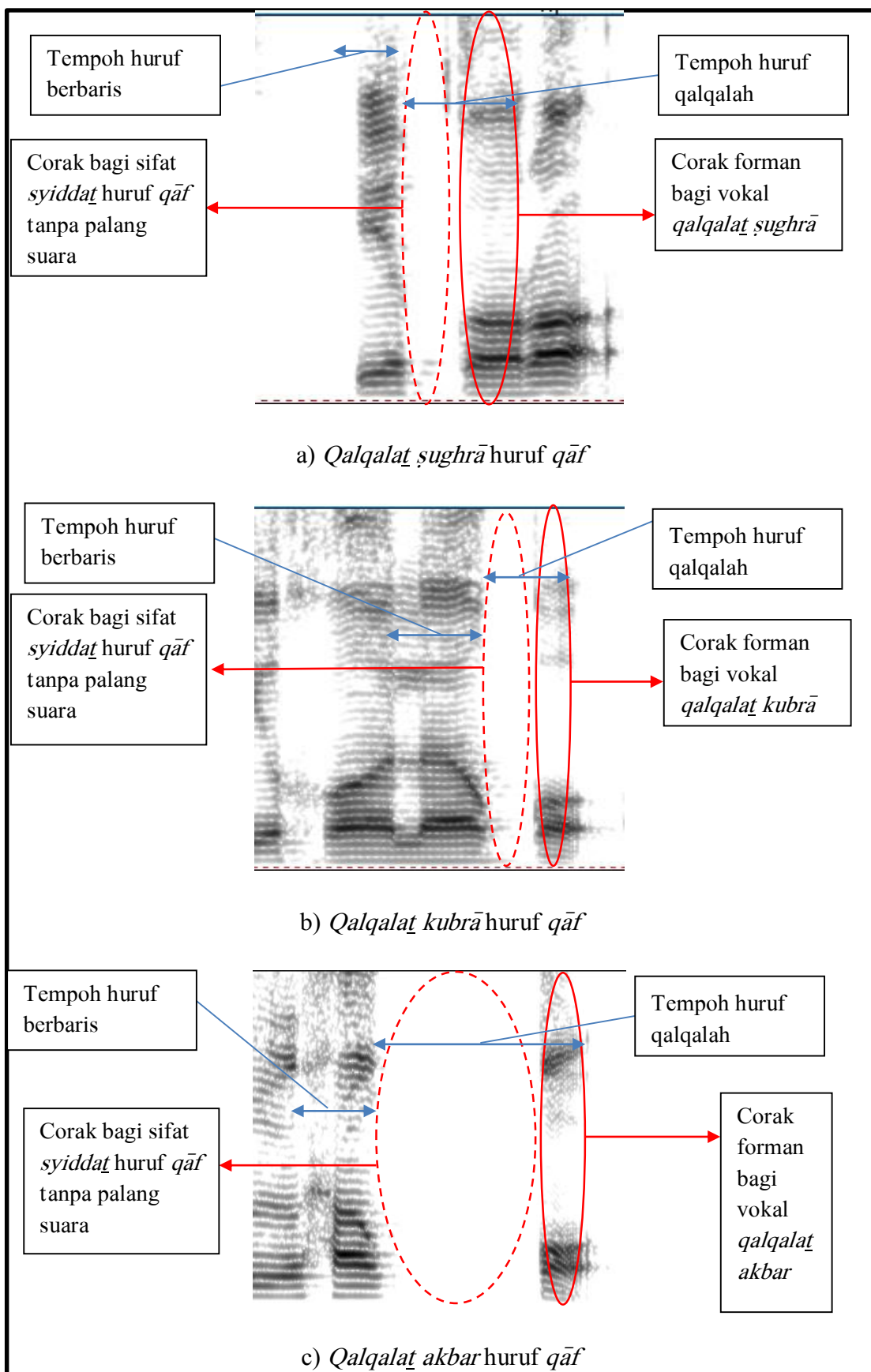
Rajah 4.5 Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf *bā'* bacaan Ayman Suwayd.



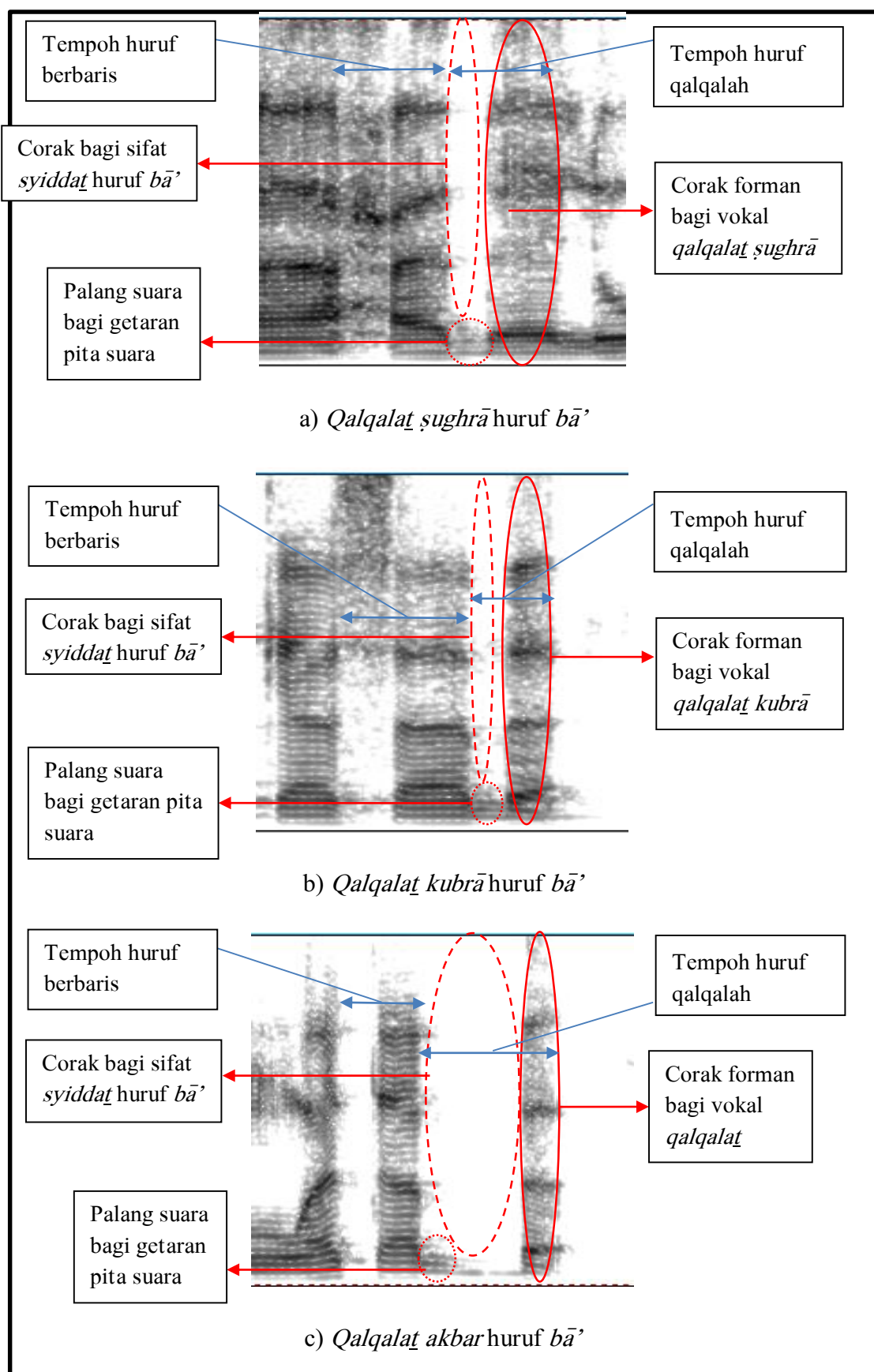
Rajah 4.6 Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf *qāf* bacaan Ayman Suwayd.



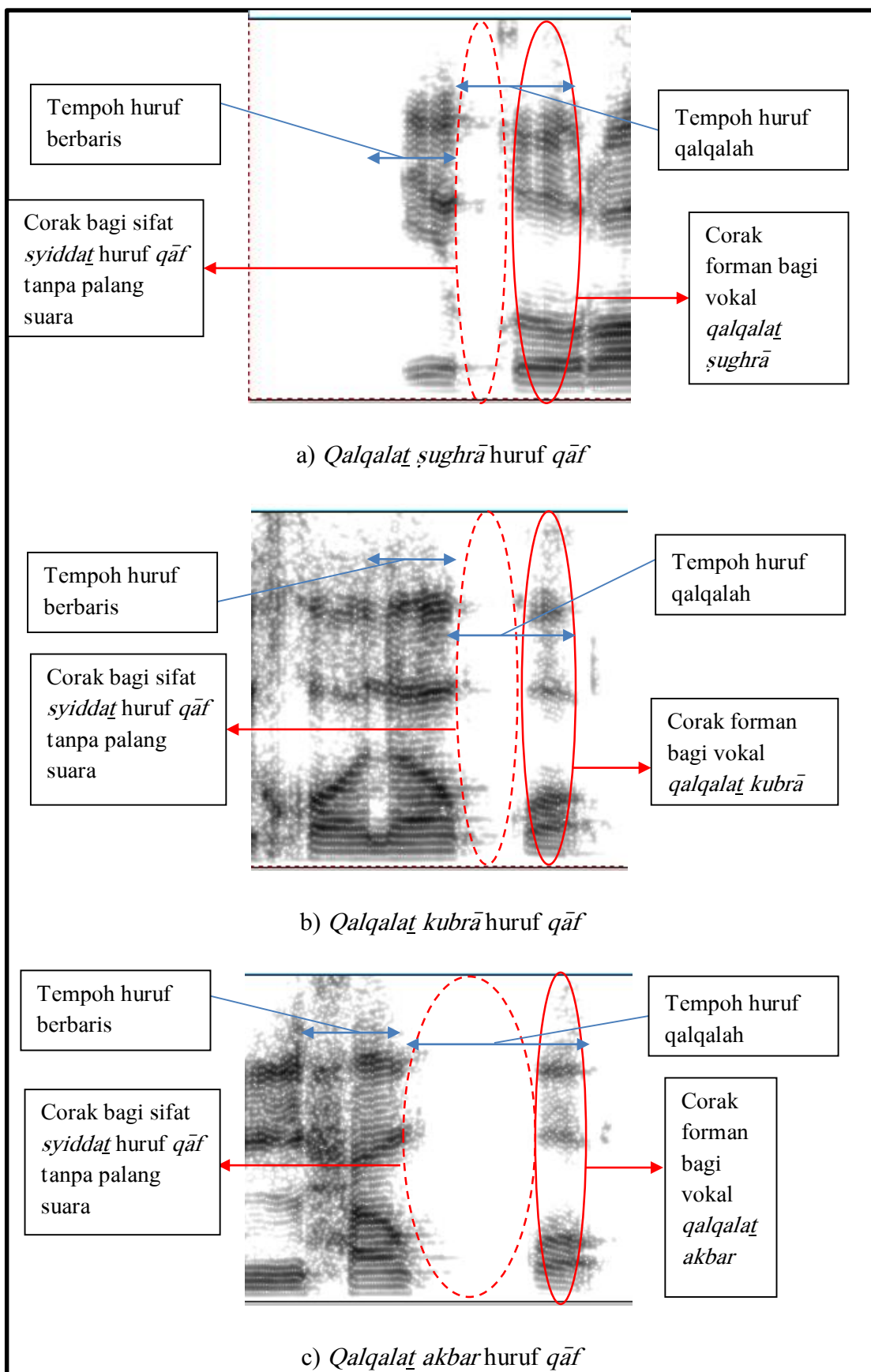
Rajah 4.7 Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf *bā'* bacaan Mohd Akharri Ghazali.



Rajah 4.8 Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf *qāf* bacaan Mohd Akharri Ghazali.



Rajah 4.9 Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf *ba'* bacaan Zulkeefli Awang.



Rajah 4.10 Perbandingan corak fonem tahap qalqalah huruf *qāf* bacaan Zulkeefli Awang.

Rajah 4.1 hingga 4.10 tersebut menunjukkan corak-corak fonem ketiga-tiga tahap qalqalah bagi huruf *bā'* dan *qāf* oleh lima orang subjek kajian. Data daripada Rajah 4.1 hingga 4.10 dapat menjawab persoalan kajian ii. Rajah-rajah tersebut menunjukkan bahawa bagi huruf *bā'*, ketiga-tiga tahap qalqalah tidak mempunyai perbezaan dari segi corak fonem iaitu ia melibatkan tiga jenis corak fonem: Pertama, corak tanpa apa-apa tenaga, jalur atau palang yang menunjukkan sifat *syiddat* bagi huruf *bā'* di mana tiadanya gerakan nafas ketika sebutan; kedua, palang suara yang wujud menunjukkan adanya getaran pita suara ketika sebutan huruf *bā'*; dan ketiga, corak jalur formant vokal yang jelas ketika berlakunya lantunan qalqalah setelah penahanan nafas.

Manakala bagi huruf *qāf* pula, tiada perbezaan dari aspek fonem antara ketiga-tiga tahap qalqalah di mana corak fonem yang terlibat terdiri daripada dua jenis iaitu: Pertama, corak tanpa apa-apa tenaga atau jalur dan palang yang menunjukkan sifat *syiddat* bagi huruf *qāf* di mana tiadanya gerakan nafas ketika sebutan; dan kedua, corak jalur formant vokal yang jelas ketika berlakunya lantunan qalqalah setelah penahanan nafas. Bagi huruf *qāf*, tiada kehadiran corak palang suara dalam paparan suara kerana sebutan huruf *qāf* tidak melibatkan getaran pita suara.

Walaupun tiada perbezaan dari aspek jenis fonem, Rajah 4.1 hingga 4.10 secara kasarnya menunjukkan terdapat perbezaan antara tahap qalqalah dari aspek lain iaitu tempoh sebutan fonem berdasarkan bandingan tempoh huruf qalqalah dan huruf berbaris seperti yang ditunjukkan penunjuk berwarna biru dalam rajah-rajah tersebut.

Hal ini mengukuhkan lagi kenyataan:

يجب مراعاة الزمن في الحرف الساكن المقلقل غير المصحوب بالتشديد والحرف الساكن المقلقل المصحوب
بالتشديد

“Wajib menjaga faktor masa dalam huruf *sukūn* qalqalah tanpa *tasydīd* dan huruf *sukūn* qalqalah dengan *tasydīd*”

(‘Abd al-Ḥamīd, 2009:99)

Kenyataan ini menunjukkan terdapat perbezaan dari aspek masa antara tahap qalqalah yang mempunyai *tasydīd* dan tidak mempunyai *tasydīd* walaupun tiada perbezaan dari aspek jenis fonem yang terlibat. Aspek tempoh ini akan dijelaskan melalui kajian nilai harakat serta nisbah tempoh bagi ketiga-tiga tahap qalqalah dalam bahagian-bahagian selanjutnya. Selain itu, dapatan daripada analisis ini juga menunjukkan bahawa kenyataan daripada kajian Suwayd (2014) tidak selari dengan bacaan yang dilantunkan oleh beliau di mana kajian beliau menyatakan bahawa qalqalah hanya dibahagikan kepada dua tahap iaitu qalqalah ketika bacaan *waṣal* dan waqaf tanpa membezakan qalqalah ketika waqaf *bertasydīd* dan tidak *bertasydīd*. Walau bagaimanapun, berdasarkan analisis fonem melalui spektrogram, bacaan beliau jelas menunjukkan bahawa terdapat perbezaan ketara antara tempoh qalqalah ketika waqaf *bertasydīd* dan tidak *bertasydīd* seperti yang dinyatakan oleh kajian ‘Abd al-Ḥamīd (2009).

Selanjutnya, wujudnya jenis fonem vokal dalam qalqalah menunjukkan bahawa sebutan qalqalah melibatkan getaran pita suara yang menghasilkan intonasi yang kuat (نبرة قوية) serta perlu didengari oleh orang sekeliling. Kewujudan fonem vokal ini juga membolehkan kajian nilai formant dilakukan sebagai piawaian sebutan qalqalah bagi semua tahapnya. Perbincangan mengenai piawaian nilai formant dalam semua tahap qalqalah dimuatkan dalam bahagian-bahagian seterusnya.

Ciri-ciri fonem berdasarkan analisis spektrogram tersebut merupakan ciri piawaiian bagi sebutan ketiga-tiga tahap qalqalah. Piawaiian ciri fonem ini dapat dijadikan rujukan untuk pengecaman kesalahan sebutan qalqalah. Contoh pengaplikasian piawaiian ciri fonem ini dalam pengecaman kesilapan qalqalah dibincangkan dalam bahagian seterusnya.

4.4 Pengecaman Kesilapan Qalqalah Berdasarkan Fonem

Berdasarkan maklumat piawaiian corak fonem bagi ketiga-tiga tahap qalqalah, paparan spektrogram dapat menunjukkan sekiranya terdapat kesalahan pada sebutan qalqalah. Berdasarkan piawaiian ini juga, kesalahan penambahan sebutan qalqalah pada huruf yang tidak mempunyai sifat qalqalah juga dapat dikesan. Piawaiian ini dapat digunakan bagi membantu proses pengajaran konsep qalqalah kepada para pelajar. Sebagai contoh, penyelidik telah mengambil sampel bacaan daripada lima orang responden orang awam yang melakukan kesalahan dalam sebutan qalqalah dalam sampel ayat yang sama diambil daripada *qurrā'*. Jadual 4.4 menunjukkan maklumat demografi ringkas mengenai responden-responden tersebut.

Jadual 4.4 Maklumat demografi responden orang awam.

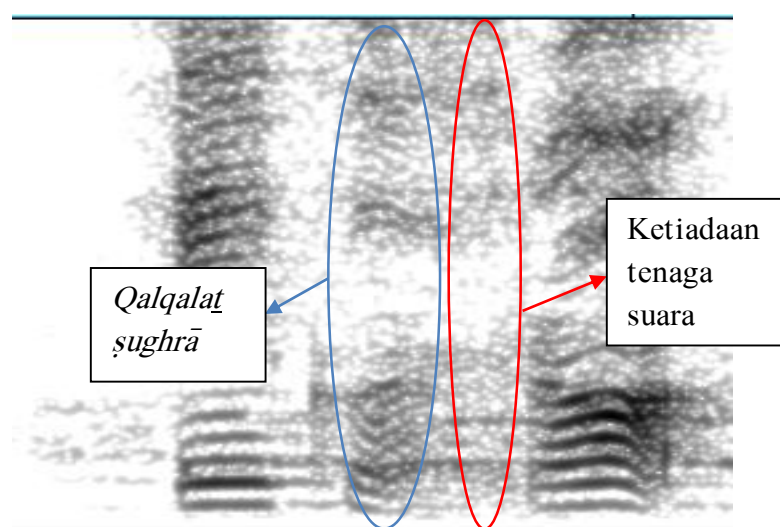
Responden	Maklumat demografi
1	Remaja perempuan berumur 14 tahun
2	Dewasa perempuan berumur 60 tahun
3	Dewasa perempuan berumur 57 tahun

4	Kanak-kanak perempuan berumur 10 tahun
5	Dewasa lelaki berumur 62 tahun

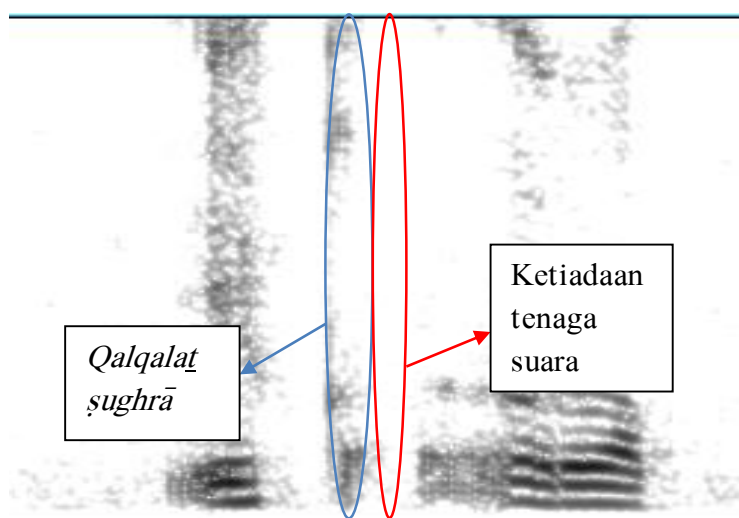
Rajah 4.11 dan 4.12 merupakan paparan spektrogram bacaan orang awam tersebut berdasarkan kategori jenis kesalahan qalqalah apabila dibandingkan dengan corak fonem piawai bagi ketiga-tiga tahap qalqalah.

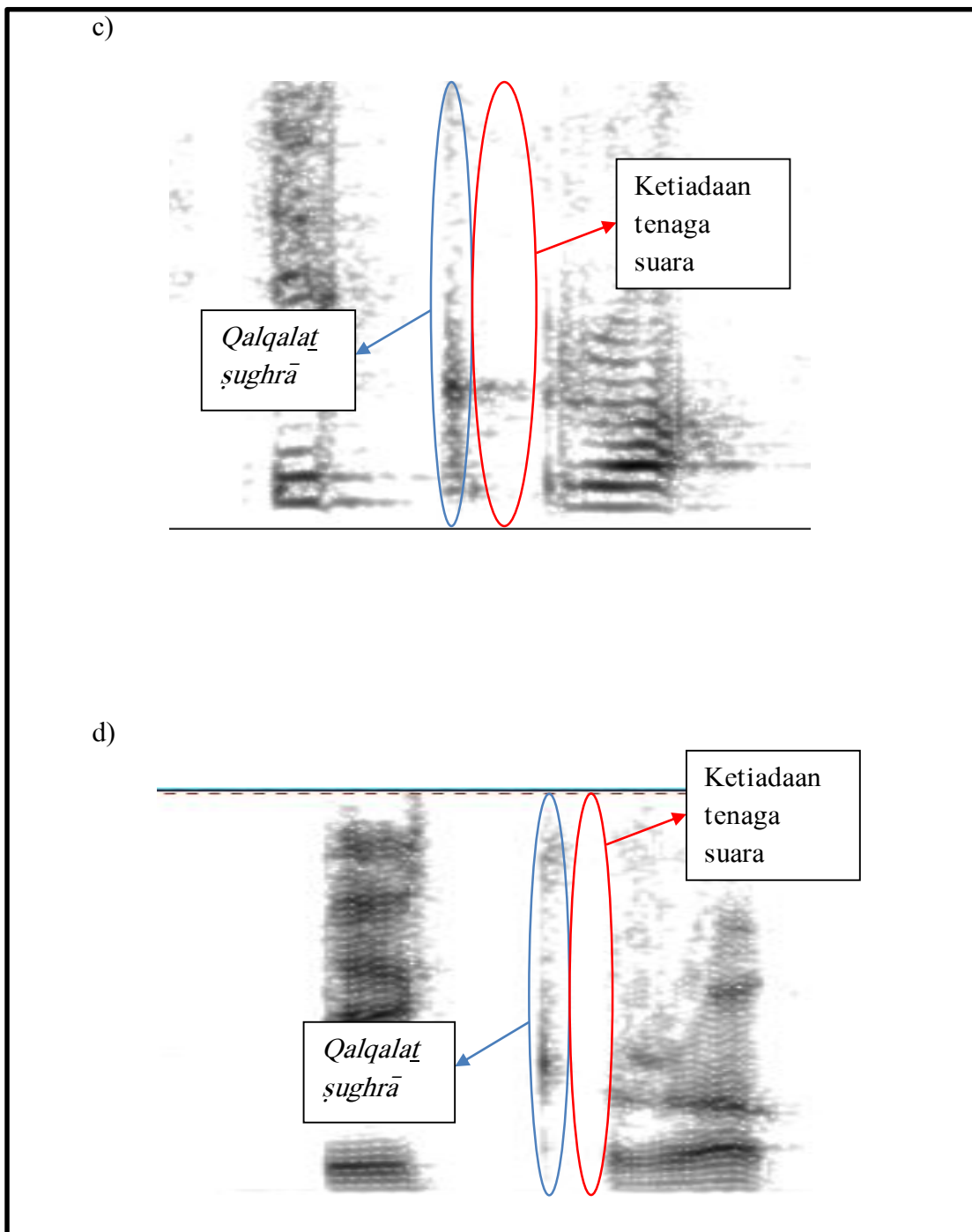
Rajah 4.11 menunjukkan kesalahan yang berlaku kerana ketiadaan tenaga suara selepas *qalqalaṭ ṣuḡhrā*. Hal ini menyebabkan lantunan *qalqalaṭ ṣuḡhrā* tidak berlaku dengan sempurna. Jika dilihat kepada bacaan para *qurrā'*, corak vokal *qalqalaṭ ṣuḡhrā* perlulah berterusan sehingga sebutan huruf seterusnya. Hal ini bertepatan dengan daripada kajian Suwayd (2014) yang menyatakan bahawa putusny suara huruf qalqalah ketika *waṣal* dengan huruf selepasnya (بتر صوت الحرف المقال على ما بعده) merupakan satu kesalahan dalam sebutan qalqalah.

a)



b)





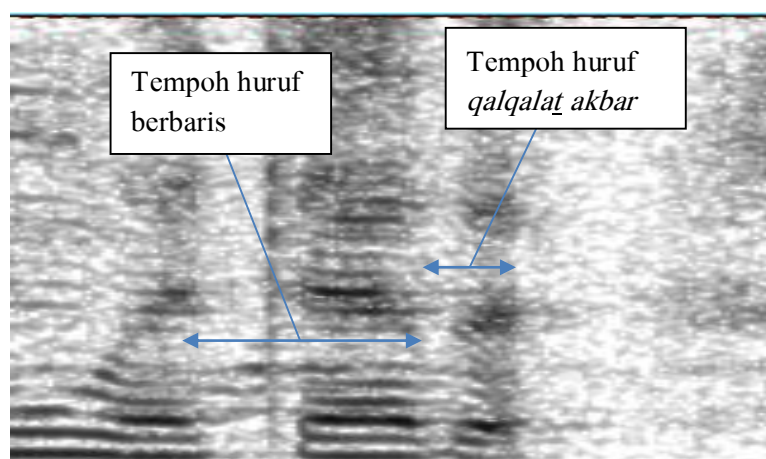
Rajah 4.11 Ketiadaan tenaga suara selepas *qalqalat ṣuḡhrā* (dalam bulatan merah):

a) Responden 1, b) responden 3, c) responden 4, d) responden 5.

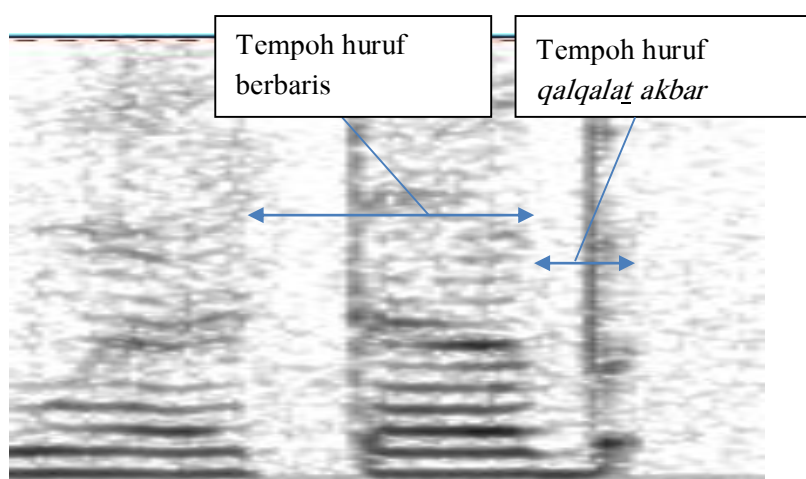
Rajah 4.12 pula menunjukkan kesalahan yang berlaku kerana tempoh sebutan huruf *qalqalat akbar* yang tidak sempurna kerana terlalu pendek apabila dibandingkan dengan sebutan huruf berbaris sebelumnya. Jika diperhatikan kepada bacaan para

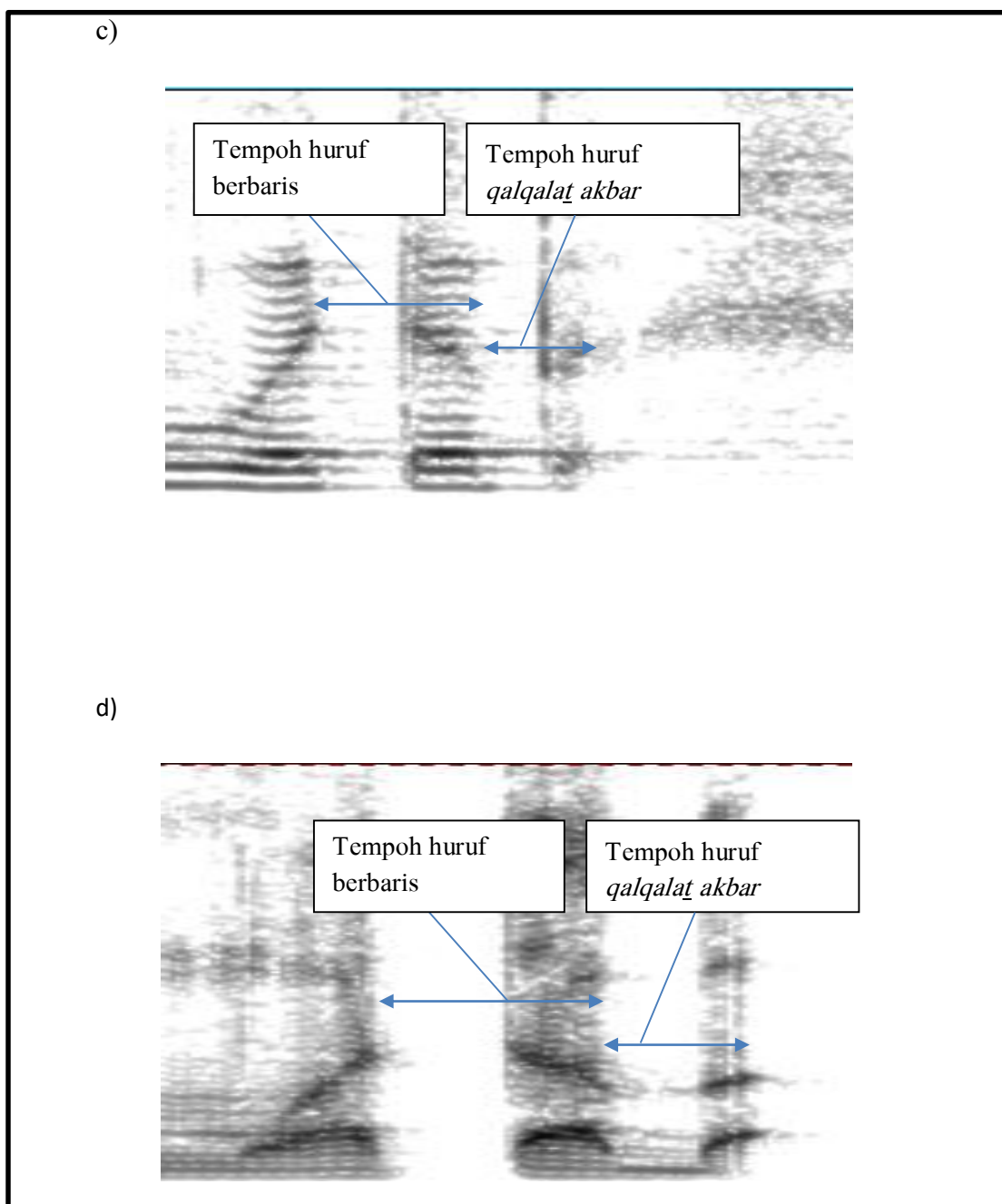
qurrā', tempoh sebutan huruf *qalqalat akbar* perlulah melebihi tempoh sebutan huruf berbaris sebelumnya kerana huruf *qalqalat akbar* tersebut mengandungi *tasydīd* iaitu ciri huruf berganda seperti yang dinyatakan dalam kajian Trigui *et al.* (2010), As'ad Humam (2014). Hal ini dijelaskan dengan lebih lanjut dalam kajian Suwayd (2014) di mana dalam huruf bertasydīd, terdapat dua huruf yang wujud iaitu huruf pertama ialah huruf yang diidghāmkkan dan huruf kedua ialah huruf yang diqalqalahkan. Bagi menunaikan hak huruf bertasydīd ini, piawaian bagi tempoh sebutan qalqalah huruf bertasydīd akan dijelaskan dalam bahagian-bahagian seterusnya dari aspek nilai harakat dan nisbah tempoh.

a)



b)





Rajah 4.12 Tempoh sebutan *qalqalaṭ akbar* yang pendek berbanding huruf berbaris:
 a) Responden 1, b) responden 2, c) responden 4, d) responden 5.

4.5 Kesimpulan

Dalam bab ini, data kualitatif kajian berdasarkan analisis kandungan kepada kajian perpustakaan kitab-kitab tajwid muktabar, serta analisis audio kepada bacaan qari terpilih dibincangkan. Analisis kandungan tersebut membahaskan sifat huruf, ciri serta perbezaan tahap qalqalah berdasarkan maklumat daripada kitab tajwid. Manakala, analisis audio pula membincangkan ciri qalqalah berdasarkan corak fonem daripada analisis spektrogram. Dapatan dalam bab ini menghuraikan piawaian bagi sebutan qalqalah dari aspek kualitatif iaitu berdasarkan kitab tajwid serta corak fonem. Dapatan dalam bab ini juga telah menjawab persoalan kajian i dan ii, sekaligus mencapai objektif kajian pertama. Bab seterusnya akan membincangkan piawaian sebutan qalqalah dari aspek kuantitatif.

BAB 5

ANALISIS NILAI HAKAKAT, NISBAH TEMPOH DAN FORMAN QALQALAH

5.1 Pendahuluan

Bab ini membicarakan dapatan piawaian sebutan qalqalah dari aspek kuantitatif yang merangkumi nilai harakat, nisbah tempoh serta forman bagi ketiga-tiga tahap qalqalah. Bab ini juga akan membicarakan pembinaan piawaian sebutan qalqalah dalam al-Qur'an berdasarkan spektrogram melalui dapatan yang diperolehi dalam kajian ini. Perbahasan dalam bab ini dibahagikan kepada lima tema: Pertama, perbandingan nilai harakat huruf qalqalah; kedua, perbandingan nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah; ketiga, perbandingan nilai forman qalqalah; keempat, perbandingan nilai forman huruf berbaris dengan qalqalah; serta kelima, piawaian

sebutan qalqalah berdasarkan spektrogram bagi pembelajaran tajwid. Tema pertama, kedua dan ketiga akan menjawab persoalan kajian iii iaitu: Apakah perbezaan nilai harakat, nisbah tempoh dan nilai formant dalam tiga tahap qalqalah berdasarkan spektrogram? Tema keempat akan menjawab persoalan kajian iv iaitu: Adakah terdapat perbezaan nilai formant ketiga-tiga tahap qalqalah dengan baris huruf sebelumnya? Tema kelima akan menjawab persoalan kajian v iaitu: Bagaimanakah piawaian qalqalah berdasarkan spektrogram dapat diaplikasikan ke dalam pembelajaran tajwid? Apabila persoalan kajian iii dan iv dijawab, maka objektif kajian kedua dicapai iaitu: Menganalisis perbezaan nilai harakat, nisbah tempoh dan nilai formant ketiga-tiga tahap qalqalah berdasarkan spektrogram. Manakala apabila persoalan kajian v dijawab, maka objektif kajian ketiga dicapai iaitu: Mencadangkan piawaian tahap qalqalah berdasarkan spektrogram bagi pembelajaran tajwid.

Bahagian seterusnya akan membincangkan dapatan bagi analisis perbandingan nilai harakat huruf qalqalah yang merupakan salah satu analisis kuantitatif yang dijalankan dalam kajian ini. Dapatan ini akan mencadangkan nilai harakat sebagai salah satu aspek piawaian sebutan qalqalah berdasarkan analisis melalui spektrogram.

5.2 Perbandingan Nilai Harakat Huruf Qalqalah

Dalam tema ini, nilai harakat huruf qalqalah bagi setiap tahap dibandingkan dan dibincangkan. Nilai harakat ini penting sebagai piawaian bagi menjaga tempoh yang tepat untuk menunaikan sebutan qalqalah. Nilai ini diperolehi daripada

pengiraan berdasarkan formula seperti yang dinyatakan dalam Bab 3 Kaedah Penyelidikan. Butiran penuh pengiraan ini dapat dirujuk daripada Lampiran A. Nilai-nilai harakat bagi setiap tahap diperolehi berdasarkan bacaan 31 *qurrā'* antarabangsa dan tempatan. Nilai harakat tersebut dianalisis bagi menjawab persoalan kajian iii dan dijadikan piawaian sebutan qalqalah dan perbezaan tahapnya. Nilai-nilai harakat yang diperolehi bagi huruf *bā'* dan *qāf* masing-masing adalah seperti dalam Jadual 5.1 dan 5.2.

Jadual 5.1 Nilai harakat huruf *bā'* mengikut tahap qalqalah.

Qari	<i>Qalqalat ṣuḡhrā</i>	<i>Qalqalat kubrā</i>	<i>Qalqalat akbar</i>
Kalbani	0.920139	0.702703	3.400438
Sudais	1.008392	1.214408	3.521576
Basfar	1.051034	0.734884	2.483649
Juhani	0.944272	0.85008	2.324607
Basit	0.885604	0.594354	2.091205
Shatri	1.2	1.019802	2.178295
Ajmi	0.938406	0.656997	2.457921
Nuayna	0.93586	0.690554	1.628169
Suwayd	1.33116	0.973848	2.363254
Kandari	1.03125	0.829602	2.420455
Rifai	1.017685	0.66419	2.306087
Akhdar	0.953652	0.834025	2.559885
Jarami	0.953911	0.523077	3.082555
Abkar	1.071742	0.50289	1.760726
Qahtani	1.028209	0.59217	3.235602
Muayqali	1.006791	0.916797	2.101392
Misyari	1.139466	0.775453	2.784314
Bilal	0.920313	0.987826	2.251509
Luhaydan	1.041353	1.375	1.971154
Tablawi	1.191102	0.636585	2.72076
Jibril	0.948753	0.893039	2.301587
Mustafa	1.006734	0.575495	2.307791
Budayr	0.955645	1.144893	2.185714
Bukhatir	1.182186	0.737226	3.439065
Sayegh	1.010221	1.019802	3.118166
Dossari	0.849869	0.839655	2.290807
Bandar	1.13467	1.408759	2.187654
Banna	0.925786	0.617949	1.574899
Qatami	0.877698	1.28131	2.691765
Akharri	1.04646	0.856816	3.356369
Zulkeefli	0.976563	0.686584	2.086675
PURATA	1.015642839	0.843121701	2.489807806

Jadual 5.2 Nilai harakat huruf *qāf* mengikut tahap qalqalah.

Qari	<i>Qalqalat ṣuḡhrā</i>	<i>Qalqalat kubrā</i>	<i>Qalqalat akbar</i>
Kalbani	1.058122	0.889717	3.070513
Sudais	1.053952	1.29862	3.794466
Basfar	1.149864	0.972752	3.507042
Juhani	1.247006	1.188623	3.506148
Basit	1.06089	0.80445	4.268503
Shatri	0.861502	0.775822	3.428839
Ajmi	1.322971	0.953368	1.892368
Nuayna	0.699187	0.550136	2.752495
Suwayd	1.145833	0.992708	2.494344
Kandari	1.017321	0.841801	3.569106
Rifai	0.912809	0.681378	2.647295
Akhdar	1.065089	0.84142	3.035826
Jarami	0.928502	0.622222	3.329545
Abkar	1.092796	0.750916	2.197531
Qahtani	1.133657	0.984204	2.809104
Muayqali	0.994819	0.974093	2.749522
Misyari	0.898158	0.695558	3.095941
Bilal	0.846154	0.94695	3.370577
Luhaydan	0.97594	1.306767	4.178733
Tablawi	0.631567	0.508892	3.411392
Jibril	0.896705	0.595726	4.363083
Mustafa	0.71216	0.509702	4.075092
Budayr	1.193772	1.122837	3.846154
Bukhatir	1.529617	1.71777	3.738462
Sayegh	0.851636	1.10514	4.656676
Dossari	1.004329	0.810967	3.019868
Bandar	1.045161	1.105806	3.654479
Banna	0.7398	0.555812	3.352814
Qatami	0.992974	0.446136	2.876344
Akharri	0.706144	0.69282	4.199396
Zulkeefli	1.113501	1.217443	2.597701
PURATA	0.996192	0.885824	3.338366

Ujian analisis varians sehala (*one-way ANOVA*) dilakukan kepada nilai harakat huruf $b\bar{a}'$ dan $q\bar{a}f$ antara ketiga-tiga tahap qalqalah dan keputusannya adalah seperti dalam Jadual 5.3 dan 5.4.

Jadual 5.3 Analisis varians sehala kepada nilai harakat huruf $b\bar{a}'$ antara tahap qalqalah.

Sumber variasi	SS	df	MS	Nilai F	Nilai p	Nilai F Kritikal
Tahap qalqalah	50.78318	2	25.39159	216.2025	4.27E-35	3.097698
Qari	10.56992	90	0.117444			
Jumlah	61.3531	92				

Jadual 5.4 Analisis varians sehala kepada nilai harakat huruf $q\bar{a}f$ antara tahap qalqalah.

Sumber variasi	SS	df	MS	Nilai F	Nilai p	Nilai F Kritikal
Tahap qalqalah	118.9669	2	59.48345	320.0008	1.23E-41	3.097698
Qari	16.72968	90	0.185885			
Jumlah	135.6966	92				

*Nota: SS: *Sum of squares* (Jumlah kuasa dua), df: *Degrees of freedom* (Darjah kebebasan), MS: *Mean of squares* (Min kuasa dua)

Berdasarkan Jadual 5.3 dan 5.4, nilai p faktor tahap qalqalah bagi huruf $b\bar{a}'$ dan $q\bar{a}f$ masing-masing ialah 4.27×10^{-35} serta 1.23×10^{-41} yang kurang daripada nilai α 0.05. Oleh itu, bagi menjawab persoalan kajian ii, hipotesis nol, H_0 A $b\bar{a}'$ serta H_0 A $q\bar{a}f$ ditolak, manakala hipotesis alternatif, H_1 A $b\bar{a}'$ serta H_1 A $q\bar{a}f$ diterima. Keputusan ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan signifikan dalam nilai harakat huruf $b\bar{a}'$ dan $q\bar{a}f$ antara tahap qalqalah yang berbeza. Oleh itu, ujian *post-hoc* Tukey perlu dijalankan bagi mengenal pasti tahap qalqalah yang berbeza secara signifikan dari

aspek nilai harakat huruf $b\bar{a}$ ' dan huruf $q\bar{a}$ f. Keputusan ujian *post-hoc* Tukey kepada data tersebut adalah seperti dalam Jadual 5.5 dan 5.6.

Jadual 5.5 Ujian *post-hoc* Tukey kepada nilai harakat huruf $b\bar{a}$ ' antara tahap qalqalah.

Pemboleh ubah pertama	Pemboleh ubah kedua	Purata perbezaan	Ralat piawai	Nilai signifikan	95% Sempadan keyakinan	
					Sempadan bawah	Sempadan atas
<i>Sughrā</i>	<i>Kubrā</i>	.17252	.08705	.123	-.0349	.3800
	<i>Akbar</i>	-1.47416*	.08705	<.001	-1.6816	-1.2667
<i>Kubrā</i>	<i>Sughrā</i>	-.17252	.08705	.123	-.3800	.0349
	<i>Akbar</i>	-1.64669*	.08705	<.001	-1.8541	-1.4392
<i>Akbar</i>	<i>Sughrā</i>	1.47416*	.08705	<.001	1.2667	1.6816
	<i>Kubrā</i>	1.64669*	.08705	<.001	1.4392	1.8541

*. Purata perbezaan adalah signifikan pada tahap 0.05.

Jadual 5.6 Ujian *post-hoc* Tukey kepada nilai harakat huruf *qāf* antara tahap *qalqalāh*.

Pemboleh ubah pertama	Pemboleh ubah kedua	Purata perbezaan	Ralat piawai	Nilai signifikan	95% Sempadan keyakinan	
					Sempadan bawah	Sempadan atas
<i>Sughrā</i>	<i>Kubrā</i>	.11037	.10951	.574	-.1506	.3713
	<i>Akbar</i>	-2.34217*	.10951	<.001	-2.6031	-2.0812
<i>Kubrā</i>	<i>Sughrā</i>	-.11037	.10951	.574	-.3713	.1506
	<i>Akbar</i>	-2.45254*	.10951	<.001	-2.7135	-2.1916
<i>Akbar</i>	<i>Sughrā</i>	2.34217*	.10951	<.001	2.0812	2.6031
	<i>Kubrā</i>	2.45254*	.10951	<.001	2.1916	2.7135

*. Purata perbezaan adalah signifikan pada tahap 0.05.

Jadual 5.5 menunjukkan bahawa bagi huruf *bā*, tiada perbezaan yang signifikan dalam nilai harakat antara tahap *qalqalāṭ sughrā* dan *qalqalāṭ kubrā* ($p = 0.123 > 0.05$). Manakala terdapat perbezaan signifikan antara tahap *qalqalāṭ sughrā* dengan *qalqalāṭ akbar* ($p < 0.001 < 0.05$), serta antara tahap *qalqalāṭ kubrā* dengan *qalqalāṭ akbar* ($p < 0.001 < 0.05$). Keputusan ini menunjukkan bahawa bagi huruf *bā*, hanya nilai harakat dalam tahap *qalqalāṭ akbar* yang berbeza berbanding tahap *qalqalāṭ sughrā* dan *qalqalāṭ kubrā*.

Jadual 5.6 pula menunjukkan bahawa bagi huruf *qāf*, tiada perbezaan yang signifikan dalam nilai harakat antara tahap *qalqalāṭ sughrā* dan *qalqalāṭ kubrā* ($p = 0.574 > 0.05$). Manakala terdapat perbezaan signifikan antara tahap *qalqalāṭ sughrā* dengan *qalqalāṭ akbar* ($p < 0.001 < 0.05$), serta antara tahap *qalqalāṭ kubrā* dengan *qalqalāṭ akbar* ($p < 0.001 < 0.05$). Keputusan ini menunjukkan bahawa bagi huruf *qāf*, hanya nilai

harakat dalam tahap *qalqalat akbar* yang berbeza berbanding *qalqalat sughrā* dan *qalqalat kubrā*.

Berdasarkan keputusan tersebut, nilai harakat huruf *bā'* dan *qāf* bagi tahap *qalqalat sughrā* dan *qalqalat kubrā* adalah tidak berbeza iaitu jika purata nilai harakat bagi huruf *bā'* dan *qāf* bagi kedua-dua tahap tersebut seperti dalam Jadual 5.1 dan 5.2 dibundarkan kepada nombor bulat terdekat berdasarkan kaedah dalam kajian Mohd Faiz Mohd Yasin (2020), ia menghasilkan nilai satu harakat. Manakala nilai harakat huruf *bā'* dan *qāf* bagi *qalqalat akbar* jika dibundarkan kepada nombor bulat terdekat masing-masing menghasilkan nilai dua dan tiga harakat. Pembundaran ini diringkaskan dalam Jadual 5.7. Nilai-nilai harakat yang terhasil ini dapat dijadikan panduan dalam pembelajaran qalqalah sebagaimana nilai-nilai harakat hukum tajwid lain yang menjadi rujukan untuk menentukan tempoh sebutan.

Jadual 5.7 Pembundaran nilai harakat kepada nombor bulat terdekat.

Huruf	Tahap qalqalah	Nilai harakat	Nilai harakat setelah dibundarkan kepada nombor bulat terdekat
<i>Bā'</i>	<i>Qalqalat sughrā</i>	1.015642839	1
	<i>Qalqalat kubrā</i>	0.843121701	1
	<i>Qalqalat akbar</i>	2.489807806	2
<i>Qāf</i>	<i>Qalqalat sughrā</i>	0.996192	1
	<i>Qalqalat kubrā</i>	0.885824	1
	<i>Qalqalat akbar</i>	3.338366	3

Nilai-nilai harakat huruf *bā'* dan *qāf* bagi tahap *qalqalat sughrā* dan *qalqalat kubrā* yang terhasil setelah pembundaran seperti dalam Jadual 4.8 adalah selari dengan kajian Mohd Faiz Mohd Yasin (2020) di mana sebutan satu huruf *sākinat* melibatkan tempoh satu harakat. Nilai *qalqalat akbar* bagi huruf *bā'* yang mempunyai nilai dua

harakat pula selari dengan kajian Trigui *et al.* (2010), As'ad Humam (2014) serta Suwayd (2014) di mana huruf *tasydīd* ditakrifkan sebagai huruf berganda. Oleh itu, sebutannya akan melibatkan tempoh dua harakat.

Walau bagaimanapun, nilai harakat *qalqalat akbar* bagi huruf *qāf* pula agak panjang iaitu selama tiga harakat meskipun sebutannya hanya melibatkan dua huruf dalam huruf *tasydīd*. Hal ini dijelaskan oleh kedudukan makhraj huruf *qāf* yang agak ke belakang rongga mulut berbanding huruf *bā'* berdasarkan kajian Ma'bad (t.t). Ketika bacaan *waqaf* pada huruf qalqalah *tasydīd*, suara selepas perlekatan kuat organ sebutan huruf *qāf* dilepaskan akan melalui jarak yang lebih jauh dalam rongga mulut berbanding suara selepas perlekatan kuat organ sebutan huruf *bā'* dilepaskan yang terus keluar dari mulut kerana makhrajnya di bibir. Hal ini menyebabkan suara lantunan *qalqalat akbar* huruf *qāf* yang terhasil menjadi sedikit panjang. Selain itu, huruf *qāf* merupakan huruf asal bagi hukum qalqalah. Hal ini berdasarkan kenyataan:

لا يقدر أن يؤتى به ساكنا إلا مع صوت زائد لشدة استعلائه

“Tidak mungkin untuk disebut (huruf *qāf*) secara *sākinat* melainkan bersama suara tambahan (qalqalah) kerana sifat *isti'ālā'* yang tinggi”

(Ibn Al-Jazariy, 2006:101)

Sifat *isti'ālā'* yang tinggi itu juga menjelaskan nilai harakat huruf *qāf* dalam *qalqalat akbar* yang agak panjang berbanding nilai harakat huruf *bā'* dalam *qalqalat akbar* kerana perlekatan kepada makhraj dan kedudukan lidah yang agak tinggi sebelum lantunan suara qalqalah dibunyikan.

Dapatan melalui analisis nilai harakat huruf *bā'* dan *qāf* bagi ketiga-tiga tahap qalqalah ini selaras dengan kenyataan:

يجب مراعاة الزمن في الحرف الساكن المقلقل غير المصحوب بالتشديد والحرف الساكن المقلقل المصحوب
بالتشديد

“Wajib menjaga faktor masa dalam huruf *sukūn* qalqalah tanpa *tasydīd* dan huruf *sukūn* qalqalah dengan *tasydīd*”

(‘Abd al-Ḥamīd, 2009:99)

Dalam kenyataan yang selaras dengan dapatan analisis ini, perbezaan ketara antara tahap qalqalah dari aspek masa sebutan hanya dapat diperhatikan antara huruf qalqalah yang mempunyai *tasydīd* serta huruf qalqalah tanpa *tasydīd*. Dapatan ini juga menunjukkan percanggahan dengan kenyataan daripada kajian Suwayd (2014) di mana beliau menyatakan bahawa tiada perbezaan antara qalqalah pada waqaf bertasydīd dan tidak bertasydīd, walaupun sebenarnya perbezaannya agak ketara dari segi tempoh sebutan berdasarkan nilai harakat yang diperolehi melalui analisis ini.

Berdasarkan analisis ini, dapat diperhatikan bahawa nilai harakat tidak dapat membezakan secara ketara antara tahap-tahap qalqalah tanpa *tasydīd* iaitu *qalqalaṭ sughrā* dan *qalqalaṭ kubrā*. Oleh itu, perbezaan tahap qalqalah akan dikenal pasti berdasarkan aspek lain iaitu nisbah tempoh antara huruf berbaris sebelum qalqalah dengan huruf qalqalah, serta nilai forman qalqalah. Analisis aspek-aspek ini akan diutarakan dalam bahagian-bahagian seterusnya. Manakala nilai-nilai harakat yang telah diperolehi melalui analisis dalam bahagian ini dapat dicadangkan sebagai salah satu piawaiian sebutan qalqalah. Nilai-nilai harakat ini dapat dijadikan panduan dalam pembelajaran tajwid bagi mengelakkan kesalahan seperti yang dinyatakan oleh Suwayd (2014) apabila suara qalqalah dilebihkan dari hadnya (تطويله عن حده).

5.3 Perbandingan Nisbah Tempoh Huruf Berbaris Kepada Huruf Qalqalah

Dalam bahagian ini, perbezaan antara tahap qalqalah dikaji dari aspek nisbah tempoh huruf berbaris sebelum qalqalah kepada huruf qalqalah. Aspek ini penting untuk dikaji bagi menentukan tempoh piawaian bagi sebutan huruf berbaris sebelum huruf qalqalah bagi setiap tahap. Nilai nisbah tempoh tersebut diperolehi daripada pengiraan berdasarkan formula seperti yang dinyatakan dalam Bab 3 Kaedah Penyelidikan. Butiran penuh pengiraan ini dapat dirujuk daripada Lampiran B. Nilai-nilai nisbah tempoh bagi setiap tahap qalqalah diperolehi berdasarkan bacaan 31 *qurrā'* antarabangsa dan tempatan. Nilai nisbah tempoh tersebut dianalisis bagi menjawab persoalan kajian iii dan dijadikan asas bagi piawaian sebutan qalqalah serta perbezaan tahapnya. Nilai-nilai nisbah tempoh yang diperolehi bagi huruf *bā'* dan *qāf'* masing-masing adalah seperti dalam Jadual 5.8 dan 5.9.

Jadual 5.8 Nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf *bā'* mengikut tahap qalqalah.

Qari	<i>Qalqalat ṣuḡhrā</i>	<i>Qalqalat kubrā</i>	<i>Qalqalat akbar</i>
Kalbani	1.090566	1.32906	0.477477
Sudais	1.101248	1.24435	0.467768
Basfar	1.171916	1.85443	0.578656
Juhani	1.065574	1.577861	0.551802
Basit	1.316401	1.98	0.651869
Shatri	0.951149	1.425243	0.561566
Ajmi	1.395753	2.327273	0.805639
Nuayna	1.551402	2.389151	0.788927
Suwayd	1.005877	1.250639	0.464688
Kandari	0.996364	1.371814	0.486502
Rifai	1.105845	1.865772	0.651584
Akhdar	1.167894	1.356551	0.493799
Jarami	1.329429	2.465686	0.477514
Abkar	1.113388	2.011494	0.860356
Qahtani	0.998628	2.369146	0.493528
Muayqali	1.099494	1.22774	0.732261
Misyari	1.080729	1.553957	0.502347
Bilal	1.466893	1.373239	0.517426
Luhaydan	1.173285	1.140762	0.879268
Tablawi	0.923599	1.863985	0.57281
Jibril	1.10073	1.458175	0.568966
Mustafa	1.211817	1.941935	0.4715
Budayr	1.21097	1.86722	0.622782
Bukhatir	0.945205	1.453465	0.378155
Sayegh	1.244519	1.226537	0.470023
Dossari	1.245776	1.505133	0.53317
Bandar	1.09596	1.406736	0.580135
Banna	1.35462	2.004149	0.764353
Qatami	1.568852	0.969925	0.582168
Akharri	0.940803	1.413102	0.400484
Zulkeefli	1.016	1.640394	0.568506
PURATA	1.162603	1.640804	0.579227

Jadual 5.9 Nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf *qāf* mengikut tahap qalqalah.

Qari	<i>Qalqalat ṣuḡhrā</i>	<i>Qalqalat kubrā</i>	<i>Qalqalat akbar</i>
Kalbani	0.835211	0.9933	0.427975
Sudais	1	0.548792	0.48125
Basfar	1.082938	0.777311	0.492255
Juhani	1.177671	0.605793	0.376388
Basit	1.271523	0.746725	0.310081
Shatri	1.059946	0.881997	0.554888
Ajmi	0.998695	0.967391	0.83454
Nuayna	1.391473	0.985222	0.571429
Suwayd	0.988182	0.840504	0.440816
Kandari	1.014756	0.823045	0.438497
Rifai	1.285377	0.951027	0.623013
Akhdar	1.157778	0.857947	0.48589
Jarami	0.976067	0.940994	0.458801
Abkar	1.101676	1.169106	0.804976
Qahtani	1.14791	0.904938	0.511239
Muayqali	0.925781	0.731383	0.49235
Misyari	1.295537	0.884735	0.414184
Bilal	1.119122	0.715686	0.350829
Luhaydan	1.29584	0.686997	0.461289
Tablawi	1.385688	0.882353	0.368275
Jibril	1.306852	0.973094	0.394235
Mustafa	1.19346	0.757614	0.389213
Budayr	1.07971	0.989214	0.460556
Bukhatir	0.881549	0.572008	0.394033
Sayegh	1.100137	0.498943	0.476302
Dossari	0.928161	1.058719	0.431469
Bandar	0.95679	0.641774	0.311156
Banna	1.050989	0.847645	0.49774
Qatami	0.779481	1.304462	0.454206
Akharri	1.286164	0.887821	0.377338
Zulkeefli	1.046137	0.720314	0.595449
PURATA	1.100665	0.843447	0.47357

Ujian analisis varians sehala (*one-way ANOVA*) dilakukan ke atas nilai nisbah tempoh huruf $b\bar{a}'$ dan $q\bar{a}f$ kepada huruf berbaris sebelumnya antara ketiga-tiga tahap qalqalah dan keputusannya adalah seperti dalam Jadual 5.10 dan 5.11.

Jadual 5.10 Analisis varians sehala kepada nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf $b\bar{a}'$ antara tahap qalqalah.

Sumber variasi	SS	df	MS	Nilai F	Nilai p	Nilai F Kritikal
Tahap qalqalah	17.52482	2	8.76241	125.8815	8.38E-27	3.097698
Qari	6.264757	90	0.069608			
Jumlah	23.78958	92				

Jadual 5.11 Analisis varians sehala kepada nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf $q\bar{a}f$ antara tahap qalqalah.

Sumber variasi	SS	df	MS	Nilai F	Nilai p	Nilai F Kritikal
Tahap qalqalah	6.16092	2	3.08046	128.7768	3.93E-27	3.097698
Qari	2.152882	90	0.023921			
Jumlah	8.313802	92				

Berdasarkan Jadual 5.10 dan 5.11, nilai p faktor nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah bagi huruf $b\bar{a}'$ dan $q\bar{a}f$ masing-masing ialah 8.38×10^{-27} dan 3.93×10^{-27} yang kurang daripada nilai α 0.05. Oleh itu, bagi menjawab persoalan kajian iii, hipotesis H_0 B $b\bar{a}'$ dan H_0 B $q\bar{a}f$ ditolak, manakala hipotesis alternatif, H_1 B $b\bar{a}'$ dan H_1 B $q\bar{a}f$ diterima. Keputusan ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan signifikan dalam nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah bagi $b\bar{a}'$ dan $q\bar{a}f$ antara tahap qalqalah yang berbeza. Oleh itu, ujian *post-hoc* Tukey perlu dijalankan bagi mengenal pasti tahap qalqalah yang berbeza secara signifikan dari aspek nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah bagi $b\bar{a}'$ dan $q\bar{a}f$. Keputusan ujian *post-hoc* Tukey kepada data tersebut adalah seperti dalam Jadual 5.12 dan 5.13.

Jadual 5.12 Ujian *post-hoc* Tukey ke atas nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah bagi *bā'* antara tahap qalqalah.

Pemboleh ubah pertama	Pemboleh ubah kedua	Purata perbezaan	Ralat piawai	Nilai signifikan	95% Sempadan keyakinan	
					Sempadan bawah	Sempadan atas
<i>Sughrā</i>	<i>Kubrā</i>	-.47820*	.06701	<.001	-.6379	-.3185
	<i>Akbar</i>	.58338*	.06701	<.001	.4237	.7431
<i>Kubrā</i>	<i>Sughrā</i>	.47820*	.06701	<.001	.3185	.6379
	<i>Akbar</i>	1.06158*	.06701	<.001	.9019	1.2213
<i>Akbar</i>	<i>Sughrā</i>	-.58338*	.06701	<.001	-.7431	-.4237
	<i>Kubrā</i>	-1.06158*	.06701	<.001	-1.2213	-.9019

*. Purata perbezaan adalah signifikan pada tahap 0.05.

Jadual 5.13 Ujian *post-hoc* Tukey ke atas nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah bagi *qāf'* antara tahap qalqalah.

Pemboleh ubah pertama	Pemboleh ubah kedua	Purata perbezaan	Ralat piawai	Nilai signifikan	95% Sempadan keyakinan	
					Sempadan bawah	Sempadan atas
<i>Sughrā</i>	<i>Kubrā</i>	.25722*	.03928	<.001	.1636	.3508
	<i>Akbar</i>	.62709*	.03928	<.001	.5335	.7207
<i>Kubrā</i>	<i>Sughrā</i>	-.25722*	.03928	<.001	-.3508	-.1636
	<i>Akbar</i>	.36988*	.03928	<.001	.2763	.4635
<i>Akbar</i>	<i>Sughrā</i>	-.62709*	.03928	<.001	-.7207	-.5335
	<i>Kubrā</i>	-.36988*	.03928	<.001	-.4635	-.2763

*. Purata perbezaan adalah signifikan pada tahap 0.05.

Jadual 5.12 menunjukkan bahawa bagi huruf $b\bar{a}$, terdapat perbezaan yang signifikan dalam nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah antara tahap *qalqalaṭ ṣughrā* dan *qalqalaṭ kubrā* ($p < 0.001 < 0.05$), antara tahap *qalqalaṭ ṣughrā* dengan *qalqalaṭ akbar* ($p < 0.001 < 0.05$), serta antara tahap *qalqalaṭ kubrā* dengan *qalqalaṭ akbar* ($p < 0.001 < 0.05$). Keputusan ini menunjukkan bahawa bagi huruf $b\bar{a}$, ketiga-tiga tahap qalqalah adalah berbeza secara signifikan dari aspek nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah.

Jadual 5.13 juga menunjukkan bahawa bagi huruf $q\bar{ā}f$, terdapat perbezaan yang signifikan dalam nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah antara tahap *qalqalaṭ ṣughrā* dan *qalqalaṭ kubrā* ($p < 0.001 < 0.05$), antara tahap *qalqalaṭ ṣughrā* dengan *qalqalaṭ akbar* ($p < 0.001 < 0.05$), serta antara tahap *qalqalaṭ kubrā* dengan *qalqalaṭ akbar* ($p < 0.001 < 0.05$). Keputusan ini menunjukkan bahawa bagi huruf $q\bar{ā}f$, ketiga-tiga tahap qalqalah adalah berbeza secara signifikan dari aspek nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah.

Berdasarkan keputusan tersebut, aspek nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah dapat diambil sebagai asas kepada piawai pembezaan tahap qalqalah kerana ketiga-tiga tahap qalqalah berbeza secara signifikan dari aspek tersebut. Berdasarkan kaedah nisbah daripada kajian Lee *et al.* (2019), nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah yang:

- i. **kurang daripada satu:** menunjukkan tempoh huruf berbaris yang lebih pendek berbanding huruf qalqalah
- ii. **sama dengan satu:** menunjukkan tempoh huruf berbaris yang sama dengan huruf qalqalah

iii. **lebih daripada satu:** menunjukkan tempoh huruf berbaris yang lebih panjang berbanding huruf qalqalah.

Berdasarkan asas tersebut, nilai nisbah tempoh dan penjelasannya dari aspek tempoh dan kekuatan, nilai harakat huruf berbaris serta huruf qalqalah *bā'* dan *qāf* dalam ketiga-tiga tahap qalqalah diringkaskan dalam Jadual 5.14. Nilai harakat huruf qalqalah diambil daripada Jadual 5.7, manakala nilai harakat huruf berbaris dikira berdasarkan purata nisbah tempoh daripada Jadual 5.8 dan 5.9 yang kemudiannya dibundarkan kepada nombor bulat. Kekuatan bunyi yang dikaitkan sebagai berkadar langsung dengan tempoh dalam penjelasan adalah berdasarkan kajian Fry (1954). Huruf yang diletakkan dalam kurungan merupakan huruf yang terlibat dalam sampel bacaan. Nilai harakat yang dinyatakan pula dapat dijadikan piawaian sebutan qalqalah sebagaimana nilai-nilai harakat hukum tajwid lain yang dijadikan rujukan untuk menentukan tempoh sebutan.

Jadual 5.14 Nilai harakat huruf berbaris dan huruf qalqalah berdasarkan nisbah tempoh.

Huruf	Tahap qalqalah	Nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah	Penjelasan	Nilai harakat huruf berbaris	Nilai harakat huruf qalqalah
<i>Bā'</i>	<i>Qalqalat ṣuḡhrā</i>	1.162603	Tempoh dan kekuatan bunyi huruf berbaris sedikit melebihi tempoh huruf qalqalah	(ح) $1.162603 \times 1 = 1.162603 \approx 1$	1
	<i>Qalqalat kubrā</i>	1.640804	Tempoh dan kekuatan bunyi huruf berbaris hampir dua kali ganda tempoh huruf qalqalah	(س) $1.640804 \times 1 = 1.640804 \approx 2$	1
<i>Qāf</i>	<i>Qalqalat akbar</i>	0.579227	Tempoh dan kekuatan bunyi huruf berbaris hampir separuh tempoh huruf qalqalah	(ت) $0.579227 \times 2 = 1.158454 \approx 1$	2
	<i>Qalqalat ṣuḡhrā</i>	1.100665	Tempoh dan kekuatan bunyi huruf berbaris sedikit melebihi tempoh huruf qalqalah	(ف) $1.100665 \times 1 = 1.100665 \approx 1$	1
	<i>Qalqalat kubrā</i>	0.843447	Tempoh dan kekuatan bunyi huruf berbaris sedikit kurang daripada	(ك) $0.843447 \times 1 = 0.843447 \approx 1$	1

		tempoh huruf qalqalah		
<i>Qalqalat akbar</i>	0.47357	Tempoh dan kekuatan bunyi huruf berbaris hampir separuh tempoh huruf qalqalah	(ح) $0.47357 \times 3 = 1.42071 \approx 1$	3

Berdasarkan Jadual 5.14, meskipun harakat huruf qalqalah *bā'* dan *qāf'* bagi tahap *qalqalat ṣughrā* dan *qalqalat kubrā* adalah tidak berbeza secara signifikan berdasarkan analisis Bahagian 4.3 Perbandingan Nilai Harakat Huruf Qalqalah, namun nisbah tempoh antara huruf berbaris kepada huruf qalqalah yang berbeza secara signifikan akan memainkan peranan membezakan bunyi *qalqalat kubrā* yang akan kedengaran lebih kuat atau lebih banyak berbanding *qalqalat ṣughrā*. Keadaan inilah yang menjelaskan perkataan أقوى yang bererti 'lebih kuat', أكثر yang bererti 'lebih banyak' serta أبيناً yang bererti 'lebih jelas' dalam kitab-kitab tajwid. Keadaan ini juga selari dengan dapatan daripada kajian Shen (1993) yang menunjukkan bahawa walaupun dua sebutan mempunyai tempoh serta keamatan bunyi yang sama, tekanan keduanya dapat dibezakan hanya berdasarkan aspek tempoh relatif sebutan tersebut kepada sebutan sebelumnya. Hal ini dapat dilihat kepada perbezaan nisbah tempoh antara tahap *qalqalat ṣughrā* dan *qalqalat kubrā* bagi huruf *qāf* di mana nisbah tempoh bagi *qalqalat kubrā* yang lebih kecil berbanding *qalqalat ṣughrā* menyebabkan huruf *qāf* dalam *qalqalat kubrā* kedengaran lebih kuat atau lebih banyak berbanding dalam *qalqalat ṣughrā*.

Namun, terdapat sedikit kelainan di mana nisbah tempoh bagi tahap *qalqalat kubrā* huruf *bā'* adalah lebih besar berbanding *qalqalat ṣughrā* yang menyebabkan huruf *bā'* dalam *qalqalat kubrā* kelihatan seakan-akan lebih lemah berbanding dalam *qalqalat ṣughrā*. Walau bagaimanapun, keadaan sifat *al-iṣmāt* huruf *sīn* yang hadir sebelum sifat *al-idhlāq* huruf *bā'* *qalqalat kubrā* dalam sukukata سبب membawa kepada sebutan huruf *sīn* yang lebih berat berbanding huruf *bā'*, dan menyebabkan bunyi *sīn*

kedengaran lebih kuat berbanding *bā'*. Hal inilah yang masih menyebabkan tahap *qalqalaṭ kubrā* bagi huruf *bā'* kedengaran seakan-akan lebih kuat berbanding tahap *qalqalaṭ ṣughrā* meskipun perbezaannya bukan berpunca daripada huruf *bā'* itu sendiri tetapi daripada sebutan huruf *sīn* sebelumnya seperti yang diperhatikan dalam Jadual 5.14 di mana tempoh serta kekuatan bunyi huruf *sīn* hampir dua kali ganda huruf *bā'* dalam tahap *qalqalaṭ kubrā* berbanding tempoh dan kekuatan bunyi huruf *ḥā'* yang hanya sedikit melebihi huruf *bā'* dalam tahap *qalqalaṭ ṣughrā*.

Manakala bagi huruf *qāf*, perbezaan kekuatan tahap *qalqalaṭ ṣughrā* dan *qalqalaṭ kubrā* memang lahir daripada huruf *qāf* itu sendiri kerana jika diperhatikan daripada nilai nisbah tempoh antara tahap *qalqalaṭ ṣughrā* dan *qalqalaṭ kubrā*, nisbah tempoh bagi tahap *qalqalaṭ kubrā* adalah lebih kecil berbanding *qalqalaṭ ṣughrā* yang menunjukkan huruf *qāf* dalam *qalqalaṭ kubrā* kedengaran lebih kuat berbanding dalam *qalqalaṭ ṣughrā*. Hal ini dapat diperhatikan dalam Jadual 5.14 di mana tempoh serta kekuatan bunyi huruf *lām* sedikit kurang daripada huruf *qāf* dalam tahap *qalqalaṭ kubrā* berbanding tempoh dan kekuatan bunyi huruf *hamzaṭ* yang hanya sedikit melebihi huruf *qāf* dalam tahap *qalqalaṭ ṣughrā*. Nisbah tempoh yang kecil bagi sukukata *لَقِيَ* tersebut pula disebabkan oleh faktor sifat *al-idhlāq* huruf *lām* yang hadir sebelum *al-iṣmāt* huruf *qāf* yang menyebabkan sebutan huruf *lām* yang lebih mudah berbanding *qāf*. Selain itu, huruf *qāf* juga merupakan huruf asal bagi qalqalah iaitu berdasarkan kenyataan:

لا يقدر أن يؤتى به ساكنا إلا مع صوت زائد لشدة استعلائه

“Tidak mungkin untuk disebut (huruf *qāf*) secara *sākinat* melainkan bersama suara tambahan (qalqalah) kerana sifat *isti‘lā’* yang tinggi”

(Ibn al-Jazarīy, 2006:101)

Sifat *isti‘lā’* yang tinggi itu jugalah yang menyebabkan sebutan huruf *qāf* ketika qalqalah yang agak berat.

Perbezaan nisbah tempoh ini yang menyebabkan perbezaan bunyi pada *qalqalaṭ ṣughrā* dan *qalqalaṭ kubrā* ini juga disebabkan oleh faktor kewujudan huruf selepas sebutan qalqalah di mana ketiadaan huruf selepas sebutan *qalqalaṭ kubrā* ketika waqaf akan menyebabkan bunyi qalqalah yang lebih kuat berbanding ketika bacaan *waṣal*. Hal ini telah disokong oleh kenyataan:

أما في حالة الوقف على حرف القلقلة فيكون الحرف ضعيفا لعدم وقوع حرف متحرك بعده فيكون الجهد المبذول لبيان القلقلة فيه أكبر

“Manakala ketika keadaan waqaf pada huruf qalqalah, maka hurufnya berkeadaan lemah kerana ketiadaan huruf berbaris selepasnya, maka wujudlah tekanan lebih besar yang dikerahkan untuk menjelaskan qalqalah padanya”

‘Abd al-Ḥamīd (2009:99)

Seterusnya, kewujudan corak forman vokal dalam sebutan kesemua tahap qalqalah berdasarkan analisis Bahagian 4.3 Perbandingan Corak Fonem Qalqalah membolehkan analisis nilai forman dilakukan kepada ketiga-tiga tahap qalqalah. Analisis ini dilakukan bagi membina piawaian sebutan qalqalah dari aspek forman serta mengenal pasti sama ada terdapat perbezaan nilai forman antara ketiga-tiga tahap qalqalah bagi huruf *bā*’ dan *qāf*.

5.4 Perbandingan Nilai Forman Qalqalah

Dalam tema ini, nilai forman F1 dan F2 qalqalah bagi setiap tahap dibincangkan. Nilai ini diperolehi daripada pengiraan berdasarkan formula seperti yang dinyatakan dalam Bab 3 Kaedah Penyelidikan. Butiran penuh pengiraan ini dapat dirujuk daripada Lampiran C. Nilai-nilai forman bagi setiap tahap diperolehi berdasarkan bacaan 31 *qurrā'* antarabangsa dan tempatan. Nilai forman tersebut dianalisis bagi menjawab persoalan kajian iii dan dijadikan asas bagi pembinaan piawaiian sebutan serta perbezaan tahap qalqalah. Nilai-nilai forman yang diperolehi bagi huruf *bā'* dan *qāf* masing-masing adalah seperti dalam Jadual 5.15, 5.16, 5.17 dan 5.18.

Jadual 5.15 Nilai forman F1 qalqalah huruf *bā'* mengikut tahap.

Qari	<i>Qalqalat ṣughrā</i>	<i>Qalqalat kubrā</i>	<i>Qalqalat akbar</i>
Kalbani	383	434	473.3333
Sudais	571.6667	603.6667	599.6667
Basfar	430.3333	474	469
Juhani	526.6667	537.3333	563.3333
Basit	496.6667	455.3333	514.3333
Shatri	512.3333	557.6667	525.6667
Ajmi	453.6667	436	516
Nuayna	584.6667	600.6667	614.3333
Suwayd	422.3333	452	425.3333
Kandari	585.6667	647.3333	562
Rifai	416.6667	539	628
Akhdar	460.3333	541	592.3333
Jarami	477	459.3333	449.6667
Abkar	476.6667	489.6667	468
Qahtani	499	442.3333	523.6667
Muayqali	444	428	434.6667
Misyari	459.3333	466.6667	445
Bilal	462.3333	481	535.6667
Luhaydan	475.3333	579.6667	485.6667
Tablawi	607.6667	631	490.3333
Jibril	638	531.3333	540
Mustafa	452	528.6667	521
Budayr	443	521.3333	421.6667
Bukhatir	498.6667	487.6667	521.6667
Sayegh	501.6667	477	417.3333
Dossari	455	598.6667	517.3333
Bandar	524.3333	536	445
Banna	573.6667	477	390
Qatami	539	542.6667	475.6667
Akharri	492	510.6667	496.6667
Zulkeefli	452	486.3333	492.6667
PURATA	494.0215	514.6129	501.7742

Jadual 5.16 Nilai forman F2 qalqalah huruf *bā'* mengikut tahap.

Qari	<i>Qalqalat ṣughrā</i>	<i>Qalqalat kubrā</i>	<i>Qalqalat akbar</i>
Kalbani	1817.333	1755.333	1542
Sudais	1898.667	1544.333	1645
Basfar	1642	1694.333	1668
Juhani	1997.333	1722	1706.667
Basit	1772.667	1666.333	1587.333
Shatri	2142	1827	1825.333
Ajmi	1996.333	1926.667	1786
Nuayna	1765.667	1566.333	1617.667
Suwayd	1838.667	1639.333	1540.333
Kandari	1601.333	1607	1547.333
Rifai	1635.667	1532.667	1536
Akhdar	1757.333	1626.333	1571.333
Jarami	1567.667	1360.333	1453
Abkar	1591.667	1486.333	1395.333
Qahtani	1895.333	1689	1524
Muayqali	1631.333	1706.667	1608
Misyari	1518.333	1484.333	1447.333
Bilal	1645.667	1460	1456.333
Luhaydan	1645	1552	1555
Tablawi	1492.333	1327	1351.667
Jibril	1675.333	1537.667	1562
Mustafa	1558.333	1357.667	1297
Budayr	1692.333	1575	1656.333
Bukhatir	1673.333	1624	1597.333
Sayegh	1698	1488.333	2436.667
Dossari	1498.667	1470.333	1448.333
Bandar	1528.333	1596.333	1523
Banna	1537.667	1348.333	1468
Qatami	1447	1444.667	1542.333
Akharri	1549.333	1449.667	1500.333
Zulkeefli	1730.667	1483.667	1435
PURATA	1691.656	1566.097	1575.161

Jadual 5.17 Nilai forman F1 qalqalah huruf *qāf* mengikut tahap.

Qari	<i>Qalqalat ṣughrā</i>	<i>Qalqalat kubrā</i>	<i>Qalqalat akbar</i>
Kalbani	550	507.6667	604
Sudais	676.3333	658.3333	691.6667
Basfar	643	654.6667	544.6667
Juhani	746.3333	704.6667	614
Basit	904	591.6667	704.6667
Shatri	675	554.3333	615.3333
Ajmi	603.6667	708	634.3333
Nuayna	564	583.3333	566.6667
Suwayd	537	552.3333	574.6667
Kandari	624.3333	755.6667	634.6667
Rifai	821.6667	642	644
Akhdar	693.3333	648.6667	639
Jarami	869	530	547.6667
Abkar	620	625	585
Qahtani	668.6667	713	619.6667
Muayqali	694.6667	550.6667	533
Misyari	530.3333	547.6667	536
Bilal	586	603	602.6667
Luhaydan	566	616.3333	606
Tablawi	650.3333	637	537.3333
Jibril	723.3333	605.3333	616
Mustafa	531	654.6667	595.6667
Budayr	666.3333	642	672
Bukhatir	602	623	534
Sayegh	625.6667	573	495.3333
Dossari	654.6667	740	580.6667
Bandar	743.3333	629.3333	742.3333
Banna	604.6667	525.6667	662
Qatami	554	577.6667	576.3333
Akharri	553	564	594
Zulkeefli	434.6667	604.6667	590.3333
PURATA	642.4624	616.8817	603.0215

Jadual 5.18 Nilai forman F2 qalqalah huruf *qāf* mengikut tahap.

Qari	<i>Qalqalat ṣughrā</i>	<i>Qalqalat kubrā</i>	<i>Qalqalat akbar</i>
Kalbani	1165.333	907.6667	2093
Sudais	1194.667	1666.667	2156.667
Basfar	957.6667	1071.667	1337.333
Juhani	1367.667	1349	1277.667
Basit	1011.333	1334.333	860.3333
Shatri	884.6667	1114.667	1310
Ajmi	1009.333	1220	1352
Nuayna	1079	1355	1204
Suwayd	821.6667	736.6667	856.6667
Kandari	993.6667	931	992
Rifai	1017.667	1247.333	1138
Akhdar	1106	1132.667	1066
Jarami	2779	1286.333	798
Abkar	1091	1096.333	885.6667
Qahtani	1270.667	920	1119.333
Muayqali	936.6667	1050.333	1020.667
Misyari	1010.667	1040.667	1200
Bilal	983	967	935.6667
Luhaydan	957.6667	1008.333	1100.667
Tablawi	953	1207	736.3333
Jibril	1417	1490.667	1339.333
Mustafa	978.6667	1139	1128
Budayr	1563.333	1472.333	1115.333
Bukhatir	1021.333	949.6667	885.6667
Sayegh	2110	1095.667	1241.333
Dossari	1157	1044	956.3333
Bandar	979	917.6667	845
Banna	1022	1055.333	975.6667
Qatami	972.3333	1075.333	858
Akharri	1029	900.6667	838.6667
Zulkeefli	1015.667	944.6667	934
PURATA	1156.634	1120.247	1114.753

Ujian analisis varians sehala (*one-way ANOVA*) dilakukan ke atas nilai forman F1 dan F2 qalqalah huruf *bā*' dan *qāf* antara ketiga-tiga tahap qalqalah dan keputusannya adalah seperti dalam Jadual 4.20, 4.21, 4.22 dan 4.23.

Jadual 5.19 Analisis varians sehala kepada nilai forman F1 qalqalah huruf $b\bar{a}$ ' antara tahap.

Sumber variasi	SS	df	MS	Nilai F	Nilai p	Nilai F Kritikal
Tahap qalqalah	6705.737	2	3352.869	0.918765	0.402721	3.097698
Qari	328438.8	90	3649.32			
Jumlah	335144.5	92				

Jadual 5.20 Analisis varians sehala kepada nilai forman F2 qalqalah huruf $b\bar{a}$ ' antara tahap.

Sumber variasi	SS	df	MS	Nilai F	Nilai p	Nilai F Kritikal
Tahap qalqalah	303988.7	2	151994.3	5.274599	0.006821	3.097698
Qari	2593465	90	28816.28			
Jumlah	2897454	92				

Jadual 5.21 Analisis varians sehala kepada nilai forman F1 qalqalah huruf $q\bar{a}$ ' antara tahap.

Sumber variasi	SS	df	MS	Nilai F	Nilai p	Nilai F Kritikal
Tahap qalqalah	24821.2		12410.6	2.1250	0.12538	
	5	2	2	3	3	3.097698
Qari	525618.	90	5840.21			
	9					
Jumlah	550440.	2				

Jadual 5.22 Analisis varians sehala kepada nilai forman F2 qalqalah huruf $q\bar{a}f$ antara tahap.

Sumber variasi	SS	df	MS	Nilai F	Nilai p	Nilai F Kritikal
Tahap qalqalah	32119	2	16059.5	0.162543	0.850229	3.097698
Qari	8892148	90	98801.64			
Jumlah	8924267	92				

Berdasarkan Jadual 5.19 dan 5.20, nilai p faktor tahap qalqalah bagi nilai forman F1 dan F2 huruf $b\bar{a}'$ masing-masing ialah 0.402721 yang lebih daripada nilai α 0.05 dan 0.006821 yang kurang daripada nilai α 0.05. Manakala berdasarkan Jadual 5.21 dan 5.22, nilai p faktor tahap qalqalah bagi nilai forman F1 dan F2 huruf $q\bar{a}f$ masing-masing ialah 0.125383 dan 0.850229 yang mana kedua-duanya lebih daripada nilai α 0.05. Oleh itu bagi menjawab persoalan kajian iv, hipotesis nol, H_0 C1 $b\bar{a}'$ diterima manakala hipotesis nol, H_0 C2 $b\bar{a}'$ ditolak dan hipotesis alternatif, H_1 C2 $b\bar{a}'$ diterima. Selain itu, hipotesis nol, H_0 C1 $q\bar{a}f$ serta H_0 C2 $q\bar{a}f$ diterima.

Keputusan ini menunjukkan bahawa tiada perbezaan signifikan dalam nilai forman F1 qalqalah huruf $b\bar{a}'$ dan $q\bar{a}f$ serta nilai forman qalqalah F2 huruf $q\bar{a}f$ antara tahap qalqalah yang berbeza. Manakala, terdapat perbezaan signifikan dalam nilai forman F2 qalqalah huruf $b\bar{a}'$. Oleh itu, ujian *post-hoc* Tukey perlu dijalankan bagi mengenal pasti tahap qalqalah yang berbeza secara signifikan dari aspek nilai forman F2 qalqalah huruf $b\bar{a}'$. Keputusan ujian *post-hoc* Tukey kepada data tersebut adalah seperti dalam Jadual 5.23.

Jadual 5.23 Ujian *post-hoc* Tukey ke atas nilai forman F2 qalqalah huruf $b\bar{a}$ ' antara tahap qalqalah.

Pemboleh ubah pertama	Pemboleh ubah kedua	Purata perbezaan	Ralat piawai	Nilai signifikan	95% Sempadan keyakinan	
					Sempadan bawah	Sempadan atas
<i>Sughrā</i>	<i>Kubrā</i>	125.55914*	43.11746	.012	22.8059	228.3124
	<i>Akbar</i>	116.49462*	43.11746	.022	13.7414	219.2479
<i>Kubrā</i>	<i>Sughrā</i>	-125.55914*	43.11746	.012	-228.3124	-22.8059
	<i>Akbar</i>	-9.06452	43.11746	.976	-111.8178	93.6887
<i>Akbar</i>	<i>Sughrā</i>	-116.49462*	43.11746	.022	-219.2479	-13.7414
	<i>Kubrā</i>	9.06452	43.11746	.976	-93.6887	111.8178

*. Purata perbezaan adalah signifikan pada tahap 0.05.

Jadual 5.23 menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan dalam nilai forman F2 qalqalah huruf $b\bar{a}$ ' antara tahap *qalqalat sughrā* dengan *qalqalat kubrā* ($p = 0.012 < 0.05$) serta antara tahap *qalqalat sughrā* dengan *qalqalat akbar* ($p = 0.022 < 0.05$). Manakala tiada perbezaan signifikan dalam nilai forman F2 qalqalah huruf $b\bar{a}$ ' antara tahap *qalqalat kubrā* dengan *qalqalat akbar* ($p = 0.976 > 0.05$). Keputusan ini menunjukkan bahawa bagi nilai forman F2 qalqalah huruf $b\bar{a}$ ', hanya nilai harakat dalam tahap *qalqalat sughrā* yang berbeza berbanding *qalqalat kubrā* dan *qalqalat akbar*.

Daripada dapatan ini dapat diperhatikan bahawa bagi huruf $b\bar{a}$ ', nilai forman F1 adalah sama bagi ketiga-tiga tahap qalqalah, dan nilai forman F2 *qalqalat sughrā* pula berbeza secara signifikan daripada *qalqalat kubrā* dengan *qalqalat akbar*. Hal ini menunjukkan bahawa bagi huruf $b\bar{a}$ ', bunyi vokal serta kedudukan lidah ketika sebutan *qalqalat sughrā* berbeza berbanding *qalqalat kubrā* dengan *qalqalat akbar*. Manakala bagi huruf $q\bar{a}f$ pula, nilai forman F1 dan F2 qalqalah adalah tidak berbeza

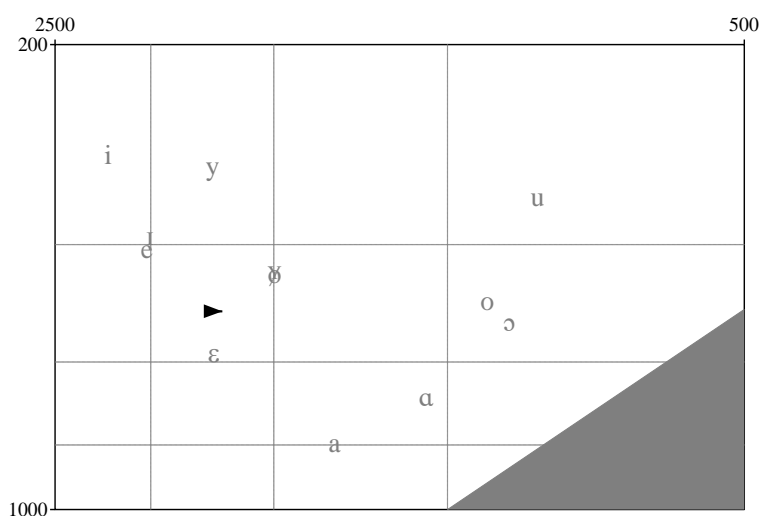
antara ketiga-tiga tahap qalqalah, dan hal ini juga menunjukkan bahawa bunyi vokal serta kedudukan lidah ketika sebutan qalqalah bagi huruf *qāf* adalah tidak berbeza antara ketiga-tiga tahap qalqalah.

Bagi huruf *qāf*, sebutan vokal qalqalah serta kedudukan lidah ketika ketiga-tiga tahap qalqalahnya tiada perbezaan signifikan kerana makhraj *qāf* yang agak ke belakang serta sifat *al-iṣmāt* nya membolehkan sebutan yang stabil. Manakala bagi huruf *bā'*, perbezaan signifikan nilai formant F2 sebutan *qalqalaṭ ṣuḡhrā* berbanding *qalqalaṭ kubrā* dengan *qalqalaṭ akbar* disebabkan oleh faktor makhraj *bā'* di hujung bibir serta sifat *al-idhlāq*nya yang cenderung kepada pesongan bentuk mulut ketika sebutan. Nilai formant F2 menunjukkan frekuensi resonans yang berlaku dalam rongga mulut yang hampir dengan bibir. Walaupun hanya sedikit pesongan yang berlaku, nilai formant tetap berubah kerana ia amat sensitif kepada perubahan kecil bentuk mulut yang akan mengubah kedudukan lidah. Selain itu jika diperhatikan, perbezaan formant yang berlaku bagi huruf *bā'* adalah antara *qalqalaṭ ṣuḡhrā* dengan *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar*. Hal ini kerana keadaan hukum *qalqalaṭ ṣuḡhrā* dan *qalqalaṭ kubrā* yang berlaku ketika suara dihentikan cenderung kepada pesongan bentuk mulut berbanding *qalqalaṭ ṣuḡhrā* yang berada di tengah-tengah bacaan.

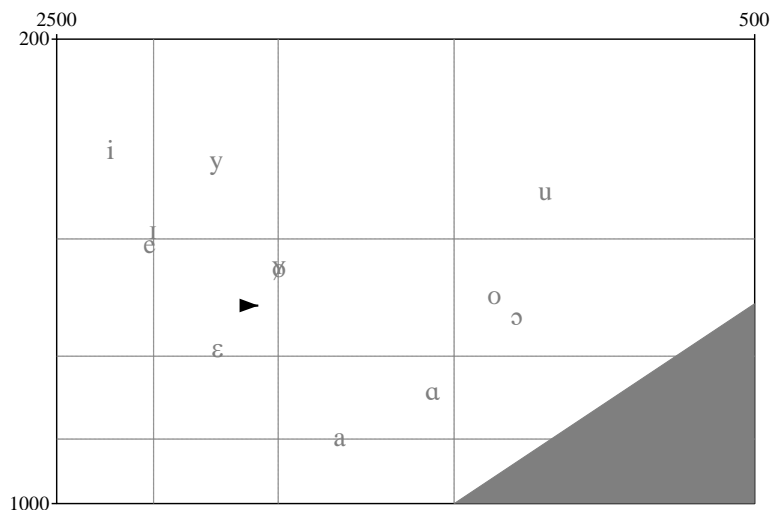
Kedudukan lidah ketika sebutan qalqalah ini diplot dalam Rajah 5.1, 5.2 dan 5.3 menggunakan fungsi VowelEditor dalam perisian Praat versi 6.0.43 berdasarkan kaedah yang telah dibincangkan dalam Bab 2 iaitu seperti Rajah 2.9 Graf F1 melawan F2 formant vokal al-Qur'an (Newman dan Verhoeven, 2002). Nilai formant F1 dan F2 ini diperolehi berdasarkan purata antara ketiga-tiga tahap qalqalah daripada Jadual 5.15 hingga 5.18 dan pengiraannya dijelaskan dalam Jadual 5.24. Kedudukan-kedudukan lidah ini akan menjadi salah satu piawaian bagi sebutan qalqalah dalam ketiga-tiga tahap.

Jadual 5.24 Pengiraan purata nilai formant F1 dan F2 tahap-tahap qalqalah berdasarkan kewujudan perbezaan signifikan.

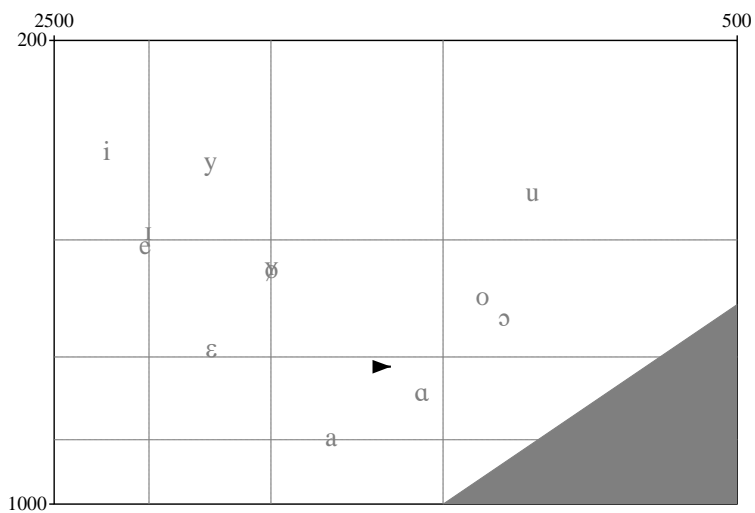
Huruf	Tahap qalqalah	Nilai formant F1	Nilai formant F2
<i>Bā'</i>	<i>Qalqalat ūghrā</i>	494.0215054 +	1691.655914
	<i>Qalqalat kubrā</i>	514.6129032 +	1566.096774 +
	<i>Qalqalat akbar</i>	501.7741935 + = 503.4695341	1575.16129 + = 1570.629032
<i>Qāf</i>	<i>Qalqalat ūghrā</i>	642.4623656 +	1156.634409 +
	<i>Qalqalat kubrā</i>	616.8817204 +	1120.247312 +
	<i>Qalqalat akbar</i>	603.0215054 + = 620.7885305	1114.752688 + = 1130.544803



Rajah 5.1 Kedudukan lidah ketika sebutan *qalqalat ūghrā* huruf *bā'* ditandakan dengan simbol (\blacktriangle).



Rajah 5.2 Kedudukan lidah ketika sebutan *qalqalāt kubrā* dan *qalqalāt akbar* huruf *bā'* ditandakan dengan simbol (▶).



Rajah 5.3 Kedudukan lidah ketika sebutan ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *qāf* ditandakan dengan simbol (▶).

Rajah 5.1, 5.2 dan 5.3 adalah rajah yang menyerupai Rajah 2.8 Carta segitiga Daniel Jones (Këpuska dan Alshaari, 2020) di mana bahagian sebelah kanan mewakili bahagian hadapan atau anterior rongga mulut, manakala bahagian sebelah kiri mewakili bahagian belakang atau posterior rongga mulut. Bahagian atas mewakili bahagian langit atau superior rongga mulut, manakala bahagian bawah mewakili bahagian lantai atau inferior rongga mulut.

Rajah 5.1 menunjukkan kedudukan lidah ketika *qalqalaṭ ṣughrā* huruf *bā̄*' yang agak ke hadapan berbanding ketika *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar* huruf *bā̄*' yang agak ke belakang seperti dalam Rajah 5.2. Jika dibandingkan dengan Rajah 2.9, kedudukan vokal bagi *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar* huruf *bā̄*' lebih hampir kepada kedudukan sebutan baris atas bagi bacaan al-Qur'an berbanding kedudukan vokal bagi *qalqalaṭ ṣughrā* huruf *bā̄*'. Bagi mengenal pasti sama ada vokal qalqalah huruf *bā̄*' benar-benar menyerupai vokal bagi sebutan baris huruf sebelumnya, analisis dalam bahagian berikutnya dijalankan iaitu analisis perbandingan nilai forman huruf berbaris dengan qalqalah.

Rajah 5.3 pula menunjukkan kedudukan vokal ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *qāf* yang jauh ke belakang berdasarkan nilai formannya jika dibandingkan dengan ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *bā̄*'. Kedudukan vokalnya mendekati farinks atau belakang mulut yang menunjukkan sifat *tafkhīm* yang berlaku kerana huruf *qāf* merupakan huruf *qalqalaṭ mufakhkhamaṭ* seperti yang dibincangkan dalam Bab 3, berbanding huruf *bā̄*' yang merupakan huruf *qalqalaṭ muraqqaqaṭ*. Forman qalqalah bagi ketiga-tiga qalqalah huruf *bā̄*' ini juga akan dianalisis dalam perbandingan nilai forman huruf berbaris dengan qalqalah di bahagian seterusnya bagi menentukan sama ada bunyi vokalnya menyerupai baris huruf sebelumnya.

5.5 Perbandingan Nilai Forman Huruf Berbaris Dengan Qalqalah

Dalam bahagian ini, nilai forman F1 dan F2 huruf berbaris dan qalqalah selepasnya dibandingkan. Analisis ini dilakukan bagi mengkaji sama ada bunyi qalqalah menghampiri baris atas ataupun baris sebelumnya seperti yang dinyatakan dalam kitab-kitab tajwid. Penentuan ciri bunyi ini akan dijadikan asas bagi piawaian sebutan qalqalah. Nilai forman qalqalah diambil daripada bahagian sebelum ini iaitu Bahagian 5.4 Perbandingan Nilai Forman Qalqalah, manakala nilai forman huruf berbaris diambil daripada huruf berbaris sebelum setiap hukum qalqalah. Nilai ini diperolehi daripada pengiraan berdasarkan formula seperti yang dinyatakan dalam Bab 3 Kaedah Penyelidikan. Butiran penuh pengiraan ini dapat dirujuk daripada Lampiran D.

Nilai-nilai forman bagi setiap tahap diperolehi berdasarkan bacaan 31 *qurrā'* antarabangsa dan tempatan. Nilai forman tersebut dianalisis bagi menjawab persoalan kajian iv dan ditentukan sama ada nilai forman qalqalah menyamai nilai forman baris huruf sebelumnya ataupun tidak. Jadual 5.25, 5.26, 5.27 dan 5.28 menunjukkan nilai forman bagi setiap tahap qalqalah huruf *bā'* dan *qāf* serta pasangan nilai forman bagi huruf berbaris sebelumnya.

Jadual 5.25 Nilai forman F1 qalqalah huruf *bā'* serta baris huruf sebelumnya.

Qari	<i>Qalqalat ṣuḡhrā</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat ṣuḡhrā</i>	<i>Qalqalat kubrā</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat kubrā</i>	<i>Qalqalat akbar</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat akbar</i>
Kalbani	383	586.6667	434	497	408.5	541
Sudais	571.6667	896.3333	603.6667	725	587.6667	721
Basfar	430.3333	812.6667	474	673	452.1667	691.3333
Juhani	526.6667	721.6667	537.3333	742.3333	532	692
Basit	496.6667	892	455.3333	727.3333	476	720
Shatri	512.3333	740	557.6667	662	535	654.6667
Ajmi	453.6667	837	436	757	444.8333	741.3333
Nuayna	584.6667	867.3333	600.6667	712.3333	592.6667	793.3333
Suwayd	422.3333	616.6667	452	567	437.1667	546
Kandari	585.6667	833.6667	647.3333	682.6667	616.5	666.3333
Rifai	416.6667	664.6667	539	590.3333	477.8333	559.6667
Akhdar	460.3333	861.3333	541	663.3333	500.6667	672.6667
Jarami	477	798.6667	459.3333	507.3333	468.1667	587.3333
Abkar	476.6667	642.6667	489.6667	676	483.1667	639.6667
Qahtani	499	839.3333	442.3333	684	470.6667	653.3333
Muayqali	444	644	428	486.3333	436	501.3333
Misyari	459.3333	692	466.6667	489	463	551.6667
Bilal	462.3333	699.3333	481	658.6667	471.6667	665.3333
Luhaydan	475.3333	688.6667	579.6667	566.6667	527.5	541.6667
Tablawi	607.6667	752.6667	631	691	619.3333	644.6667
Jibril	638	771.3333	531.3333	655	584.6667	797
Mustafa	452	669.6667	528.6667	660.6667	490.3333	649.6667
Budayr	443	785.6667	521.3333	640.3333	482.1667	595
Bukhatir	498.6667	729.3333	487.6667	595.3333	493.1667	594.6667
Sayegh	501.6667	677	477	526.6667	489.3333	547
Dossari	455	788	598.6667	706.3333	526.8333	767.3333
Bandar	524.3333	616.6667	536	502.3333	445	554.3333
Banna	573.6667	762	477	684.6667	390	646.6667
Qatami	539	635.6667	542.6667	611.6667	540.8333	534.6667
Akharri	492	651.6667	510.6667	586.3333	501.3333	604.6667
Zulkeefli	452	620.6667	486.3333	552.3333	469.1667	575

Jadual 5.26 Nilai forman F2 qalqalah huruf *bā'* serta baris huruf sebelumnya.

Qari	<i>Qalqalat ṣughrā</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat ṣughrā</i>	<i>Qalqalat kubrā</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat kubrā</i>	<i>Qalqalat akbar</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat akbar</i>
Kalbani	1817.333	1542	1755.333	1695	1542	1423
Sudais	1898.667	1484	1544.333	1599.333	1645	1621.667
Basfar	1642	1464.667	1694.333	1464.667	1668	1584.333
Juhani	1997.333	1687.667	1722	1655	1706.667	1813
Basit	1772.667	1642	1666.333	1637.333	1587.333	1642.667
Shatri	2142	1610.667	1827	1702	1825.333	1764.333
Ajmi	1996.333	1545.667	1926.667	1675.333	1786	1855
Nuayna	1765.667	1596.333	1566.333	1657.333	1617.667	1736.333
Suwayd	1838.667	1369	1639.333	1489.333	1540.333	1610
Kandari	1601.333	1521.667	1607	1660.667	1547.333	1553.333
Rifai	1635.667	1353	1532.667	1583.333	1536	1724.667
Akhdar	1757.333	1622	1626.333	1630	1571.333	1516
Jarami	1567.667	1355.333	1360.333	1428.333	1453	1399.667
Abkar	1591.667	1392.667	1486.333	1527.667	1395.333	1436.333
Qahtani	1895.333	1506	1689	1709.667	1524	1697.333
Muayqali	1631.333	1550	1706.667	1624.667	1608	1593.667
Misyari	1518.333	1359.667	1484.333	1497.333	1447.333	1495
Bilal	1645.667	1551.333	1460	1569.333	1456.333	1720.333
Luhaydan	1645	1450.333	1552	1525.333	1555	1631.667
Tablawi	1492.333	1273.333	1327	1422.333	1351.667	1415.333
Jibril	1675.333	1390	1537.667	1591	1562	1693
Mustafa	1558.333	1463	1357.667	1385	1297	1537
Budayr	1692.333	1486.333	1575	1564.333	1656.333	1590.333
Bukhatir	1673.333	1501.667	1624	1579.333	1597.333	1592
Sayegh	1698	1474	1488.333	1641.333	2436.667	1611.333
Dossari	1498.667	1645.667	1470.333	1496.667	1448.333	1459.667
Bandar	1528.333	1525	1596.333	1579	1523	1597
Banna	1537.667	1477.333	1348.333	1533	1468	1587
Qatami	1447	1401.667	1444.667	1412	1542.333	1443.667
Akharri	1549.333	1523	1449.667	1563.667	1500.333	1597.667
Zulkeefli	1730.667	1455	1483.667	1381.333	1435	1433.333

Jadual 5.27 Nilai forman F1 qalqalah huruf *qāf* serta baris huruf sebelumnya.

Qari	<i>Qalqalat ṣuḡhrā</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat ṣuḡhrā</i>	<i>Qalqalat kubrā</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat kubrā</i>	<i>Qalqalat akbar</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat akbar</i>
Kalbani	550	354.6667	507.6667	495	604	624.6667
Sudais	676.3333	495	658.3333	755.6667	691.6667	852.6667
Basfar	643	466	654.6667	636.3333	544.6667	745.6667
Juhani	746.3333	576.6667	704.6667	737.6667	614	871.3333
Basit	904	441.6667	591.6667	715.3333	704.6667	1018.333
Shatri	675	423.3333	554.3333	641	615.3333	766.3333
Ajmi	603.6667	482.3333	708	775.3333	634.3333	869
Nuayna	564	466.3333	583.3333	707.6667	566.6667	812
Suwayd	537	329.6667	552.3333	660	574.6667	747.6667
Kandari	624.3333	462.3333	755.6667	754.3333	634.6667	827
Rifai	821.6667	501.3333	642	667	644	786.6667
Akhdar	693.3333	443.6667	648.6667	868	639	959.6667
Jarami	869	467	530	650	547.6667	750
Abkar	620	535.3333	625	719.6667	585	678
Qahtani	668.6667	500.3333	713	669.3333	619.6667	785.3333
Muayqali	694.6667	491.3333	550.6667	523.3333	533	718.3333
Misyari	530.3333	407.3333	547.6667	553.6667	536	697
Bilal	586	467	603	638.6667	602.6667	920.3333
Luhaydan	566	520	616.3333	637.6667	606	731.3333
Tablawi	650.3333	509	637	632.3333	537.3333	673.6667
Jibril	723.3333	572.3333	605.3333	812	616	771.3333
Mustafa	531	324.3333	654.6667	692.6667	595.6667	665
Budayr	666.3333	484.3333	642	655.6667	672	783.3333
Bukhatir	602	457.6667	623	629.6667	534	704.6667
Sayegh	625.6667	403.3333	573	595.6667	495.3333	685.6667
Dossari	654.6667	434.3333	740	747	580.6667	894.3333
Bandar	743.3333	406.6667	629.3333	551.6667	742.3333	828
Banna	604.6667	430	525.6667	654.3333	662	782
Qatami	554	517.3333	577.6667	609.6667	576.3333	642.6667
Akharri	553	381	564	643.6667	594	735
Zulkeefli	434.6667	349.6667	604.6667	655.3333	590.3333	754.3333

Jadual 5.28 Nilai forman F2 qalqalah huruf *qāf* serta baris huruf sebelumnya.

Qari	<i>Qalqalat ṣuḡhrā</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat ṣuḡhrā</i>	<i>Qalqalat kubrā</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat kubrā</i>	<i>Qalqalat akbar</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat akbar</i>
Kalbani	1165.333	1939.333	907.6667	1471.333	2093	1374.333
Sudais	1194.667	1930	1666.667	1503.667	2156.667	1526.333
Basfar	957.6667	2258	1071.667	1517.333	1337.333	1464.333
Juhani	1367.667	2129.667	1349	1674.333	1277.667	1495
Basit	1011.333	1984.667	1334.333	1553.667	860.3333	1563.667
Shatri	884.6667	2301	1114.667	1626	1310	1409.333
Ajmi	1009.333	1951.333	1220	1611	1352	1434.667
Nuayna	1079	1982	1355	1610.333	1204	1394.333
Suwayd	821.6667	2307.667	736.6667	1477.667	856.6667	1468.333
Kandari	993.6667	2007.667	931	1500	992	1564.333
Rifai	1017.667	1981	1247.333	1539	1138	1156
Akhdar	1106	1835	1132.667	1358.333	1066	1582.667
Jarami	2779	1652	1286.333	1346.667	798	1454.667
Abkar	1091	1767.333	1096.333	1419.667	885.6667	1284.667
Qahtani	1270.667	1843.333	920	1552	1119.333	1373
Muayqali	936.6667	1677	1050.333	1479.333	1020.667	1187.333
Misyari	1010.667	1784.667	1040.667	1365.333	1200	1434.333
Bilal	983	1971	967	1483	935.6667	1331.333
Luhaydan	957.6667	1321.667	1008.333	1345.333	1100.667	1468.333
Tablawi	953	1846.667	1207	1333.667	736.3333	1053.333
Jibril	1417	1601.333	1490.667	1454.333	1339.333	1551.667
Mustafa	978.6667	2042	1139	1402.667	1128	1493.667
Budayr	1563.333	1907	1472.333	1497	1115.333	1442.667
Bukhatir	1021.333	1616.667	949.6667	1439.333	885.6667	1298.667
Sayegh	2110	1920.333	1095.667	1417	1241.333	1512
Dossari	1157	1964	1044	1528.667	956.3333	1446
Bandar	979	1895	917.6667	1455	845	1442.667
Banna	1022	1784.667	1055.333	1495.667	975.6667	1412.333
Qatami	972.3333	1817.667	1075.333	1417	858	1297.667
Akharri	1029	2284.333	900.6667	1461	838.6667	1326
Zulkeefli	1015.667	2308.667	944.6667	1292.667	934	1355.667

Ujian *t* bagi dua sampel tidak bersandar dilakukan kepada forman F1 dan F2 setiap pasangan tahap qalqalah serta baris huruf sebelumnya bagi huruf *bā'* dan *qāf*. Keputusannya adalah seperti dalam Jadual 5.29, 5.30, 5.31, 5.32, 5.33, 5.34, 5.35, 5.36, 5.37, 5.38, 5.39, 5.40.

Jadual 5.29 Ujian t bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F1 *qalqalaṭ ṣughrā̄* huruf *bā̄* dengan baris huruf sebelumnya.

Parameter	<i>Qalqalaṭ ṣughrā̄</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalaṭ ṣughrā̄</i>
Min	494.0215	735.3226
Varians	3688.896	8259.144
Pemerhatian	31	31
Hipotesis perbezaan min	0	
df	52	
t Stat	-12.2911	
P(T<=t) satu-ekor	2.63E-17	
t Kritikal satu-ekor	1.674689	
P(T<=t) dua-ekor	5.25E-17	
t Kritikal dua-ekor	2.006647	

Jadual 5.30 Ujian t bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F1 *qalqalaṭ kubrā̄* huruf *bā̄* dengan baris huruf sebelumnya.

Parameter	<i>Qalqalaṭ kubrā̄</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalaṭ kubrā̄</i>
Min	514.6129	628.3871
Varians	3639.571	6667.63
Pemerhatian	31	31
Hipotesis perbezaan min	0	
df	55	
t Stat	-6.23956	
P(T<=t) satu-ekor	3.29E-08	
t Kritikal satu-ekor	1.673034	
P(T<=t) dua-ekor	6.58E-08	
t Kritikal dua-ekor	2.004045	

Jadual 5.31 Ujian t bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F1 *qalqalat akbar* huruf $b\bar{a}$ ' dengan baris huruf sebelumnya.

Parameter	<i>Qalqalat akbar</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat akbar</i>
Min	497.2043	633.8817
Varians	3339.929	6531.278
Pemerhatian	31	31
Hipotesis perbezaan min	0	
df	54	
t Stat	-7.65936	
P(T<=t) satu-ekor	1.75E-10	
t Kritikal satu-ekor	1.673565	
P(T<=t) dua-ekor	3.51E-10	
t Kritikal dua-ekor	2.004879	

Jadual 5.32 Ujian t bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F2 *qalqalat sughrā* huruf $b\bar{a}$ ' dengan baris huruf sebelumnya.

Parameter	<i>Qalqalat sughrā</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat sughrā</i>
Min	1691.656	1490.968
Varians	27723	9797.729
Pemerhatian	31	31
Hipotesis perbezaan min	0	
df	49	
t Stat	5.768555	
P(T<=t) satu-ekor	2.65E-07	
t Kritikal satu-ekor	1.676551	
P(T<=t) dua-ekor	5.31E-07	
t Kritikal dua-ekor	2.009575	

Jadual 5.33 Ujian t bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F2 *qalqalat kubra* huruf *bā'* dengan baris huruf sebelumnya.

Parameter	<i>Qalqalat kubra</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat kubra</i>
Min	1566.097	1563.892
Varians	20071.73	9119.114
Pemerhatian	31	31
Hipotesis perbezaan min	0	
df	53	
t Stat	0.071834	
P(T<=t) satu-ekor	0.471502	
t Kritikal satu-ekor	1.674116	
P(T<=t) dua-ekor	0.943005	
t Kritikal dua-ekor	2.005746	

Jadual 5.34 Ujian t bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F2 *qalqalat akbar* huruf *bā'* dengan baris huruf sebelumnya.

Parameter	<i>Qalqalat akbar</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat akbar</i>
Min	1575.161	1592.763
Varians	38654.12	14504.84
Pemerhatian	31	31
Hipotesis perbezaan min	0	
df	50	
t Stat	-0.42507	
P(T<=t) satu-ekor	0.336305	
t Kritikal satu-ekor	1.675905	
P(T<=t) dua-ekor	0.672611	
t Kritikal dua-ekor	2.008559	

Jadual 5.35 Ujian t bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F1 *qalqalaṭ ṣughrā* huruf *qāf* dengan baris huruf sebelumnya.

Parameter	<i>Qalqalaṭ ṣughrā</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalaṭ ṣughrā</i>
Min	642.4624	454.8817
Varians	10429.33	4147.871
Pemerhatian	31	31
Hipotesis perbezaan min	0	
df	51	
t Stat	8.650312	
P(T<=t) satu-ekor	7.1E-12	
t Kritikal satu-ekor	1.675285	
P(T<=t) dua-ekor	1.42E-11	
t Kritikal dua-ekor	2.007584	

Jadual 5.36 Ujian t bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F1 *qalqalaṭ kubrā* huruf *qāf* dengan baris huruf sebelumnya.

Parameter	<i>Qalqalaṭ kubrā</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalaṭ kubrā</i>
Min	616.8817	667.2688
Varians	4024.1	6646.633
Pemerhatian	31	31
Hipotesis perbezaan min	0	
df	57	
t Stat	-2.71583	
P(T<=t) satu-ekor	0.004368	
t Kritikal satu-ekor	1.672029	
P(T<=t) dua-ekor	0.008735	
t Kritikal dua-ekor	2.002465	

Jadual 5.37 Ujian t bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F1 *qalqalat akbar* huruf *qāf* dengan baris huruf sebelumnya.

Parameter	<i>Qalqalat akbar</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat akbar</i>
Min	603.0215	776.8172
Varians	3067.2	8677.71
Pemerhatian	31	31
Hipotesis perbezaan min	0	
df	49	
t Stat	-8.92884	
P(T<=t) satu-ekor	3.76E-12	
t Kritikal satu-ekor	1.676551	
P(T<=t) dua-ekor	7.53E-12	
t Kritikal dua-ekor	2.009575	

Jadual 5.38 Ujian t bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F2 *qalqalat sughrā* huruf *qāf* dengan baris huruf sebelumnya.

Parameter	<i>Qalqalat sughrā</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat sughrā</i>
Min	1156.634	1922.989
Varians	150375.1	51653.41
Pemerhatian	31	31
Hipotesis perbezaan min	0	
df	48	
t Stat	-9.49302	
P(T<=t) satu-ekor	6.76E-13	
t Kritikal satu-ekor	1.677224	
P(T<=t) dua-ekor	1.35E-12	
t Kritikal dua-ekor	2.010635	

Jadual 5.39 Ujian t bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F2 *qalqalat kubra* huruf *qāf* dengan baris huruf sebelumnya.

Parameter	<i>Qalqalat kubrā</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat kubrā</i>
Min	1120.247	1471.871
Varians	41833.27	8394.924
Pemerhatian	31	31
Hipotesis perbezaan min	0	
df	42	
t Stat	-8.73545	
P(T<=t) satu-ekor	2.7E-11	
t Kritikal satu-ekor	1.681952	
P(T<=t) dua-ekor	5.4E-11	
t Kritikal dua-ekor	2.018082	

Jadual 5.40 Ujian t bagi dua sampel tidak bersandar kepada nilai forman F2 *qalqalat akbar* huruf *qāf* dengan baris huruf sebelumnya.

Parameter	<i>Qalqalat akbar</i>	Baris huruf sebelum <i>qalqalat akbar</i>
Min	1114.753	1406.43
Varians	104196.5	15086.18
Pemerhatian	31	31
Hipotesis perbezaan min	0	
df	39	
t Stat	-4.70213	
P(T<=t) satu-ekor	1.6E-05	
t Kritikal satu-ekor	1.684875	
P(T<=t) dua-ekor	3.19E-05	
t Kritikal dua-ekor	2.022691	

Berdasarkan keputusan $P(T \leq t)$ dua-ekor daripada Jadual 5.29 hingga 5.40, semua perbandingan nilai formant F1 tahap qalqalah bagi huruf $b\bar{a}'$ dan $q\bar{a}f$ dengan pasangan nilai formant F1 huruf berbaris sebelumnya mendapat nilai p kurang daripada α 0.05, serta semua perbandingan nilai formant F2 tahap qalqalah bagi huruf $b\bar{a}'$ dan $q\bar{a}f$ dengan pasangan nilai formant F2 huruf berbaris sebelumnya mendapat nilai p kurang daripada α 0.05 kecuali daripada Jadual 5.33 dan 5.34 iaitu antara nilai formant F2 *qalqalaṭ kubrā* huruf $b\bar{a}'$ dengan nilai formant F2 baris huruf sebelumnya ($p = 0.943005 > 0.05$), serta antara nilai formant F2 *qalqalaṭ akbar* huruf $b\bar{a}'$ dengan nilai formant F2 baris huruf sebelumnya ($p = 0.672611 > 0.05$). Oleh itu, bagi menjawab persoalan kajian iv, Jadual 5.41 dirujuk.

Jadual 5.41 Keputusan perbandingan nilai forman huruf berbaris dengan qalqalah melalui ujian t bagi dua sampel tidak bersandar.

Sampel pertama	Sampel kedua	Keputusan hipotesis
Forman F1 <i>qalqalaṭ</i> <i>ṣughrā</i> huruf <i>bā'</i>	Forman F1 huruf berbaris sebelumnya (baris atas)	H_0 D1 _A <i>bā'</i> ditolak, H_1 D1 _A <i>bā'</i> diterima
Forman F1 <i>qalqalaṭ</i> <i>kubrā</i> huruf <i>bā'</i>	Forman F1 huruf berbaris sebelumnya (baris atas)	H_0 D2 _A <i>bā'</i> ditolak, H_1 D2 _A <i>bā'</i> diterima
Forman F1 <i>qalqalaṭ</i> <i>akbar</i> huruf <i>bā'</i>	Forman F1 huruf berbaris sebelumnya (baris atas)	H_0 D3 _A <i>bā'</i> ditolak, H_1 D3 _A <i>bā'</i> diterima
Forman F2 <i>qalqalaṭ</i> <i>ṣughrā</i> huruf <i>bā'</i>	Forman F2 huruf berbaris sebelumnya (baris atas)	H_0 D1 _B <i>bā'</i> ditolak, H_1 D1 _B <i>bā'</i> diterima
Forman F2 <i>qalqalaṭ</i> <i>kubrā</i> huruf <i>bā'</i>	Forman F2 huruf berbaris sebelumnya (baris atas)	<u>H_0 D2_B <i>bā'</i> diterima</u>
Forman F2 <i>qalqalaṭ</i> <i>akbar</i> huruf <i>bā'</i>	Forman F2 huruf berbaris sebelumnya (baris atas)	<u>H_0 D3_B <i>bā'</i> diterima</u>
Forman F1 <i>qalqalaṭ</i> <i>ṣughrā</i> huruf <i>qāf</i>	Forman F1 huruf berbaris sebelumnya (baris bawah)	H_0 D1 _A <i>qāf</i> ditolak, H_1 D1 _A <i>qāf</i> diterima
Forman F1 <i>qalqalaṭ</i> <i>kubrā</i> huruf <i>qāf</i>	Forman F1 huruf berbaris sebelumnya (baris atas)	H_0 D2 _A <i>qāf</i> ditolak, H_1 D2 _A <i>qāf</i> diterima
Forman F1 <i>qalqalaṭ</i> <i>akbar</i> huruf <i>qāf</i>	Forman F1 huruf berbaris sebelumnya (baris atas)	H_0 D3 _A <i>qāf</i> ditolak, H_1 D3 _A <i>qāf</i> diterima
Forman F2 <i>qalqalaṭ</i> <i>ṣughrā</i> huruf <i>qāf</i>	Forman F2 huruf berbaris sebelumnya (baris bawah)	H_0 D1 _B <i>qāf</i> ditolak, H_1 D1 _B <i>qāf</i> diterima
Forman F2 <i>qalqalaṭ</i> <i>kubrā</i> huruf <i>qāf</i>	Forman F2 huruf berbaris sebelumnya (baris atas)	H_0 D2 _B <i>qāf</i> ditolak, H_1 D2 _B <i>qāf</i> diterima
Forman F2 <i>qalqalaṭ</i> <i>akbar</i> huruf <i>qāf</i>	Forman F2 huruf berbaris sebelumnya (baris atas)	H_0 D3 _B <i>qāf</i> ditolak, H_1 D3 _B <i>qāf</i> diterima

Berdasarkan Jadual 5.41, kesemua perbandingan nilai forman huruf berbaris dengan qalqalah adalah berbeza secara signifikan kecuali antara forman F2 *qalqalaṭ* *kubrā* huruf *bā'* dengan forman F2 huruf berbaris sebelumnya yang berbaris atas, serta antara Forman F2 *qalqalaṭ* *akbar* huruf *bā'* dengan forman F2 huruf berbaris

sebelumnya yang berbaris atas. Dapatan ini menunjukkan bahawa secara umumnya sebutan *qalqalah* bagi huruf *bā'* dan *qāf* adalah tidak sama dengan baris huruf sebelumnya, baris atas mahupun baris bawah. Dapatan ini mengukuhkan kenyataan:

أن القلظة نيرة ساكنة مستقلة عن الحركة

“Bahawa *qalqalah* ialah suara *sākinat* yang bebas daripada baris”

(al-Kailānīy, 1999:40)

Serta kenyataan:

دون أن يصاحبه شائبة حركة من الحركات الثلاث

“Tanpa diiringi kecacatan baris (kerana menyamai) salah satu antara ketiga-tiga baris (baris atas, bawah dan depan)”

(Suwayd, 2014:185)

Walaupun bagaimanapun, bagi perbandingan antara formant F2 *qalqalat kubrā* huruf *bā'* dengan formant F2 huruf berbaris sebelumnya yang berbaris atas, serta antara Formant F2 *qalqalat akbar* huruf *bā'* dengan formant 2 huruf berbaris sebelumnya yang berbaris atas, sebutan *qalqalah*nya menyamai sebutan baris atas. Hal ini berkemungkinan kerana sebutan huruf *bā'* di hujung bibir serta sifat *al-idhlāq*nya yang cenderung kepada pesongan bentuk mulut ketika sebutan. Nilai formant F2 menunjukkan frekuensi resonans yang berlaku dalam rongga mulut berdekatan dengan bibir. Walaupun hanya pesongan kecil yang berlaku, nilai formant tetap berbeza kerana ia amat peka kepada perubahan kecil bentuk mulut. Selain itu jika diperhatikan, pesongan ini cenderung berlaku ketika suara bacaan dihentikan kerana tahap *qalqalah* yang terlibat dengan perubahan formant ini ialah *qalqalat kubrā* dan *qalqalat akbar*. Hal ini kerana perubahan bentuk mulut akan cenderung berlaku ketika suara dihentikan berbanding ketika *qalqalat suhrah* yang berada di tengah-tengah bacaan.

Pesongan bunyi qalqalah ini kepada bunyi baris atas dapat didengar dengan jelas dalam *qalqalaṭ kubrā* huruf *bā'* daripada sampel bacaan qari 'Abd al-Raḥmān al-Sudays, Hānī al-Rifā'iy, Ibrāhīm al-Akhḍar serta Khālid al-Qaḥṭānīy. Manakala dalam *qalqalaṭ akbar* huruf *bā'* pula daripada sampel bacaan qari Bandar Balīlah, Muḥammad al-Luḥaydān, Muḥammad al-Ṭablāwīy serta Muṣṭafā Ismā'īl.

Hasil daripada analisis spektrogram terhadap corak fonem, nilai harakat, nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah, nilai forman qalqalah dan perbandingan nilai forman huruf berbaris dengan qalqalah; maka satu piawaian sebutan qalqalah berdasarkan spektrogram dapat dibina. Kerangka piawaian ini akan dibincangkan dalam bahagian seterusnya.

5.6 Rumusan Piawaian Sebutan Qalqalah Berdasarkan Spektrogram Bagi Pembelajaran Tajwid

Dalam tema ini, pembinaan piawaian sebutan qalqalah dalam al-Qur'an berdasarkan spektrogram bagi pembelajaran tajwid dibincangkan. Maklumat daripada temubual pakar dikumpulkan, dianalisis serta dirujuk sebagai hujah sokongan sebagai asas bagi pembinaan piawaian. Seterusnya, dapatan daripada analisis perbandingan corak fonem huruf qalqalah, perbandingan nilai harakat huruf qalqalah, perbandingan nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah, perbandingan nilai forman qalqalah serta perbandingan nilai forman huruf berbaris dengan qalqalah kemudiannya digabungkan dan kerangka piawaian sebutan qalqalah

berdasarkan spektrogram dibina. Perbincangan dalam tema ini akan menjawab persoalan kajian v.

Pengesahan pakar spektrogram telah diadakan bersama Dr. Majdan Paharal Radzi di sebuah kafe berdepan dengan Perpustakaan Universiti Sultan Zainal Abidin, Kuala Nerus, Terengganu pada jam 2 petang, 21 Disember 2022. Transkrip penuh pengesahan tersebut serta foto bersama pakar dapat dirujuk daripada Lampiran E dan F. Berdasarkan pengesahan pakar tersebut, ringkasan dapatan berikut diperolehi seperti dalam Jadual 5.42.

Jadual 5.42 Dapatan pengesahan pakar spektrogram.

Bil.	Soalan	Isi penting respon pakar
1.	Apakah bidang kepakaran Dr.?	Fonetik akustik, fonetik eksperimental
2.	Apakah skop kajian Dr. yang berkaitan dengan spektrogram?	Bunyi Arab yang diujarkan oleh penutur Melayu, faringialisasi huruf Arab
3.	Apa pendapat Dr. tentang kebolegunaan spektrogram dalam pembelajaran tajwid?	Biasanya ilmu tajwid banyak dilihat hanya dari aspek konvensional, sekarang perlu dilihat melalui konsep seperti kaedah spektrogram, yang sebenarnya bukanlah perkara baharu kerana Barat telah banyak melakukan kajian menggunakan spektrogram.
4.	Bagaimana spektrogram dapat diaplikasikan dalam pembelajaran tajwid secara umum?	Spektrogram perlu dimanfaatkan dalam ilmu tajwid. Ilmu tajwid dapat dijelaskan oleh spektrogram dari aspek tempat artikulasi (<i>place of articulation</i> atau makhraj) dan cara artikulasi (<i>manner of articulation</i> atau sifat) huruf. Contohnya sifat frikatif atau <i>ihtikāk</i> iaitu desiran huruf <i>sīn</i> dapat dilihat dengan jelas dalam paparan gelombang spektrogram.
5.	Bagaimana spektrogram dapat diaplikasikan dalam	Pembelajaran ilmu tajwid dapat memanfaatkan spektrogram. Jadi, qalqalah yang merupakan satu juzuk daripada ilmu

pembelajaran hukum qalqalah secara khusus?	tajwid juga dapat dipelajari menggunakan spektrogram. Gerakan qalqalah atau detikan dapat dilihat pada gelombang spektrogram dalam bentuk lebih dari sifat huruf qalqalah contohnya <i>bā̄</i> ’.
---	---

Berdasarkan pengesahan tersebut, pakar telah menyatakan bahawa sebelum ini pembelajaran tajwid biasanya hanya dilakukan melalui kaedah konvensional, jadi pada masa kini ia perlu ditambah baik dengan konsep alternatif seperti kaedah spektrogram melalui kenyataan:

“kefahaman kita dalam err bidang fonetik ni ataupun bidang ilmu aswat ke tajwid ke kan..kita banyak melihat kepada konvensional err so kita nak go through sekarang ni pergi kepada konsep err apa..kepada konsep macam ni lah..kaedah spektrogram”

(Majdan Paharal Radzi, 2022)

Selain itu, pakar juga menyatakan bahawa spektrogram boleh digunakan untuk pembelajaran tajwid secara umum dari aspek sifat huruf melalui kenyataan:

“contoh huruf frikatif err bunyi frikatif contohnya s̄in eh..so..s̄in ni kalau kita tengok dia err berdesing ataupun bunyi dia err err bising OK sifat dia kan antaranya..iḥtikāk..OK kalau iḥtikāk ni bunyi dia err berdesir ataupun err hingarlah..kalau tengok dekat spektrogram memang jelas..kita punya dia punya ta apa err err..apa ni..wave dia err.”

(Majdan Paharal Radzi, 2022)

Pakar juga telah menjelaskan kebolegunaan spektrogram dalam pembelajaran hukum qalqalah secara khusus melalui kenyataan:

“jadi sebenarnya bila tengok err dalam gelombang dia sangat menarik sebab dia menghasilkan lebih daripada err bā’ tu contohnya..dia macam berdetik sedikit arr melepasi daripada yang err yang biasalah..macam tu.”

(Majdan Paharal Radzi, 2022)

Manakala pengesahan pakar tajwid pula telah diadakan bersama Prof. Madya Dr. Khairul Anuar Mohamad di Dewan Utama Majlis Daerah Marang, Marang, Terengganu pada jam 11 pagi, 2 Mac 2023. Foto bersama pakar dapat dirujuk daripada Lampiran F. Beliau telah menyatakan kebolegunaan penggunaan spektrogram dalam kajian tajwid dan manfaatnya sebagai nilai tambah bagi memahami ilmu tajwid dengan lebih mendalam. Pakar tajwid juga telah mengesahkan semua *qurrā’* serta sampel bacaan al-Qur’an yang telah dipilih sebagai bersesuaian untuk kajian ini.

Dapatan-dapatan daripada pengesahan pakar tersebut menyokong kebolegunaan spektrogram dalam pembelajaran tajwid secara umumnya serta hukum qalqalah secara khususnya. Oleh itu, kerangka piawaiian sebutan qalqalah berdasarkan spektrogram dapat dibina berdasarkan dapatan analisis-analisis dalam kajian ini seperti dalam Jadual 5.43. Kerangka ini dapat menjawab persoalan kajian v.

Jadual 5.43 Kerangka piawaian sebutan qalqalah berdasarkan spektrogram.

Analisis	Huruf	Dapatan berdasarkan tahap qalqalah		
		<i>Qalqalaṭ ṣughrā</i>	<i>Qalqalaṭ kubrā</i>	<i>Qalqalaṭ akbar</i>
Perbandingan corak fonem huruf qalqalah	<i>Bā'</i>	Corak bagi sifat <i>syiddaṭ</i> , palang suara bagi getaran pita suara, corak forman vokal, berbeza dari aspek tempoh		
	<i>Qāf</i>	Corak bagi sifat <i>syiddaṭ</i> , tiada palang suara, corak forman vokal, berbeza dari aspek tempoh		
Perbandingan nilai harakat huruf qalqalah	<i>Bā'</i>	1		2
	<i>Qāf</i>	1		3
Perbandingan nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah	<i>Bā'</i>	1.162603	1.640804	0.579227
	<i>Qāf</i>	1.100665	0.843447	0.47357
Perbandingan nilai forman qalqalah	<i>Bā'</i>	F1: 503.4695341		
		F2: 1691.655914	F2: 1570.629032	
	<i>Qāf</i>	F1: 620.7885305 F2: 1130.544803		
Kedudukan lidah dapat dirujuk daripada Rajah 4.13, 4.14 dan 4.15				
Perbandingan nilai forman huruf berbaris dengan qalqalah	<i>Bā'</i>	F1 dan F2 berbeza secara signifikan dengan baris huruf sebelumnya	F1 berbeza secara signifikan dengan baris sebelumnya, F2 tidak berbeza secara signifikan dengan baris sebelumnya	
	<i>Qāf</i>	F1 dan F2 berbeza secara signifikan dengan baris huruf sebelumnya		

Kerangka dalam Jadual 4.43 tersebut merupakan piawaian sebutan qalqalah berdasarkan spektrogram. Qalqalah dalam tahap-tahapnya dapat dibezakan dari beberapa aspek iaitu corak fonem huruf qalqalah, nilai harakat, nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah, nilai forman serta perbandingan nilai formannya dengan huruf berbaris.

Kerangka ini dapat diaplikasikan dalam pembelajaran tajwid melalui beberapa cara iaitu:

1. Jenis fonem yang digunakan dapat dikawal melalui kawalan jenis organ-organ artikulasi yang digunakan.
2. Nilai harakat serta nisbah tempoh dikawal melalui kawalan tempoh sentuhan organ-organ artikulasi serta bandingan berdasarkan nisbah atau gandaan tempoh seperti yang dijelaskan dalam kajian Mohd Faiz Mohd Yasin (2020).
3. Nilai forman dikawal melalui bentuk mulut dan kedudukan lidah seperti yang dijelaskan dalam Rajah 5.1, 5.2 dan 5.3.
4. Nilai forman yang dihasilkan mestilah dikawal supaya tidak menyamai mana-mana baris dalam bacaan al-Qur'an melalui kawalan bentuk mulut dan kedudukan lidah.

Piawaian ini dapat dimanfaatkan dalam kajian serta proses pengajaran dan pembelajaran ilmu tajwid secara umumnya serta hukum qalqalah secara khususnya di samping kaedah utama iaitu *talaqqī* dan *musyāfahat*. Piawaian ini diharapkan dapat menjadi nilai tambah kepada pendekatan ilmu tajwid sedia ada bagi meningkatkan lagi kefahaman serta mengelakkan kesalahan dalam bacaan al-Qur'an.

5.7 Kesimpulan

Berdasarkan dapatan yang diperolehi dalam bab ini, dapatlah dirumuskan bahawa qalqalah dalam tiga tahapnya dapat dikenal pasti melalui beberapa aspek kuantitatif iaitu nilai harakat huruf qalqalah, nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah, nilai forman qalqalah serta perbandingan nilai forman huruf berbaris dengan qalqalah berdasarkan spektrogram. Piawaian ini dapat diaplikasikan dalam kajian serta proses pengajaran dan pembelajaran ilmu tajwid secara umumnya serta hukum qalqalah secara khususnya di samping kaedah utama iaitu *talaqqī* dan *musyāfahat*.

Selain itu, kajian ini juga membuktikan kebolehgunaan spektrogram sebagai satu instrumen pembelajaran ilmu tajwid kerana kemampuannya untuk menganalisis bacaan al-Qur'an dari pelbagai aspek fonetik iaitu fonem, tempoh serta forman. Spektrogram ini dapat dimanfaatkan lagi dalam kajian-kajian ilmu tajwid akan datang supaya ilmu tajwid dapat difahami dan didalami dengan lebih terperinci di samping kaedah konvensional sedia ada. Selanjutnya, rumusan dan implikasi daripada kajian ini serta saranan dan cadangan bagi meluaskan lagi skop kajian ini akan dijelaskan dalam bab berikutnya. Dapatan dalam bab ini telah menjawab persoalan kajian iii, iv dan v, sekaligus mencapai objektif kajian kedua dan ketiga.

BAB 6

PENUTUP

6.1 Pendahuluan

Bab ini dipecahkan kepada tiga bahagian iaitu: Pertama, hasil kajian yang diperolehi berdasarkan dapatan dan analisis kajian. Hasil kajian ini telah mencapai tiga objektif kajian serta menjawab lima persoalan kajian. Kedua, bab ini juga membincangkan implikasi kajian, cadangan pengaplikasian serta cara memanfaatkan hasil kajian. Ketiga, saranan kajian juga telah dikemukakan sebagai panduan kepada pengkaji-pengkaji pada masa hadapan.

6.2 Hasil Kajian dan Rumusan Kajian

Faktor utama yang mencetuskan kajian ini ialah isu kekerapan kesilapan dalam bacaan qalqalah yang tinggi dalam kalangan masyarakat seperti yang telah dibincangkan dalam Pernyataan Masalah Kajian. Hal ini antaranya disebabkan oleh proses pembelajaran yang masih hanya menggunakan kaedah ceramah yang agak subjektif serta menyebabkan pelajar berasa kurang faham dan minat. Peredaran zaman menyaksikan keperluan kepada nilai tambah kaedah pembelajaran yang menggunakan media dan teknologi selain kaedah utama *talaqqī* dan *musyafahat* agar kefahaman dalam ilmu tajwid dapat ditingkatkan.

Selain itu, penerangan yang agak subjektif mengenai tahap qalqalah dalam kitab-kitab tajwid juga menjadi faktor kajian ini dijalankan. Melalui kaedah saintifik dan empirikal khususnya melalui ilmu fonetik, piawaian sebutan serta perbezaan antara tiga tahap qalqalah iaitu *qalqalaṭ sughrā*, *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar* dapat difahami dengan lebih mendalam sekali gus mengelakkan kesilapan dalam sebutan tahap qalqalah yang berbeza. Justeru, melalui kajian ini, teknologi spektrogram telah dimanfaatkan sebagai instrumen kajian yang membantu penyelidik membina piawaian sebutan qalqalah melalui analisis dari pelbagai aspek berdasarkan beberapa objektif kajian.

Objektif pertama kajian adalah untuk mengenal pasti sifat huruf ketiga-tiga tahap qalqalah berdasarkan ciri fonem dalam spektrogram dan kitab tajwid. Objektif ini dapat dicapai dengan menjawab persoalan kajian i: Apakah sifat huruf bagi ketiga-tiga tahap qalqalah? Serta persoalan kajian ii: Apakah ciri fonem dalam spektrogram bagi ketiga-tiga tahap qalqalah?

Persoalan kajian i dijawab dalam Bahagian 4.2 Perbahasan Huruf Qalqalah Berdasarkan Kitab Tajwid di mana sifat huruf qalqalah yang dikaji iaitu huruf *bā'* dan *qāf* serta ciri qalqalah dibahaskan berdasarkan maklumat daripada kitab tajwid muktabar yang terpilih. Dapatan menunjukkan bahawa kedua-dua huruf sama pada sifat hurufnya dari aspek aliran nafas, aliran suara, sisi lidah serta sifat qalqalah. Namun, kedua-duanya berbeza dari aspek pangkal lidah dan kelancaran sebutan. Perbezaan kedua-dua aspek ini ditunjukkan pada dapatan melalui analisis spektrogram iaitu pada nisbah tempoh serta nilai formant antara kedua-dua huruf ini. Manakala dari aspek ciri qalqalah, kitab-kitab tajwid muktabar menunjukkan bahawa qalqalah merupakan satu intonasi suara yang jelas selepas sebutan setiap huruf qalqalah. Intonasi suara ini tidak menyamai sebutan mana-mana baris dalam al-Qur'an. Selain itu, sebutan qalqalah juga dibahagikan kepada beberapa tahap berdasarkan faktor kedudukan qalqalah itu sama ada berada di tengah-tengah bacaan ataupun ketika waqaf bertasyīd dan tidak bertasyīd.

Persoalan kajian ii pula dijawab dalam Bahagian 4.3 Fonem Huruf Qalqalah Berdasarkan Spektrogram dan Bahagian 4.4 Pengecaman Kesilapan Qalqalah Berdasarkan Fonem. Bahagian 4.3 menunjukkan bahawa bagi huruf *bā'*, tiada perbezaan corak fonem antara huruf ketiga-tiga tahap qalqalah iaitu kesemuanya mempunyai corak: Pertama, corak sifat *syiddat*; kedua, palang suara; dan ketiga, corak formant vokal. Manakala bagi huruf *qāf* juga tiada perbezaan corak fonem antara huruf ketiga-tiga tahap qalqalah iaitu kesemuanya mempunyai corak: Pertama, corak sifat *syiddat*; dan kedua, corak formant vokal. Dalam Bahagian 4.4 pula, aplikasi piawaian yang dibina dalam Bahagian 4.3 dapat digunakan untuk mengecam kesilapan sebutan qalqalah daripada bacaan orang awam.

Objektif kedua kajian adalah untuk menganalisis perbezaan nilai harakat, nisbah tempoh dan nilai forman ketiga-tiga tahap qalqalah berdasarkan spektrogram. Objektif ini dapat dicapai dengan menjawab persoalan kajian iii: Apakah perbezaan nilai harakat, nisbah tempoh dan nilai forman dalam tiga tahap qalqalah berdasarkan spektrogram? Serta persoalan kajian iv: Adakah terdapat perbezaan nilai forman ketiga-tiga tahap qalqalah dengan baris huruf sebelumnya?

Persoalan kajian iii dijawab dalam Bahagian 5.2 Perbandingan Nilai Harakat Huruf Qalqalah, Bahagian 5.3 Perbandingan Nisbah Tempoh Huruf Berbaris Kepada Huruf Qalqalah serta Bahagian 5.4 Perbandingan Nilai Forman Qalqalah. Bahagian 5.2 menunjukkan bahawa bagi kedua-dua huruf *bā'* dan *qāf*, tiada perbezaan signifikan dalam nilai harakat huruf qalqalah antara *qalqalaṭ ṣughrā* dengan *qalqalaṭ kubrā*, dan terdapat perbezaan signifikan dalam nilai harakat huruf qalqalah antara *qalqalaṭ akbar* dengan *qalqalaṭ ṣughrā* dan *qalqalaṭ kubrā*. Hal ini dijelaskan oleh sebutan *qalqalaṭ ṣughrā* dan *qalqalaṭ kubrā* yang hanya melibatkan satu huruf berbanding sebutan *qalqalaṭ akbar* yang melibatkan dua huruf.

Bahagian 5.3 menunjukkan bahawa bagi kedua-dua huruf *bā'* dan *qāf*, terdapat perbezaan signifikan dalam nilai nisbah tempoh huruf berbaris kepada huruf qalqalah. Bagi *qalqalaṭ ṣughrā*, tempoh huruf berbaris sedikit melebihi tempoh huruf qalqalah. Dalam *qalqalaṭ kubrā* pula, tempoh huruf berbaris adalah lebih panjang berbanding huruf qalqalah bagi huruf *bā'*, manakala tempoh huruf berbaris adalah sedikit lebih pendek berbanding huruf qalqalah bagi huruf *qāf*. Hal ini dijelaskan oleh sifat huruf berbaris sebelum huruf qalqalah tersebut iaitu tempohnya akan sedikit pendek jika mempunyai sifat *al-idhlāq*, dan tempohnya akan lebih panjang jika mempunyai sifat *al-iṣmāt*.

Bahagian 5.4 pula menunjukkan bahawa bagi huruf *bā'*, nilai forman F1 adalah tidak berbeza secara signifikan antara ketiga-tiga tahap qalqalah. Bagi nilai forman F2 pula, *qalqalaṭ ṣughra* berbeza secara signifikan dengan *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar*. Manakala *qalqalaṭ kubrā* pula tidak berbeza secara signifikan dengan *qalqalaṭ akbar*. Hal ini dijelaskan oleh sifat *al-idhlāq* dan kedudukan makhraj huruf *bā'* yang terletak di hujung bibir, serta sifat *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar* yang berlaku di hujung bacaan. Kedua-dua faktor ini menyebabkan kecenderungan kepada pesongan bentuk mulut berbanding ketika *qalqalaṭ ṣughra* yang berlaku di tengah-tengah bacaan. Dapatan ini juga menunjukkan bahawa bunyi vokal *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar* berbeza secara signifikan dengan *qalqalaṭ ṣughra*.

Bagi huruf *qāf*, nilai forman F1 dan F2 adalah tidak berbeza secara signifikan antara ketiga-tiga tahap qalqalah. Hal ini dijelaskan oleh kestabilan sebutan huruf *qāf* yang disebabkan sifat *al-iṣmāt* serta kedudukan makhraj huruf *qāf* di langit belakang yang membawa kepada kedudukan lidah serta sebutan vokal yang konsisten antara ketiga-tiga tahap qalqalah walaupun di tengah-tengah mahupun di hujung bacaan. Hal ini menunjukkan bahawa bunyi vokal antara ketiga-tiga tahap qalqalah huruf *qāf* adalah tidak berbeza secara signifikan.

Persoalan kajian iv dijawab dalam Bahagian 5.5 Perbandingan Nilai Forman Huruf Berbaris Dengan Qalqalah. Bahagian menunjukkan bahawa bagi huruf *bā'*, nilai forman F1 dan F2 bagi semua tahap qalqalah masing-masing berbeza secara signifikan dengan nilai forman F1 dan F2 baris huruf sebelumnya kecuali antara nilai F2 *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar* yang tidak berbeza secara signifikan dengan nilai F2 baris sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahawa bunyi vokal ini hampir menyamai baris atas sebelumnya dan keadaan ini dijelaskan juga oleh sifat *al-idhlāq* dan kedudukan makhraj huruf *bā'* yang terletak di hujung bibir, serta sifat *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar* yang berlaku di hujung bacaan. Kedua-dua faktor ini menyebabkan

kecenderungan kepada pesongan bentuk mulut berbanding ketika *qalqalat ſughrā* yang berlaku di tengah-tengah bacaan. Dapatan ini juga menjelaskan perbezaan signifikan dari segi nilai formant yang menjawab persoalan kajian iv sebelum ini.

Bagi huruf *qāf* pula, nilai formant F1 dan F2 bagi semua tahap qalqalah masing-masing berbeza secara signifikan dengan nilai formant F1 dan F2 baris huruf sebelumnya. Hal ini juga dijelaskan oleh sifat *al-iṣmāt* serta kedudukan makhrāj huruf *qāf* di langit belakang yang membawa kepada kedudukan lidah serta sebutan vokal yang konsisten antara ketiga-tiga tahap qalqalah walaupun di tengah-tengah mahupun di hujung bacaan. Dapatan ini juga menunjukkan bunyi vokal qalqalah huruf *qāf* bagi ketiga-tiga tahap tidak sama dengan bunyi baris atas sebelumnya secara signifikan.

Objektif ketiga kajian adalah untuk mencadangkan piawaian tahap qalqalah berdasarkan spektrogram bagi pembelajaran tajwid. Objektif ini dapat dicapai dengan menjawab persoalan kajian v iaitu: Bagaimanakah piawaian qalqalah berdasarkan spektrogram dapat diaplikasikan ke dalam pembelajaran tajwid? Persoalan kajian v dijawab dalam Bahagian 5.6 Piawaian Sebutan Qalqalah Berdasarkan Spektrogram Bagi Pembelajaran Tajwid. Bahagian ini dimulakan dengan dapatan daripada temubual pakar yang mengesahkan kebolegunaan spektrogram sebagai alat untuk menganalisis sebutan qalqalah dan tahap-tahapnya, serta dimanfaatkan dalam pembelajaran ilmu tajwid secara umumnya. Seterusnya, kerangka piawaian sebutan qalqalah berdasarkan spektrogram dibina berpandukan dapatan analisis- analisis sebelumnya dari aspek fonem, harakat, nisbah huruf dan formant.

Dapatan-dapatan daripada kajian ini akan memberikan implikasi serta cadangan yang dapat dimanfaatkan dalam bidang pembelajaran ilmu tajwid. Implikasi serta cadangan tersebut dibincangkan dalam bahagian seterusnya.

6.3 Implikasi Kajian dan Cadangan Dasar

Berdasarkan hasil serta rumusan kajian yang telah dibincangkan, beberapa implikasi serta cadangan dasar berdasarkan kajian ini dapat diperolehi. Dalam bahagian ini, implikasi kajian dibahagikan kepada dua topik iaitu implikasi kepada kaedah pengecaman ciri-ciri qalqalah serta implikasi kepada piawaiian sebutan qalqalah. Cadangan dasar pula membincangkan cara-cara pengaplikasian dapatan dalam kajian ini untuk dimanfaatkan oleh masyarakat.

6.3.1 Implikasi kepada Kaedah Pengecaman Ciri-Ciri Qalqalah

Berdasarkan dapatan dalam kajian ini, satu kaedah pengecaman ciri-ciri qalqalah berdasarkan spektrogram dapat dibina. Dalam kaedah ini, qalqalah dapat dicamkan berdasarkan ciri fonem, harakat serta formannya melalui pendekatan

spektrogram. Ia dapat membantu sebutan qalqalah yang lebih tepat dalam kalangan pembaca al-Qur'an di samping amalan kaedah utama iaitu *talaqqī* dan *musyāfahat*. Kaedah ini juga dapat digunakan untuk mengesan kesalahan sebutan qalqalah seperti yang telah ditunjukkan dalam Bahagian 4.4 Pengecaman Kesilapan Qalqalah Berdasarkan Fonem. Selain itu melalui piawian ciri-ciri sebutan qalqalah, kesalahan penambahan qalqalah kepada huruf bukan qalqalah juga dapat dielakkan.

6.3.2 Implikasi kepada Piawaian Sebutan Qalqalah

Dapatan daripada kajian ini juga telah membolehkan pembinaan satu piawaian sebutan qalqalah berdasarkan spektrogram. Melalui kaedah ini, tiga tahap qalqalah yang berlainan iaitu *qalqalaṭ ṣuḡhrā*, *qalqalaṭ kubrā* dan *qalqalaṭ akbar* dapat dikenal pasti serta dibezakan berdasarkan kerangka yang telah dibina seperti dalam Jadual 5.43. Dengan kaedah ini, kesalahan pengujaran tiga tahap qalqalah yang berbeza dapat dielakkan. Tambahan pula, kesalahan qalqalah merupakan kesalahan paling kerap berlaku seperti yang dibincangkan bahagian Permasalahan Kajian. Selain itu, kaedah ini juga dapat memberikan penjelasan yang lebih terperinci kepada penerangan mengenai hukum qalqalah dan tahap-tahapnya yang dinyatakan dalam kitab-kitab tajwid.

6.3.3 Cadangan Pengaplikasian Piawaian Sebutan Qalqalah Berdasarkan Spektrogram dalam Kurikulum Tajwid dan Penilaian Bacaan

Berdasarkan manfaat yang diperolehi daripada implikasi kaedah pengecaman ciri-ciri qalqalah serta piawaian sebutan tahap qalqalah berdasarkan spektrogram, penyelidik menyarankan agar kedua-dua sukatan ini dapat diterapkan dalam kurikulum tajwid di institusi-institusi pendidikan. Sukatan ini dapat menjadi nilai tambah kepada kaedah *talaqqī* dan *musyāfahat* sedia ada bagi meningkatkan lagi kefahaman mengenai hukum qalqalah serta mengelakkan kesalahan dalam sebutan hukum tersebut. Selain itu, piawaian ini juga dapat diaplikasikan ketika penilaian bacaan al-Qur'an terutamanya dalam pertandingan tilawah dan hafazan al-Qur'an serta *tasmī'* bacaan al-Qur'an. Dengan piawaian ini, justifikasi sesuatu kesalahan dapat dibuktikan dengan lebih jelas.

6.4 Saranan Kajian Masa Hadapan

Dalam kajian ini, kesemua objektif kajian telah dicapai dan kesemua persoalan kajian telah dijawab. Dengan yang demikian, penyelidik mencadangkan beberapa saranan bagi meluaskan lagi aspek kajian yang akan dilakukan pada masa hadapan selain dari aspek yang telah diteliti dalam kajian ini. Saranan-saranan adalah berdasarkan kepada aspek sampel kajian serta skop analisis kajian yang boleh dipelbagaikan lagi agar implikasinya lebih meluas.

6.4.1 Sampel Kajian

Dalam kajian ini, penyelidik hanya menggunakan sampel bacaan daripada *qurrā'* antarabangsa dan tempatan yang mahir dalam bacaan al-Qur'an serta hanya beberapa orang awam rawak yang melakukan kesalahan dalam bacaan qalqalah. Bagi kajian akan datang, sampel kajian bagi orang awam boleh diperincikan lagi kepada kategori golongan imam masjid, penjawat awam, pelajar institusi pengajian tinggi, pelajar sekolah menengah, murid sekolah rendah serta kanak-kanak prasekolah. Melalui pendekatan ini, tahap pencapaian mereka dalam bacaan al-Qur'an serta hukum qalqalah secara khususnya dapat dikaji mengikut kategori agar intervensi selanjutnya yang berkesan dapat dilakukan mengikut kategori mereka.

Selain itu, sampel ayat al-Qur'an yang diambil dalam kajian ini hanya melibatkan surah *al-Masad*, *al-'Alaq* serta *al-Naba'*. Bagi kajian akan datang, sampel bacaan boleh diambil daripada surah-surah yang kerap dibaca oleh umat Islam seperti surah *al-Ikhlāṣ*, *al-Falaq*, *al-Kahfī* serta *Yāsīn* agar hukum qalqalah dalam surah-surah tersebut dapat dianalisis serta dijadikan panduan bagi mendapatkan bacaan yang tepat.

6.4.2 Skop Analisis Kajian

Dalam kajian ini, hukum qalqalah serta tahap-tahapnya hanya dikaji berdasarkan faktor ciri fonem, nilai harakat, nisbah tempoh, nilai forman serta bandingan dengan forman baris *fathat* dan *kasrat* huruf sebelumnya. Dalam kajian akan datang, skop kajian jenis huruf qalqalah serta huruf sebelumnya yang terlibat dapat diluaskan. Hal ini kerana terdapat dapatan dalam kajian ini yang menunjukkan bahawa terdapat kesan faktor jenis huruf qalqalah serta huruf sebelumnya yang memberi kesan kepada jenis fonem, nilai harakat, nisbah tempoh serta nilai forman. Selain itu, skop kajian juga boleh diluaskan kepada aspek kenyaringan (*intensity*), bandingan dengan huruf selepasnya serta bandingan dengan huruf sebelumnya yang berbaris *dammat*. Melalui kajian dari aspek-aspek lain ini, kesannya kepada sebutan hukum qalqalah dapat dikaji serta kefahaman mengenainya dapat lebih didalami.

6.5 Kesimpulan

Berdasarkan perbincangan dalam bab ini, dapat disimpulkan bahawa kajian ini telah berjaya mencapai kesemua objektif kajian serta menjawab kesemua persoalan kajian melalui hasil kajian. Implikasi hasil kajian ini kepada kaedah pengecaman ciri-ciri qalqalah serta piawaian sebutan qalqalah berdasarkan spektrogram telah dinyatakan. Selanjutnya, piawaian-piawaian yang telah dibina dicadangkan agar dapat diaplikasikan dalam kurikulum tajwid serta penilaian bacaan.

Seterusnya, beberapa saranan bagi meluaskan lagi liputan kajian pada masa hadapan telah dibincangkan berdasarkan aspek sampel kajian serta skop analisis kajian.

BIBLIOGRAFI

Al-Qur'ān al-Karīm

'Abd al-Ḥamīd, Sa'ād (2009). *Taysīr al-Raḥmān fī Tajwīd al-Qur'ān* (1st Ed.). Mesir: Dār al-Taqwā.

Abdi, H. & Williams, L. J. (2010). Newman-Keuls Test and Tukey Test. *Encyclopedia of Research Design*, 1-11.

Abdul Hanis Embong, Mohd Faiz Mohd Yasin & Wan Mohd Khairul Firdaus Wan Khairuldin (2019). Introduction to Technologised Quranic Learning in Ulul Albab Quranic Studio. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(04), 2157-2169.

Abdul Hanis Embong, Mohd Faiz Mohd Yasin & Wan Mohd Khairul Firdaus Wan Khairuldin (2019). Teknologi Pembelajaran al-Quran: Satu Sorotan dan Analisis. *Jurnal Antarabangsa Kajian 'Umran*, 1(2), 50-58.

Abduljalil Radman, Nasharuddin Zainal, Cila Umat & Badruzaman Abdul Hamid (2015). Effective Arabic Speech Segmentation Strategy. *Jurnal Teknologi*, 77(1), 9-13.

Abdul-Kadir, N. A., Sudirman, R. & Safri, N. M. (2010). *Modelling of the Arabic Plosive Consonants Characteristics Based on Spectrogram*. Kertas kerja dibentangkan di Fourth Asia International Conference on Mathematical/Analytical Modelling and Computer Simulation, 282-285.

About (2023). Diakses pada 6 Jun 2023 daripada <https://muslimcentral.com/about/>

About Abdul Basit - Murattal (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/abdul-basit-murattal/>

About Abdullah Awad Al-Juhani (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/abdullah-awad-al-juhani/>

About Abdullah Basfar (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/abdullah-basfar/>

About Abdur Rahman As-Sudais (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/abdur-rahman-as-sudais/>

About Abu Bakr Al Shatri (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/abu-bakr-al-shatri/>

About Adil Kalbani (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/adil-kalbani/>

- About Ahmad Naina (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/ahmad-naina/>
- About Ahmed Al Ajmi (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/ahmed-al-ajmi/>
- About Ayman Swed (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/ayman-swed/>
- About Bandar Baleela (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/bandar-balila/>
- About Fahd Al Kandari (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/fahd-al-kandari/>
- About Hani Ar Rifai (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/hani-ar-rifai/>
- About Ibrahim Al Akhdar (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/ibrahim-al-akhdar/>
- About Ibrahim Aljormy (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/ibrahim-aljormy/>
- About Idriss Abkar (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/idriss-abkar/>
- About Khaled Al Qahtani (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/khaled-al-qahtani/>
- About Maher Al Mueaqly (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/maher-al-mueaqly/>
- About Mahmoud Ali al-Banna (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/mahmoud-ali-al-banna/>
- About Mishary Rashid Alafasy (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/mishary-rashid-alafasy/>
- About Mohamed Tablawi (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/mohamed-tablawi/>
- About Mufti Menk (2023). Diakses pada 6 Jun 2023 daripada <https://muftimenk.com/>
- About Muhammad Al-Luhaidan (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/muhammad-al-luhaidan/>
- About Muhammad Jibreel (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/muhammad-jibreel/>

- About Musa Bilal (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/musa-bilal/>
- About Mustafa Ismail (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/mustafa-ismail/>
- About Nasser al-Qatami (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/nasser-al-qatami/>
- About Salah Al-Budair (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/salah-al-budair/>
- About Salah Bukhatir (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/salah-bukhatir/>
- About Tawfeeq As Sayegh (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/tawfeeq-as-sayegh/>
- About Yasser Al Dossari (2023). Diakses pada 3 Jun 2023 daripada <https://qurancentral.com/audio/yasser-al-dossari/>
- Ahmad Sayuti Anshari Nasution (2014). Memanfaatkan Kajian Fonetik Untuk Pengembangan Pembelajaran Ilmu Tajwid. *Jurnal Pendidikan Bahasa Arab dan Kebahasaaraban*, 1(2), 209-222.
- Al-Dānīy, ‘Uthmān Sa‘īd (2000). *Al-Taḥdīd fī al-Itqān wa al-Tajwīd*. Oman: Dār ‘Umār.
- Alghamdi, M. (1998). A Spectrographic Analysis of Arabic Vowels: A Cross-Dialect Study. *Journal of King Saud University*, 10(1), 3-24.
- Alhusaini, F. (2016). *Media Pembelajaran Makhraj Huruf Hijaiyyah Menggunakan Animasi Interaktif* (Tesis sarjana).
- Ali, A. R. (2009). Automatic Urdu Diacritization (Tesis sarjana).
- Al-Jaramīy, Ibrāhīm Muḥammad (2001). *Mu‘jam ‘Ulūm al-Qur’ān: ‘Ulum al-Qur’ān, al-Tafsīr, al-Tajwīd, al-Qirā’āt*. Damsyik: Dār al-Qalam.
- Al-Kaylānīy, Hisām al-Dīn Sa‘īm (1999). *Al-Bayān fī Aḥkām Tajwīd al-Qur’ān*. Syria.
- Al-Marṣafīy, ‘Abd al-Fattāḥ Al-Sayyid ‘Ajmiy (t.t). *Hidāyat al-Qārī ilā Tajwīd Kalām al-Bārī* (2nd Ed.). Madinah: Maktabat Ṭaybat.
- Alqadasi, A. M. A., Zeki, A. M., Sunar, M. S., hj Salam, M. S., Abdulghafor, R., & Khaled, N. A. (2023). Improving Automatic Forced Alignment for Phoneme Segmentation in Quranic Recitation. *IEEE Access*.

- Al-Quḍāt, Muḥammad ‘Iṣām Muflīḥ, (t.t). *Al-Wāḍiḥ fī Aḥkām al-Tajwīd*. Jordan: Dār al-Nafāis.
- Altalmas, T., Ahmad, S., Hashim, N. N. W. N., Hassan, S. S., & Sediono, W. (2022). Characteristics with opposite of quranic letters mispronunciation detection: a classifier-based approach. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 11(5), 2817-2827.
- Altalmas, T., Ahmad, S., Sediono, W., & Hassan, S. S. (2015). Quranic Letter Pronunciation Analysis based on Spectrogram Technique: Case Study on Qalqalah Letters. In *AIAI Workshops*, 14-22.
- Amrulloh, M. A. (2016). Fonologi Bahasa Arab (Tinjauan Deskriptif Fonem Bahasa Arab). *Jurnal Al Bayan: Jurnal Jurusan Pendidikan Bahasa Arab*, 8(1), 1-13.
- Anwar, M. J., Awais, M. M., Masud, S. & Shamail, S. (2006). Automatic Arabic Speech Segmentation System. *International Journal of Information Technology*, 12(6), 102-111.
- As’ad Humam (2014). *Iqra’: Cara Cepat Belajar Membaca al-Qur’an (5)*. Kuala Lumpur: Darulfikir.
- Asy’ari, H. (2016). Keistimewaan Bahasa Arab Sebagai Bahasa Al-Qur’an. *Nidhomul Haq: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 1(1), 21-28. <https://doi.org/10.31538/ndh.v1i1.5>
- Ata, K. (2009). *Peran Pusat Studi dan Dakwah Islam Mahasiswa (Pusdam Al Shahwah) Sleman dalam Meningkatkan Mutu Bacaan Al Qur’an Tahun 2006/2007* (Disertasi kedokteran).
- Awais, M. M., Ahmad, W., Masud, S. & Shamail, S. (2006). *Continuous Arabic Speech Segmentation Using FFT Spectrogram*. Dalam *Innovations in Information Technology*, 2006.
- Ayatullah FA, M. (2015). *Penggunaan Media Autoplay untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII C pada Materi Kandungan Surah al-Ma’idah: 90-91, 32 dan Hukum Bacaan Qalqalah SMP 2 Tumpang Kabupaten Malang* (Disertasi kedokteran).
- Azizul Hassan, Wan Mohd Khairul Firdaus Wan Khairuldin, & Mohd Norhafizi Yusof (2019). Methodology of Tajwid Knowledge Learning: Survey on Riwayah and Dirayah Aspects. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 8(2), 113–124.
- Babbie, E. (2013). *The Practice of Social Research* (13th Ed.). United States of America: Wadsworth Cengage Learning.
- Boersma, P. & Weenink, D. (2013). *Praat: Doing Phonetics by Computer (Versi 5.3.56)* [Perisian komputer].

- Chua, Y. P. (2012). *Mastering Research Methods*. Kuala Lumpur: McGraw-Hill (Malaysia) Sdn. Bhd.
- Chuah, K. P., Ngoi, G. P., & Khalidar, A. S. (2020). Meningkatkan Penguasaan Sebutan Bahasa Cina dalam Kalangan Pelajar Bukan Penutur Jati di Sekolah Kebangsaan. *Muallim Journal of Social Sciences and Humanities*, 79-89.
- Cochran, W. T., Cooley, J. W., Favin, D. L., Helms, H. D., Kaenel, R. A., Lang, W. W., ... Welch, P. D. (1967). *What is the Fast Fourier Transform?* [Abstract]. *IEEE Transactions on Audio and Electroacoustics*, *AU-15*(2), 45-55.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th Ed.). United States of America: Sage Publications, Inc.
- Fry, D. B. (1954). Duration and Intensity as Physical Correlates of Linguistic Stress. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *26*, 138.
- Fuad Mohamed Berawi (2017). *Metodologi Penyelidikan: Panduan Menulis Tesis*. Sintok: Penerbit Universiti Utara Malaysia.
- Gani, S. & Arsyad, B. (2018). Kajian Teoritis Struktur Internal Bahasa (Fonologi, Morfologi, Sintaksis, Dan Semantik). *'A Jamiy: Jurnal Bahasa dan Sastra Arab*, *7*(1), 1-20.
- Gorjian, B., Hayati, A., & Pourkhoni, P. (2013). Using Praat Software in Teaching Prosodic Features to EFL Learners. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *84*, 34-40.
- Haizuran Mohd Jani (2003). *Pelaksanaan dan Keberkesanan Kaedah Pengajian al-Qur'an dalam Kalangan Masyarakat Felda: Kajian di Felda Bukit Goh Kuantan, Pahang* (Tesis sarjana).
- Hamid, S. A., Radzi, M. P., Aman, R., CheLaeh, M., & Din, A. O. (2020). Ciri-Ciri Akustik Kontras Penyuaaran Bunyi Frikatif Arab Berasaskan Parameterq Tempoh Frikasi. *Journal of Nusantara Studies (JONUS)*, *5*(1), 143-168.
- Handke, J. [The Virtual Linguistics Campus]. (2012a, Apr 4). *Multimedia on The Web - Sound Analysis with Praat I* [Video file]. Diakses daripada <https://youtu.be/BHzkO1jaL7Y>
- Handke, J. [The Virtual Linguistics Campus]. (2012b, Apr 4). *Multimedia on The Web - Sound Analysis with Praat II* [Video file]. Diakses daripada <https://youtu.be/-7mCK-Z1islA>
- Handke, J. [The Virtual Linguistics Campus]. (2012c, Jun 7). PHO106 – Basic Segments of Speech (Consonants) [Fail video]. Diakses daripada <https://www.youtube.com/watch?v=jF9qTJD25Ig>

- Handke, J. [The Virtual Linguistics Campus]. (2012d, Jun 12). PHO107 – Basic Segments of Speech (Vowels I) [Fail video]. Diakses daripada https://www.youtube.com/watch?v=xa5bG_wrK7s
- Handke, J. [The Virtual Linguistics Campus]. (2013, Sep 6). *PHO 121-Speech Analysis* [Video file]. Diakses daripada <https://youtu.be/MyNrmJQ4dl>
- Handke, J. [The Virtual Linguistics Campus]. (2015a, Jun 26). *PHO_013 - Linguistic Micro-Lectures: Formants* [Fail video]. Diakses daripada <https://www.youtube.com/watch?v=sqfhA9mwAuA>
- Handke, J. [The Virtual Linguistics Campus]. (2015b, Jun 30). *PHO_211 - Reading Spectrograms: Vowels* [Fail video]. Diakses daripada <https://www.youtube.com/watch?v=mWel5j-F8IE>
- Handke, J. [The Virtual Linguistics Campus]. (2015c, Jul 2). *PHO_210 - Reading Spectrograms: Consonants* [Fail video]. Diakses daripada <https://www.youtube.com/watch?v=J-RVpvoFhSY>
- Harere, A. A., & Jallad, K. A. (2023). Quran Recitation Recognition using End-to-End Deep Learning. *arXiv preprint arXiv:2305.07034*.
- Harun al-Rasyid (2009). Kontribusi Ulama Tajwid Terhadap Perkembangan Ilmu Bahasa. *SUHUF Jurnal Pengkajian al-Qur'an dan Budaya*, 2(2), 197-210.
- Harwood, R., Miller, S.A. & Vasta, R. (2008). *Child Psychology: Development in a Changing Society* (5th Ed.). Manhattan: John Wiley & Sons, Inc.
- Hassan, T., Wassim, A. F. & Bassem, M. (2007). *Analysis and Implementation of an Automated Delimiter of " Quranic" Verses in Audio Files using Speech Recognition Techniques*. Dalam M. Grimm & K. Kroschel (Eds.), *Robust Speech Recognition and Understanding*.
- Hennink, M., & Kaiser, B. N. (2021). Sample sizes for saturation in qualitative research: A systematic review of empirical tests. *Social Science & Medicine*, 114523.
- Hilton, A. & Armstrong, R. (2006). Statnote 6: Post-hoc ANOVA Tests. *Microbiologist*, 2006, 34-36.
- Ibn Al-Jazarīy, Muḥammad (2001). *Al-Tamhīd fī 'Ilm al-Tajwīd* (1st Ed.). Beirut: Muassasaṭ al-Risālaṭ.
- Ibn Al-Jazarīy, Muḥammad (2006). *Muqaddimat*. Arab Saudi: Dār Nūr al-Maktabāt.
- Ibnu Kathīr, Abū al-Fidā' Ismā'īl bin 'Umar (2004). *Tafsīr Ibnu Katsīr* (M. Abdul Ghoffar, E. M., Abdurrahim Mu'thi, Abu Ihsan al-Atsari, Terj.). Bogor: Pustaka Imam asy-Syafi'i.

- Idris Awang (2009). *Penyelidikan Ilmiah: Amalan dalam Pengajian Islam*. Shah Alam: Kamil & Shakir Sdn. Bhd.
- Idris, S., Ahmad, S., Embong, A. H., & Altalmas, T. M. (2021). The Classification of Actual Pronunciation of Quranic Alphabets for Non-Arab Speaker. *PERINTIS eJournal*, 11(1), 70-83.
- Indirawati Zahid & Mardian Shah Omar (2012). *Fonetik dan Fonologi*. Batu Caves: PTS Akademia.
- Jalaluddin Hasanuddin (2011). *Tamhīd al-Baghdādī*. Batu Caves: Syihab Resources.
- Kamus Dewan Edisi Keempat (2010). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Këpuska, V. Z. & Alshaari, M. (2020). Using Formants to Compare Short and Long Vowels in Modern Standard Arabic. *Journal of Computer and Communications*, 8, 96-106.
- Khairul Anuar Mohamad & Ahmad Kamel Mohamed (2021). Metode Penulisan Makhraj dan Sifat Huruf Dalam Kitab Mawrid al-Zam'an. E-prosiding Konvensyen Kearifan Nusantara Ke-3 2021.
- Kim, T. K. (2015). T Test as a Parametric Statistic. *Korean Journal of Anesthesiology*, 68(6), 540.
- Kothari, C. R. & Garg, G. (2014). *Research Methodology: Methods and Techniques* (3rd Ed.). New Delhi: New Age International (P) Limited, Publishers.
- Ladefoged, P. & Johnson, K. (2014). *A Course in Phonetics*. Cengage Learning.
- Lee, C. C., Yeo, M. K., Lee, C. X., Chong, M. L. L. & Lee, C. R. (2019). *Whizz Thru: Matematik (KSSM PT3 Tingkatan 1, 2 & 3)*. Shah Alam: Oxford Fajar Sdn. Bhd.
- Ma'bad, Muḥammad Aḥmad (t.t). *Al-Mulakhaṣ al-Mufīd fī 'Ilm al-Tajwīd*. Dār al-Salām.
- Majdan, P. R., Rahim, A., & Shahidi, A. H. (2019). Ciri-Ciri Akustik Bunyi Faringealisasi Arab oleh Penutur Natif Melayu: Penelitian Berasaskan Perbezaan Jantina. *Jurnal Melayu*, 18(1), 13-28.
- Marshall, M. N. (1996). Sampling for Qualitative Research. *Family Practice*, 13(6), 522-526.
- Mohamed Elhadj, Y. O., Aoun-Allah, M., Alsughayeir, I. A. & Alansari, A. (2012). *A New Scientific Formulation of Tajweed Rules for E-Learning of Qur'an Phonological Rules*. In E-Learning – Engineering, On-Job Training and Interactive Teaching.

- Mohd Faiz Mohd Yasin (2020). *Pengukuran Harakat Huruf Muḥarrak dan Hukum Izhār Syafawī Berdasarkan Takrif al-Jaramīy Melalui Aplikasi Spektrogram* (Tesis sarjana tidak diterbitkan). Universiti Malaysia Terengganu, Terengganu, Malaysia.
- Mohd Hasbie al-Siddique Ahmad, Khairul Anuar Mohamad & Norazman Alias (2018). Pengamalan Ilmu Tajwid Dalam Pengajian Talaqqi Al-Quran Bersanad. *Jurnal Darul Quran*.
- Mohd Hazri Hashim al-Bindaniy (1977). *Bacaan al-Fatihah yang Sempurna*. Petaling Jaya: Galeri Ilmu Sdn. Bhd.
- Mohd. Yusuf Ahmad (2000). *Sejarah dan Kaedah Pendidikan al-Qur'an*. Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya.
- Muhammad Ridha Ali Huddin, Mat Taib Pa & Ahmad Arifin Sapar (2022). Implikasi Kekerasan Lidah Terhadap Bunyi Huruf Arab dalam Kalangan Kanak-Kanak dan Remaja Melayu. *MANU Jurnal Pusat Penataran Ilmu dan Bahasa (PPIB)*, 33(1), 1-25.
- Muhammad Saiful Ridhwan, Akram M. Zeki & Olowolayemo, A. (2016). *Differential Qira'at Processing Applications Using Spectrogram Voice Analysis*. Kertas kerja dibentangkan di International Conference on Data Mining, Multimedia Image Processing and Their Applications.
- Muhammad Subali, Miftah Andriansyah & Sinambela, C. (2015). *Analisis Frekuensi Dasar dan Frekuensi Formant dari Fonem Huruf Hijā'iyat untuk Pengucapan Makhraj dengan Metode DTW*. Kertas kerja dibentangkan di PESAT (Psikologi, Ekonomi, Sastra, Arsitektur & Teknik Sipil) di Universitas Gunadarma, Depok pada 20-21 Oktober 2015.
- Mwita, K. M. (2022). Factors Influencing Data Saturation in Qualitative Studies. *International Journal of Research in Business and Social Science*, 11(4), 414-420.
- Newman, D. (t.t). The Phonetics of Arabic. *Arabic Phonetics: Sound Description*. Manuskrip diserahkan untuk penerbitan.
- Newman, D. (2002) The Phonetic Status of Arabic Within the World's Languages: The Uniqueness of the Lughat Al-Daad. *Antwerp Papers in Linguistics*, 100, 65-75.
- Newman, D. & Verhoeven, J. (2002) Frequency Analysis of Arabic Vowels in Connected Speech. *Antwerp Papers in Linguistics*, 100, 77-86.
- Noor Jamaliah Ibrahim, M. Y. Zulkifli Mohd Yusoff & Zaidi Razak (2011). Improve Design for Automated Tajweed Checking Rules Engine of Quranic Verses Recitation. *QUR'ANICA International Journal on Qur'anic Research*, 1, 39-50.

- Norhidayyu Zainal (2014, Mac 28). Dakwah Cara Mufti Menk. *Sinar Harian*. Arkib daripada <https://www.sinarharian.com.my/politik/dakwah-cara-mufti-menk-1.264705> pada 8 Jun 2023.
- Othman Mohamed (2001). *Penulisan Tesis dalam Bidang Sains Sosial Terapan*. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Pedoman Transliterasi Huruf Arab ke Huruf Rumi* (1992). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Reetz, H. (2012). *Get to Know Praat*: Diakses daripada http://www.coli.uni-saarland.de/juegler/courses/praatscripting/SoSe13/praat_summary.pdf pada 10 Oktober 2018
- Ria Yuliati & Frida Unsiyah (2018). *Fonologi*. Malang: UB Press.
- Saeed Alsurf, S. A. (2013). *The Phonetics of The Qur'anic Pharyngealised Sounds: Acoustic and Articulatory Studies* (Disertasi kedoktoran).
- Sembodo, B. P. (2019). *Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Pai Materi Pokok Hukum Bacaan Qalqalah dan Ra' Melalui Metode Drill pada Siswa Kelas VIII SMP Ma'arif 5 Ngrupit Ponorogo 2018-2019* (Disertasi kedoktoran).
- Shahidi, A. H., Rahim Aman & Zulkifley Hamid (2012). Kajian Akustik Realisasi Kontras Penyuaran Bunyi Plosif Bahasa Melayu. *GEMA Online: Journal of Language Studies*, 12(2), 745-760.
- Sharma, G. (2017). Pros and Cons of Different Sampling Techniques. *International Journal of Applied Research*, 3(7), 749-752.
- Shen, X. S. (1993). Relative Duration as a Perceptual Cue to Stress in Mandarin. *Language and Speech*, 36(4), 415-433.
- Siti Mursyidah Mohd Zin & Mashitah Ismail (2018). *Kelebihan Pengajaran dan Pembelajaran Al-Quran Secara Bertajwid Menggunakan Kaedah Al-Matien*. Kertas kerja dibentangkan di Proceeding of The International Conference on Contemporary Issues in Al-Quran And Hadith 2018 (THIQAH 2018) di ILIM, Bangi, Selangor pada 7 Mac 2018.
- Studdert-Kennedy, M. & Whalen, D. H. (1989). A Brief History of Speech Perception Research in the United States. *Journal of Phonetics*, 17, 21-25.
- Styler, W. (2017). *Using Praat for Linguistic Research*.
- Surul Shahbudin Hassan & Muhammad Azhar Zailaini (2013). Analysis of Tajweed Errors in Qur'anic Recitation. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103(2013), 136-145. DOI: 10.106/j/sbspro.2013.10.318
- Suwayd, A. R. (2014). *Al-Tajwīd al-Muṣawwar: al-Juzu' al-Awwal*. Damsyik: Dar al-Ghawthānī li al-Dirāsāt al-Qur'āniyyat.

- Syed Najihuddin Syed Hassan, Mohd Yusuf Ismail & Nidzamuddin Zakaria (2010). *Rasulullah Sallallahu 'Alaihi Wasallam dan Aplikasi Teknologi dalam Pengajaran al-Qur'an dan al-Sunnah*. Kertas kerja dibentangkan di Seminar Pengajian Islam Menjana Keintelektualan Ummah di Fakulti Pengajian Bahasa Utama, Universiti Sains Islam Malaysia, Nilai, Negeri Sembilan pada Jun 2010.
- Trigui, A., Maraoui, M. & Zrigui M. (2010). *The Geminant Effect on Consonant and Vowel Duration in Standard Arabic Speech*. Kertas kerja dibentangkan di 11th ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing, 2010, 102-105. DOI: 10.1109/SNPD.2010.26
- Yeou, M. (2003). *Lengthening in the Quranic Recitation: Duration and Pitch Contours*. Kertas kerja dibentangkan di 15th International Congress of Phonetic Sciences.
- Zaharani Ahmad, Maizura Osman & Nor Hashimah Jalaluddin (2011). Penyerapan dan Pengubahsuaian Konsonan Arab dalam Bahasa Melayu. *Jurnal Bahasa*, 11(1), 109-130.
- Ziafat, N., Ahmad, H. F., Fatima, I., Zia, M., Alhumam, A., & Rajpoot, K. (2021). Correct Pronunciation Detection of the Arabic Alphabet Using Deep Learning. *Applied Sciences*, 11(6), 2508.
- Zue, V. W. & Cole, R. A. (1979). *Experiments on Spectrogram Reading*. Kertas kerja dibentangkan di Acoustics, Speech and Signal Processing, IEEE International Conference on ICASSP'79, 1979.

RUJUKAN MP3

- 'Ādil al-Kalbānīy (t.t). Surah al-'Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/adil-kalbani/adil-kalbani-096.mp3
- 'Ādil al-Kalbānīy (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/adil-kalbani/adil-kalbani-111.mp3
- 'Ādil al-Kalbānīy (t.t). Surah al-Naba' [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/adil-kalbani/adil-kalbani-078.mp3

- ‘Abd al-Raḥmān al-Sudays (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/abdul-rahman-al-sudais/192/abdul-rahman-al-sudais-096-qurancentral.com-192.mp3
- ‘Abd al-Raḥmān al-Sudays (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/abdul-rahman-al-sudais/192/abdul-rahman-al-sudais-111-qurancentral.com-192.mp3
- ‘Abd al-Raḥmān al-Sudays (t.t). Surah al-Naba’ [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/abdul-rahman-al-sudais/192/abdul-rahman-al-sudais-078-qurancentral.com-192.mp3
- ‘Abdullah ‘Alī Baṣfar (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/abdullah-basfar/abdullah-basfar-096.mp3
- ‘Abdullah ‘Alī Baṣfar (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/abdullah-basfar/abdullah-basfar-111.mp3
- ‘Abdullah ‘Alī Baṣfar (t.t). Surah al-Naba’ [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/abdullah-basfar/abdullah-basfar-078.mp3
- ‘Abdullah ‘Awād al-Juhanīy (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/abdullah-awad-al-juhani/abdullah-awad-al-juhani-096.mp3
- ‘Abdullah ‘Awād al-Juhanīy (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/abdullah-awad-al-juhani/abdullah-awad-al-juhani-111.mp3
- ‘Abdullah ‘Awād al-Juhanīy (t.t). Surah al-Naba’ [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/abdullah-awad-al-juhani/abdullah-awad-al-juhani-078.mp3

- Abd al-Bāsiṭ Abd al-Şamad (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/abdul-basit-murattal/abdul-basit-murattal-096.mp3
- Abd al-Bāsiṭ Abd al-Şamad (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/abdul-basit-murattal/abdul-basit-murattal-111.mp3
- Abd al-Bāsiṭ Abd al-Şamad (t.t). Surah al-Naba’ [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/abdul-basit-murattal/abdul-basit-murattal-078.mp3
- Abū Bakr al-Syātrīy (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/abu-bakr-al-shatri/abu-bakr-al-shatri-----096.mp3
- Abū Bakr al-Syātrīy (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/abu-bakr-al-shatri/abu-bakr-al-shatri-----111.mp3
- Abū Bakr al-Syātrīy (t.t). Surah al-Naba’ [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/abu-bakr-al-shatri/abu-bakr-al-shatri-----078.mp3
- Aḥmad al-‘Ajmiy (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/ahmed-al-ajmi/ahmed-al-ajmi-096.mp3
- Aḥmad al-‘Ajmiy (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/ahmed-al-ajmi/ahmed-al-ajmi-111.mp3
- Aḥmad al-‘Ajmiy (t.t). Surah al-Naba’ [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/ahmed-al-ajmi/ahmed-al-ajmi-078.mp3
- Aḥmad Nu‘ayna’ (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/ahmad-naina/096.mp3
- Aḥmad Nu‘ayna’ (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada
https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/ahmad-naina/111.mp3

- Aḥmad Nu‘ayna‘ (t.t). Surah al-Naba’ [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/ahmad-naina/078.mp3
- Ayman Suwayd (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/ayman-swed/ayman-swed-096-muslimcentral.com.mp3
- Ayman Suwayd (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/ayman-swed/ayman-swed-111-muslimcentral.com.mp3
- Ayman Suwayd (t.t). Surah al-Naba’ [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/ayman-swed/ayman-swed-078-muslimcentral.com.mp3
- Bandar Baḥilah (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/bandar-balila/bandar-balila-qurancentral.com-096-al-alaq-2019-05-23-12-34-24.mp3
- Bandar Baḥilah (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/bandar-balila/bandar-balila-111-muslimcentral.com.mp3
- Bandar Baḥilah (t.t). Surah al-Naba’ [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/bandar-balila/bandar-balila-qurancentral.com-078-an-naba-2019-05-23-12-32-45.mp3
- Fahd al-Kandarīy (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/fahd-al-kandari/fahd-al-kandari-096-muslimcentral.com.mp3
- Fahd al-Kandarīy (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/fahd-al-kandari/fahd-al-kandari-111-muslimcentral.com.mp3
- Fahd al-Kandarīy (t.t). Surah al-Naba’ [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/fahd-al-kandari/fahd-al-kandari-078-muslimcentral.com.mp3
- Hānī al-Rifā‘iy (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/hani-ar-rifai/hani-ar-rifai-096.mp3

- Hānī al-Rifā'iy (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/hani-ar-rifai/hani-ar-rifai-111.mp3
- Hānī al-Rifā'iy (t.t). Surah al-Naba' [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/hani-ar-rifai/hani-ar-rifai-078.mp3
- Ibrāhīm al-Akhḍar (t.t). Surah al-'Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/ibrahim-al-akhdar/ibrahim-al-akhdar-096.mp3
- Ibrāhīm al-Akhḍar (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/ibrahim-al-akhdar/ibrahim-al-akhdar-111.mp3
- Ibrāhīm al-Akhḍar (t.t). Surah al-Naba' [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/ibrahim-al-akhdar/ibrahim-al-akhdar-078.mp3
- Ibrāhīm al-Jaramīy (t.t). Surah al-'Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/ibrahim-aljormy/ibrahim-aljormy-096-muslimcentral.com.mp3
- Ibrāhīm al-Jaramīy (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/ibrahim-aljormy/ibrahim-aljormy-111-muslimcentral.com.mp3
- Ibrāhīm al-Jaramīy (t.t). Surah al-Naba' [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/ibrahim-aljormy/ibrahim-aljormy-078-muslimcentral.com.mp3
- Idrīs Abkar (t.t). Surah al-'Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/idriss-abkar/idriss-abkar-096-muslimcentral.com.mp3
- Idrīs Abkar (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/idriss-abkar/idriss-abkar-111-muslimcentral.com.mp3
- Idrīs Abkar (t.t). Surah al-Naba' [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/idriss-abkar/idriss-abkar-078-muslimcentral.com.mp3
- Khālīd al-Qaḥṭānīy (t.t). Surah al-'Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/khaled-al-qahtani/khaled-al-qahtani-096.mp3

- Khālid al-Qaḥṭānīy (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/khaled-al-qahtani/khaled-al-qahtani-111.mp3
- Khālid al-Qaḥṭānīy (t.t). Surah al-Naba' [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/khaled-al-qahtani/khaled-al-qahtani-078.mp3
- Māhir al-Mu‘ayqalīy (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/maher-al-mueaqly/maher-al-mueaqly-096-48kbps.mp3
- Māhir al-Mu‘ayqalīy (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/maher-al-mueaqly/maher-al-mueaqly-111-48kbps.mp3
- Māhir al-Mu‘ayqalīy (t.t). Surah al-Naba' [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/maher-al-mueaqly/maher-al-mueaqly-078-48kbps.mp3
- Maḥmūd ‘Alī al-Bannā (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/mahmoud-ali-al-banna/mahmoud-ali-al-banna-096-muslimcentral.com.mp3
- Maḥmūd ‘Alī al-Bannā (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/mahmoud-ali-al-banna/mahmoud-ali-al-banna-111-muslimcentral.com.mp3
- Maḥmūd ‘Alī al-Bannā (t.t). Surah al-Naba' [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/mahmoud-ali-al-banna/mahmoud-ali-al-banna-078-muslimcentral.com.mp3
- Misyārī Rāsyid al-‘Afāsīy (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/mishary-rashid-alafasy/mishary-rashid-alafasy-096-muslimcentral.com.mp3
- Misyārī Rāsyid al-‘Afāsīy (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/mishary-rashid-alafasy/mishary-rashid-alafasy-111-muslimcentral.com.mp3

- Misyārī Rāsyid al-‘Afāsīy (t.t). Surah al-Naba’ [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/mishary-rashid-alafasy/mishary-rashid-alafasy-078-muslimcentral.com.mp3
- Mūsā Bilāl (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/musa-bilal/musa-bilal-096-muslimcentral.com.mp3
- Mūsā Bilāl (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/musa-bilal/musa-bilal-111-muslimcentral.com.mp3
- Mūsā Bilāl (t.t). Surah al-Naba’ [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/musa-bilal/musa-bilal-078-muslimcentral.com.mp3
- Muḥammad al-Luḥaydān (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/muhammad-al-luhaidan/muhammad-al-luhaidan-096.mp3
- Muḥammad al-Luḥaydān (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/muhammad-al-luhaidan/muhammad-al-luhaidan-111.mp3
- Muḥammad al-Luḥaydān (t.t). Surah al-Naba’ [mp3]. Diakses pada 10 Jun 2022 daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/muhammad-al-luhaidan/muhammad-al-luhaidan-078.mp3
- Muḥammad al-Ṭablāwīy (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/mohamed-tablawi/mohamed-tablawi-096.mp3
- Muḥammad al-Ṭablāwīy (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/mohamed-tablawi/mohamed-tablawi-111.mp3
- Muḥammad al-Ṭablāwīy (t.t). Surah al-Naba’ [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/mohamed-tablawi/mohamed-tablawi-078.mp3
- Muḥammad Jibrīl (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/muhammad-jibreel/muhammad-jibreel-surah-096.mp3

- Muḥammad Jibrīl (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/muhammad-jibreel/muhammad-jibreel-surah-111.mp3
- Muḥammad Jibrīl (t.t). Surah al-Naba' [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/muhammad-jibreel/muhammad-jibreel-surah-078.mp3
- Muṣṭafā Ismā'īl (t.t). Surah al-'Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/mustafa-ismail/mustafa-ismail-096.mp3
- Muṣṭafā Ismā'īl (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/mustafa-ismail/mustafa-ismail-111.mp3
- Muṣṭafā Ismā'īl (t.t). Surah al-Naba' [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/mustafa-ismail/mustafa-ismail-078.mp3
- Nāsir al-Qaṭāmī (t.t). Surah al-'Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/nasser-al-qatami/nasser-al-qatami-096.mp3
- Nāsir al-Qaṭāmī (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/nasser-al-qatami/nasser-al-qatami-111.mp3
- Nāsir al-Qaṭāmī (t.t). Surah al-Naba' [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/nasser-al-qatami/nasser-al-qatami-078.mp3
- Ṣalāḥ al-Budayr (t.t). Surah al-'Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/salah-al-budair/salah-al-budair-096.mp3
- Ṣalāḥ al-Budayr (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/salah-al-budair/salah-al-budair-111.mp3
- Ṣalāḥ al-Budayr (t.t). Surah al-Naba' [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/salah-al-budair/salah-al-budair-078.mp3
- Ṣalāḥ Būkhāṭir (t.t). Surah al-'Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/salah-bukhatir/salah-bukhatir-96-al-alaq.mp3

- Ṣalāḥ Būkhāṭir (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/salah-bukhatir/salah-bukhatir-ii1-al-masad.mp3
- Ṣalāḥ Būkhāṭir (t.t). Surah al-Naba' [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/salah-bukhatir/salah-bukhatir-78-al-nabaa.mp3
- Tawfīq al-Ṣāyigh (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/tawfeeq-as-sayegh/tawfeeq-as-sayegh-096.mp3
- Tawfīq al-Ṣāyigh (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/tawfeeq-as-sayegh/tawfeeq-as-sayegh-111.mp3
- Tawfīq al-Ṣāyigh (t.t). Surah al-Naba' [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/tawfeeq-as-sayegh/tawfeeq-as-sayegh-078.mp3
- Yāsir al-Dūsariy (t.t). Surah al-‘Alaq [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/yasser-al-dossari/yasser-al-dossari-096.mp3
- Yāsir al-Dūsariy (t.t). Surah al-Masad [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/yasser-al-dossari/yasser-al-dossari-111.mp3
- Yāsir al-Dūsariy (t.t). Surah al-Naba' [mp3]. Diakses pada 10 Jun daripada https://media.blubrry.com/muslim_central_quran/podcasts.qurancentral.com/yasser-al-dossari/yasser-al-dossari-078.mp3

LAMPIRAN

LAMPIRAN A

PENGIRAAN PURATA TEMPOH HURUF QALQALAH

Pengiraan purata tempoh huruf *bā'* *qalqalat ṣughra* daripada ayat 5 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.172	0.184	0.174	0.176667
2	Sudais	0.234	0.248	0.239	0.240333
3	Basfar	0.254	0.254	0.254	0.254
4	Juhani	0.202	0.21	0.198	0.203333
5	Basit	0.229	0.235	0.225	0.229667
6	Shatri	0.236	0.228	0.232	0.232
7	Ajmi	0.171	0.18	0.167	0.172667
8	Nuayna	0.219	0.209	0.214	0.214
9	Suwayd	0.338	0.345	0.338	0.340333
10	Kandari	0.275	0.282	0.268	0.275
11	Rifai	0.197	0.213	0.223	0.211
12	Akhdar	0.228	0.234	0.217	0.226333
13	Jarami	0.229	0.231	0.223	0.227667
14	Abkar	0.246	0.255	0.231	0.244
15	Qahtani	0.243	0.238	0.248	0.243
16	Muayqali	0.195	0.195	0.203	0.197667
17	Misyari	0.252	0.264	0.252	0.256
18	Bilal	0.197	0.201	0.191	0.196333
19	Luhaydan	0.172	0.172	0.21	0.184667
20	Tablawi	0.398	0.39	0.39	0.392667
21	Jibril	0.224	0.228	0.233	0.228333
22	Mustafa	0.307	0.289	0.301	0.299
23	Budayr	0.158	0.158	0.158	0.158
24	Bukhatir	0.29	0.296	0.29	0.292
25	Sayegh	0.197	0.196	0.2	0.197667
26	Dossari	0.217	0.222	0.212	0.217
27	Bandar	0.262	0.268	0.262	0.264
28	Banna	0.242	0.247	0.247	0.245333
29	Qatami	0.198	0.209	0.203	0.203333
30	Akharri	0.313	0.32	0.313	0.315333
31	Zulkeefli	0.287	0.287	0.301	0.291667

Lampiran

Pengiraan purata tempoh huruf *muharrak* daripada ayat 5 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.188	0.193	0.195	0.192
2	Sudais	0.238	0.244	0.233	0.238333
3	Basfar	0.249	0.238	0.238	0.241667
4	Juhani	0.218	0.21	0.218	0.215333
5	Basit	0.257	0.26	0.261	0.259333
6	Shatri	0.193	0.185	0.202	0.193333
7	Ajmi	0.188	0.184	0.18	0.184
8	Nuayna	0.238	0.224	0.224	0.228667
9	Suwayd	0.254	0.266	0.247	0.255667
10	Kandari	0.268	0.266	0.266	0.266667
11	Rifai	0.202	0.218	0.202	0.207333
12	Akhdar	0.239	0.239	0.234	0.237333
13	Jarami	0.24	0.24	0.236	0.238667
14	Abkar	0.231	0.231	0.221	0.227667
15	Qahtani	0.243	0.233	0.233	0.236333
16	Muayqali	0.195	0.199	0.195	0.196333
17	Misyari	0.222	0.226	0.226	0.224667
18	Bilal	0.215	0.215	0.21	0.213333
19	Luhaydan	0.176	0.176	0.18	0.177333
20	Tablawi	0.343	0.323	0.323	0.329667
21	Jibril	0.242	0.242	0.238	0.240667
22	Mustafa	0.301	0.295	0.295	0.297
23	Budayr	0.162	0.169	0.165	0.165333
24	Bukhatir	0.255	0.237	0.249	0.247
25	Sayegh	0.191	0.2	0.196	0.195667
26	Dossari	0.257	0.257	0.252	0.255333
27	Bandar	0.232	0.236	0.23	0.232667
28	Banna	0.265	0.265	0.265	0.265
29	Qatami	0.23	0.235	0.23	0.231667
30	Akharri	0.306	0.299	0.299	0.301333
31	Zulkeefli	0.301	0.294	0.301	0.298667

Lampiran

Pengiraan purata tempoh huruf *bā'* *qalqalat kubrā* daripada ayat 2 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.149	0.165	0.154	0.156
2	Sudais	0.241	0.231	0.236	0.236
3	Basfar	0.16	0.154	0.16	0.158
4	Juhani	0.172	0.176	0.185	0.177667
5	Basit	0.132	0.13	0.138	0.133333
6	Shatri	0.175	0.17	0.17	0.171667
7	Ajmi	0.131	0.127	0.127	0.128333
8	Nuayna	0.148	0.138	0.138	0.141333
9	Suwayd	0.256	0.263	0.263	0.260667
10	Kandari	0.213	0.234	0.22	0.222333
11	Rifai	0.154	0.149	0.144	0.149
12	Akhdar	0.195	0.207	0.201	0.201
13	Jarami	0.14	0.134	0.134	0.136
14	Abkar	0.174	0.174	0.174	0.174
15	Qahtani	0.121	0.121	0.121	0.121
16	Muayqali	0.193	0.189	0.202	0.194667
17	Misyari	0.19	0.183	0.183	0.185333
18	Bilal	0.186	0.191	0.191	0.189333
19	Luhaydan	0.224	0.234	0.224	0.227333
20	Tablawi	0.18	0.171	0.171	0.174
21	Jibril	0.177	0.172	0.177	0.175333
22	Mustafa	0.153	0.159	0.153	0.155
23	Budayr	0.162	0.158	0.162	0.160667
24	Bukhatir	0.17	0.165	0.17	0.168333
25	Sayegh	0.208	0.202	0.208	0.206
26	Dossari	0.161	0.161	0.165	0.162333
27	Bandar	0.26	0.256	0.256	0.257333
28	Banna	0.159	0.159	0.164	0.160667
29	Qatami	0.22	0.22	0.225	0.221667
30	Akharri	0.252	0.252	0.244	0.249333
31	Zulkeefli	0.205	0.202	0.202	0.203

Lampiran

Pengiraan purata tempoh *huurf muharrak* daripada ayat 2 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.22	0.231	0.215	0.222
2	Sudais	0.196	0.191	0.196	0.194333
3	Basfar	0.217	0.211	0.217	0.215
4	Juhani	0.209	0.209	0.209	0.209
5	Basit	0.227	0.223	0.223	0.224333
6	Shatri	0.165	0.17	0.17	0.168333
7	Ajmi	0.197	0.201	0.188	0.195333
8	Nuayna	0.2	0.205	0.209	0.204667
9	Suwayd	0.263	0.277	0.263	0.267667
10	Kandari	0.266	0.272	0.266	0.268
11	Rifai	0.231	0.221	0.221	0.224333
12	Akhdar	0.239	0.239	0.245	0.241
13	Jarami	0.268	0.256	0.256	0.26
14	Abkar	0.342	0.354	0.342	0.346
15	Qahtani	0.203	0.207	0.203	0.204333
16	Muayqali	0.215	0.211	0.211	0.212333
17	Misyari	0.246	0.239	0.232	0.239
18	Bilal	0.193	0.193	0.189	0.191667
19	Luhaydan	0.158	0.169	0.169	0.165333
20	Tablawi	0.282	0.273	0.265	0.273333
21	Jibril	0.201	0.192	0.196	0.196333
22	Mustafa	0.267	0.267	0.274	0.269333
23	Budayr	0.145	0.138	0.138	0.140333
24	Bukhatir	0.219	0.238	0.228	0.228333
25	Sayegh	0.202	0.202	0.202	0.202
26	Dossari	0.196	0.192	0.192	0.193333
27	Bandar	0.185	0.178	0.185	0.182667
28	Banna	0.26	0.26	0.26	0.26
29	Qatami	0.173	0.173	0.173	0.173
30	Akharri	0.289	0.292	0.292	0.291
31	Zulkeefli	0.298	0.298	0.291	0.295667

Lampiran

Pengiraan purata tempoh huruf *bā' qalqalat akbar* daripada ayat 1 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.516	0.522	0.516	0.518
2	Sudais	0.626	0.621	0.63	0.625667
3	Basfar	0.483	0.477	0.483	0.481
4	Juhani	0.444	0.441	0.447	0.444
5	Basit	0.432	0.423	0.429	0.428
6	Shatri	0.474	0.462	0.469	0.468333
7	Ajmi	0.326	0.331	0.336	0.331
8	Nuayna	0.398	0.379	0.379	0.385333
9	Suwayd	0.564	0.564	0.557	0.561667
10	Kandari	0.568	0.568	0.568	0.568
11	Rifai	0.444	0.438	0.444	0.442
12	Akhdar	0.599	0.584	0.591	0.591333
13	Jarami	0.66	0.665	0.654	0.659667
14	Abkar	0.351	0.358	0.358	0.355667
15	Qahtani	0.616	0.622	0.616	0.618
16	Muayqali	0.347	0.358	0.352	0.352333
17	Misyari	0.576	0.56	0.568	0.568
18	Bilal	0.373	0.373	0.373	0.373
19	Luhaydan	0.268	0.273	0.279	0.273333
20	Tablawi	0.611	0.62	0.63	0.620333
21	Jibril	0.487	0.476	0.487	0.483333
22	Mustafa	0.594	0.613	0.6	0.602333
23	Budayr	0.356	0.352	0.363	0.357
24	Bukhatir	0.694	0.683	0.683	0.686667
25	Sayegh	0.594	0.587	0.587	0.589333
26	Dossari	0.409	0.409	0.403	0.407
27	Bandar	0.593	0.593	0.586	0.590667
28	Banna	0.385	0.391	0.391	0.389
29	Qatami	0.387	0.381	0.376	0.381333
30	Akharri	0.829	0.828	0.82	0.825667
31	Zulkeefli	0.533	0.54	0.54	0.537667

Lampiran

Pengiraan purata tempoh *huruf muharrak* daripada ayat 1 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.155	0.151	0.151	0.152333
2	Sudais	0.179	0.175	0.179	0.177667
3	Basfar	0.193	0.197	0.191	0.193667
4	Juhani	0.187	0.196	0.19	0.191
5	Basit	0.207	0.204	0.203	0.204667
6	Shatri	0.213	0.219	0.213	0.215
7	Ajmi	0.133	0.138	0.133	0.134667
8	Nuayna	0.232	0.239	0.239	0.236667
9	Suwayd	0.24	0.233	0.24	0.237667
10	Kandari	0.23	0.237	0.237	0.234667
11	Rifai	0.191	0.192	0.192	0.191667
12	Akhdar	0.232	0.232	0.229	0.231
13	Jarami	0.214	0.214	0.214	0.214
14	Abkar	0.2	0.206	0.2	0.202
15	Qahtani	0.193	0.187	0.193	0.191
16	Muayqali	0.166	0.171	0.166	0.167667
17	Misyari	0.208	0.202	0.202	0.204
18	Bilal	0.167	0.163	0.167	0.165667
19	Luhaydan	0.137	0.137	0.142	0.138667
20	Tablawi	0.222	0.231	0.231	0.228
21	Jibril	0.2	0.225	0.205	0.21
22	Mustafa	0.259	0.265	0.259	0.261
23	Budayr	0.167	0.156	0.167	0.163333
24	Bukhatir	0.193	0.203	0.203	0.199667
25	Sayegh	0.187	0.187	0.193	0.189
26	Dossari	0.17	0.187	0.176	0.177667
27	Bandar	0.263	0.277	0.27	0.27
28	Banna	0.243	0.249	0.249	0.247
29	Qatami	0.145	0.14	0.14	0.141667
30	Akharri	0.254	0.238	0.246	0.246
31	Zulkeefli	0.26	0.26	0.253	0.257667

Lampiran

Pengiraan purata tempoh huruf *qāf qalqalat ṣuḡhrā* daripada ayat 1 surah al-‘Alaq

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.238	0.234	0.238	0.236667
2	Sudais	0.28	0.28	0.28	0.28
3	Basfar	0.278	0.288	0.278	0.281333
4	Juhani	0.273	0.282	0.278	0.277667
5	Basit	0.304	0.298	0.304	0.302
6	Shatri	0.243	0.243	0.248	0.244667
7	Ajmi	0.252	0.255	0.259	0.255333
8	Nuayna	0.26	0.26	0.254	0.258
9	Suwayd	0.38	0.353	0.367	0.366667
10	Kandari	0.292	0.292	0.297	0.293667
11	Rifai	0.265	0.294	0.289	0.282667
12	Akhdar	0.3	0.304	0.296	0.3
13	Jarami	0.319	0.319	0.323	0.320333
14	Abkar	0.305	0.295	0.295	0.298333
15	Qahtani	0.319	0.309	0.305	0.311
16	Muayqali	0.252	0.256	0.26	0.256
17	Misyari	0.271	0.282	0.276	0.276333
18	Bilal	0.21	0.214	0.214	0.212667
19	Luhaydan	0.215	0.219	0.215	0.216333
20	Tablawi	0.356	0.364	0.356	0.358667
21	Jibril	0.339	0.339	0.329	0.335667
22	Mustafa	0.365	0.365	0.371	0.367
23	Budayr	0.229	0.229	0.232	0.23
24	Bukhatir	0.285	0.294	0.299	0.292667
25	Sayegh	0.248	0.243	0.238	0.243
26	Dossari	0.231	0.231	0.234	0.232
27	Bandar	0.265	0.275	0.27	0.27
28	Banna	0.322	0.322	0.317	0.320333
29	Qatami	0.28	0.284	0.284	0.282667
30	Akharri	0.316	0.322	0.316	0.318
31	Zulkeefli	0.312	0.312	0.308	0.310667

Lampiran

Pengiraan purata tempoh huruf *qāf qalqalat kubrā* daripada ayat 1 surah al-‘Alaq

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.199	0.199	0.199	0.199
2	Sudais	0.336	0.35	0.349	0.345
3	Basfar	0.238	0.233	0.243	0.238
4	Juhani	0.259	0.272	0.263	0.264667
5	Basit	0.221	0.23	0.236	0.229
6	Shatri	0.217	0.222	0.222	0.220333
7	Ajmi	0.184	0.173	0.195	0.184
8	Nuayna	0.207	0.195	0.207	0.203
9	Suwayd	0.313	0.327	0.313	0.317667
10	Kandari	0.253	0.243	0.233	0.243
11	Rifai	0.211	0.211	0.211	0.211
12	Akhdar	0.243	0.22	0.248	0.237
13	Jarami	0.218	0.213	0.213	0.214667
14	Abkar	0.205	0.205	0.205	0.205
15	Qahtani	0.267	0.276	0.267	0.27
16	Muayqali	0.248	0.252	0.252	0.250667
17	Misyari	0.22	0.216	0.206	0.214
18	Bilal	0.242	0.234	0.238	0.238
19	Luhaydan	0.291	0.291	0.287	0.289667
20	Tablawi	0.284	0.295	0.288	0.289
21	Jibril	0.225	0.225	0.219	0.223
22	Mustafa	0.258	0.265	0.265	0.262667
23	Budayr	0.214	0.221	0.214	0.216333
24	Bukhatir	0.327	0.327	0.332	0.328667
25	Sayegh	0.311	0.311	0.324	0.315333
26	Dossari	0.184	0.191	0.187	0.187333
27	Bandar	0.287	0.283	0.287	0.285667
28	Banna	0.246	0.238	0.238	0.240667
29	Qatami	0.126	0.129	0.126	0.127
30	Akharri	0.31	0.316	0.31	0.312
31	Zulkeefli	0.341	0.341	0.337	0.339667

Lampiran

Pengiraan purata tempoh *huruf muḥarrak* daripada ayat 1 surah al-‘Alaq

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.225	0.221	0.225	0.223667
2	Sudais	0.27	0.266	0.261	0.265667
3	Basfar	0.248	0.243	0.243	0.244667
4	Juhani	0.22	0.224	0.224	0.222667
5	Basit	0.283	0.288	0.283	0.284667
6	Shatri	0.287	0.287	0.278	0.284
7	Ajmi	0.188	0.192	0.199	0.193
8	Nuayna	0.379	0.361	0.367	0.369
9	Suwayd	0.327	0.32	0.313	0.32
10	Kandari	0.287	0.297	0.282	0.288667
11	Rifai	0.313	0.311	0.305	0.309667
12	Akhdar	0.283	0.279	0.283	0.281667
13	Jarami	0.342	0.342	0.351	0.345
14	Abkar	0.267	0.271	0.281	0.273
15	Qahtani	0.271	0.276	0.276	0.274333
16	Muayqali	0.26	0.256	0.256	0.257333
17	Misyari	0.302	0.313	0.308	0.307667
18	Bilal	0.254	0.25	0.25	0.251333
19	Luhaydan	0.223	0.215	0.227	0.221667
20	Tablawi	0.582	0.5467	0.575	0.5679
21	Jibril	0.371	0.371	0.381	0.374333
22	Mustafa	0.518	0.504	0.524	0.515333
23	Budayr	0.195	0.188	0.195	0.192667
24	Bukhatir	0.19	0.196	0.188	0.191333
25	Sayegh	0.287	0.287	0.282	0.285333
26	Dossari	0.231	0.231	0.231	0.231
27	Bandar	0.255	0.26	0.26	0.258333
28	Banna	0.433	0.433	0.433	0.433
29	Qatami	0.28	0.287	0.287	0.284667
30	Akharri	0.446	0.459	0.446	0.450333
31	Zulkeefli	0.279	0.283	0.275	0.279

Lampiran

Pengiraan purata tempoh huruf *qāf qalqalat akbar* daripada ayat 39 surah al-Naba'

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.485	0.478	0.474	0.479
2	Sudais	0.634	0.643	0.643	0.64
3	Basfar	0.581	0.586	0.576	0.581
4	Juhani	0.578	0.569	0.564	0.570333
5	Basit	0.83	0.825	0.825	0.826667
6	Shatri	0.609	0.613	0.609	0.610333
7	Ajmi	0.322	0.33	0.315	0.322333
8	Nuayna	0.457	0.457	0.465	0.459667
9	Suwayd	0.737	0.737	0.731	0.735
10	Kandari	0.584	0.588	0.584	0.585333
11	Rifai	0.448	0.438	0.435	0.440333
12	Akhdar	0.651	0.651	0.647	0.649667
13	Jarami	0.687	0.682	0.682	0.683667
14	Abkar	0.418	0.414	0.414	0.415333
15	Qahtani	0.639	0.637	0.637	0.637667
16	Muayqali	0.482	0.478	0.478	0.479333
17	Misyari	0.558	0.562	0.558	0.559333
18	Bilal	0.598	0.606	0.606	0.603333
19	Luhaydan	0.614	0.614	0.619	0.615667
20	Tablawi	0.719	0.724	0.713	0.718667
21	Jibril	0.717	0.717	0.717	0.717
22	Mustafa	0.74	0.74	0.745	0.741667
23	Budayr	0.6	0.602	0.598	0.6
24	Bukhatir	0.646	0.649	0.649	0.648
25	Sayegh	0.571	0.571	0.567	0.569667
26	Dossari	0.608	0.608	0.608	0.608
27	Bandar	0.66	0.671	0.668	0.666333
28	Banna	0.513	0.518	0.518	0.516333
29	Qatami	0.535	0.538	0.532	0.535
30	Akharri	0.924	0.928	0.928	0.926667
31	Zulkeefli	0.53	0.526	0.526	0.527333

Lampiran

Pengiraan purata tempoh *huruf muḥarrak* daripada ayat 39 surah al-Naba'

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.156	0.156	0.156	0.156
2	Sudais	0.164	0.171	0.171	0.168667
3	Basfar	0.161	0.168	0.168	0.165667
4	Juhani	0.164	0.164	0.16	0.162667
5	Basit	0.187	0.197	0.197	0.193667
6	Shatri	0.182	0.178	0.174	0.178
7	Ajmi	0.17	0.167	0.174	0.170333
8	Nuayna	0.168	0.156	0.177	0.167
9	Suwayd	0.299	0.299	0.286	0.294667
10	Kandari	0.164	0.168	0.16	0.164
11	Rifai	0.165	0.172	0.162	0.166333
12	Akhdar	0.214	0.21	0.218	0.214
13	Jarami	0.21	0.201	0.205	0.205333
14	Abkar	0.188	0.195	0.184	0.189
15	Qahtani	0.232	0.227	0.222	0.227
16	Muayqali	0.167	0.178	0.178	0.174333
17	Misyari	0.181	0.177	0.184	0.180667
18	Bilal	0.18	0.173	0.184	0.179
19	Luhaydan	0.146	0.15	0.146	0.147333
20	Tablawi	0.213	0.212	0.207	0.210667
21	Jibril	0.161	0.166	0.166	0.164333
22	Mustafa	0.188	0.179	0.179	0.182
23	Budayr	0.156	0.156	0.156	0.156
24	Bukhatir	0.172	0.172	0.176	0.173333
25	Sayegh	0.119	0.124	0.124	0.122333
26	Dossari	0.196	0.204	0.204	0.201333
27	Bandar	0.185	0.185	0.177	0.182333
28	Banna	0.15	0.154	0.158	0.154
29	Qatami	0.19	0.181	0.187	0.186
30	Akharri	0.222	0.218	0.222	0.220667
31	Zulkeefli	0.203	0.203	0.203	0.203

Melalui data-data dalam lampiran ini, nilai purata sesuatu tempoh qalqalah dibahagikan kepada nilai purata tempoh huruf *muḥarrak* dalam ayat yang sama menghasilkan nilai harakat dalam Bahagian 4.3 Perbandingan Nilai Harakat Huruf Qalqalah.

LAMPIRAN B

PENGIRAAN PURATA TEMPOH HURUF SEBELUM HURUF QALQALAH

Pengiraan purata tempoh huruf sebelum huruf *bā'* *qalqalaṭ ṣughrā* daripada ayat 5 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.195	0.195	0.188	0.192667
2	Sudais	0.268	0.268	0.258	0.264667
3	Basfar	0.301	0.291	0.301	0.297667
4	Juhani	0.21	0.218	0.222	0.216667
5	Basit	0.303	0.301	0.303	0.302333
6	Shatri	0.215	0.228	0.219	0.220667
7	Ajmi	0.231	0.244	0.248	0.241
8	Nuayna	0.34	0.326	0.33	0.332
9	Suwayd	0.342	0.336	0.349	0.342333
10	Kandari	0.272	0.272	0.278	0.274
11	Rifai	0.233	0.228	0.239	0.233333
12	Akhdar	0.262	0.274	0.257	0.264333
13	Jarami	0.302	0.298	0.308	0.302667
14	Abkar	0.275	0.27	0.27	0.271667
15	Qahtani	0.252	0.238	0.238	0.242667
16	Muayqali	0.216	0.22	0.216	0.217333
17	Misyari	0.264	0.28	0.286	0.276667
18	Bilal	0.299	0.285	0.28	0.288
19	Luhaydan	0.218	0.218	0.214	0.216667
20	Tablawi	0.365	0.365	0.358	0.362667
21	Jibril	0.247	0.251	0.256	0.251333
22	Mustafa	0.356	0.362	0.369	0.362333
23	Budayr	0.196	0.189	0.189	0.191333
24	Bukhatir	0.278	0.272	0.278	0.276
25	Sayegh	0.246	0.246	0.246	0.246
26	Dossari	0.282	0.262	0.267	0.270333
27	Bandar	0.289	0.29	0.289	0.289333
28	Banna	0.331	0.335	0.331	0.332333
29	Qatami	0.321	0.315	0.321	0.319
30	Akharri	0.299	0.292	0.299	0.296667
31	Zulkeefli	0.294	0.294	0.301	0.296333

Lampiran

Pengiraan purata tempoh huruf sebelum huruf *bā'* *qalqalat kubrā* daripada ayat 2 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.209	0.204	0.209	0.207333
2	Sudais	0.297	0.292	0.292	0.293667
3	Basfar	0.285	0.291	0.303	0.293
4	Juhani	0.279	0.283	0.279	0.280333
5	Basit	0.26	0.268	0.264	0.264
6	Shatri	0.243	0.248	0.243	0.244667
7	Ajmi	0.306	0.297	0.293	0.298667
8	Nuayna	0.347	0.338	0.328	0.337667
9	Suwayd	0.326	0.326	0.326	0.326
10	Kandari	0.303	0.303	0.309	0.305
11	Rifai	0.283	0.273	0.278	0.278
12	Akhdar	0.277	0.264	0.277	0.272667
13	Jarami	0.343	0.326	0.337	0.335333
14	Abkar	0.348	0.354	0.348	0.35
15	Qahtani	0.291	0.287	0.282	0.286667
16	Muayqali	0.251	0.233	0.233	0.239
17	Misyari	0.288	0.288	0.288	0.288
18	Bilal	0.264	0.256	0.26	0.26
19	Luhaydan	0.261	0.256	0.261	0.259333
20	Tablawi	0.333	0.324	0.316	0.324333
21	Jibril	0.254	0.259	0.254	0.255667
22	Mustafa	0.299	0.299	0.305	0.301
23	Budayr	0.302	0.296	0.302	0.3
24	Bukhatir	0.243	0.248	0.243	0.244667
25	Sayegh	0.258	0.253	0.247	0.252667
26	Dossari	0.241	0.246	0.246	0.244333
27	Bandar	0.362	0.362	0.362	0.362
28	Banna	0.327	0.322	0.322	0.322
29	Qatami	0.215	0.215	0.215	0.215
30	Akharri	0.347	0.355	0.355	0.352333
31	Zulkeefli	0.333	0.333	0.333	0.333

Lampiran

Pengiraan purata tempoh huruf sebelum huruf *bā'* *qalqalat akbar* daripada ayat 1 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.249	0.244	0.249	0.247333
2	Sudais	0.291	0.296	0.291	0.292667
3	Basfar	0.278	0.284	0.273	0.278333
4	Juhani	0.243	0.246	0.246	0.245
5	Basit	0.277	0.28	0.28	0.279
6	Shatri	0.261	0.267	0.261	0.263
7	Ajmi	0.262	0.267	0.271	0.266667
8	Nuayna	0.306	0.3	0.306	0.304
9	Suwayd	0.268	0.254	0.261	0.261
10	Kandari	0.281	0.274	0.274	0.276333
11	Rifai	0.288	0.288	0.288	0.288
12	Akhdar	0.29	0.29	0.296	0.292
13	Jarami	0.315	0.315	0.315	0.315
14	Abkar	0.304	0.304	0.31	0.306
15	Qahtani	0.305	0.305	0.305	0.305
16	Muayqali	0.256	0.256	0.262	0.258
17	Misyari	0.288	0.288	0.28	0.285333
18	Bilal	0.193	0.193	0.193	0.193
19	Luhaydan	0.235	0.246	0.24	0.240333
20	Tablawi	0.358	0.35	0.358	0.355333
21	Jibril	0.277	0.271	0.277	0.275
22	Mustafa	0.284	0.284	0.284	0.284
23	Budayr	0.221	0.225	0.221	0.222333
24	Bukhatir	0.263	0.258	0.258	0.259667
25	Sayegh	0.273	0.288	0.27	0.277
26	Dossari	0.215	0.221	0.215	0.217
27	Bandar	0.345	0.345	0.338	0.342667
28	Banna	0.299	0.294	0.299	0.297333
29	Qatami	0.22	0.226	0.22	0.222
30	Akharri	0.328	0.336	0.328	0.330667
31	Zulkeefli	0.308	0.308	0.301	0.305667

Lampiran

Pengiraan purata tempoh huruf sebelum huruf *qāf qalqalāṭ suḡhrā* daripada ayat 1 surah al-‘Alaq

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.195	0.199	0.199	0.197667
2	Sudais	0.28	0.28	0.28	0.28
3	Basfar	0.303	0.308	0.303	0.304667
4	Juhani	0.327	0.327	0.327	0.327
5	Basit	0.393	0.366	0.393	0.384
6	Shatri	0.261	0.261	0.256	0.259333
7	Ajmi	0.253	0.256	0.256	0.255
8	Nuayna	0.361	0.337	0.379	0.359
9	Suwayd	0.367	0.353	0.367	0.362333
10	Kandari	0.287	0.301	0.306	0.298
11	Rifai	0.365	0.384	0.341	0.363333
12	Akhdar	0.352	0.356	0.334	0.347333
13	Jarami	0.305	0.323	0.31	0.312667
14	Abkar	0.333	0.324	0.329	0.328667
15	Qahtani	0.352	0.357	0.362	0.357
16	Muayqali	0.248	0.236	0.227	0.237
17	Misyari	0.344	0.36	0.37	0.358
18	Bilal	0.242	0.238	0.234	0.238
19	Luhaydan	0.279	0.283	0.279	0.280333
20	Tablawi	0.502	0.487	0.502	0.497
21	Jibril	0.433	0.444	0.439	0.438667
22	Mustafa	0.425	0.464	0.425	0.438
23	Budayr	0.251	0.247	0.247	0.248333
24	Bukhatir	0.261	0.266	0.247	0.258
25	Sayegh	0.267	0.263	0.272	0.267333
26	Dossari	0.217	0.216	0.213	0.215333
27	Bandar	0.265	0.25	0.26	0.258333
28	Banna	0.34	0.335	0.335	0.336667
29	Qatami	0.219	0.219	0.223	0.220333
30	Akharri	0.409	0.409	0.409	0.409
31	Zulkeefli	0.325	0.329	0.321	0.325

Lampiran

Pengiraan purata tempoh huruf sebelum huruf *qāf qalqalat kubrā* daripada ayat 1 surah al-‘Alaq

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.195	0.199	0.199	0.197667
2	Sudais	0.186	0.186	0.196	0.189333
3	Basfar	0.184	0.188	0.183	0.185
4	Juhani	0.163	0.163	0.155	0.160333
5	Basit	0.173	0.162	0.178	0.171
6	Shatri	0.196	0.191	0.196	0.194333
7	Ajmi	0.173	0.184	0.177	0.178
8	Nuayna	0.201	0.202	0.197	0.2
9	Suwayd	0.267	0.267	0.267	0.267
10	Kandari	0.204	0.204	0.192	0.2
11	Rifai	0.195	0.199	0.208	0.200667
12	Akhdar	0.205	0.2	0.205	0.203333
13	Jarami	0.202	0.202	0.202	0.202
14	Abkar	0.238	0.243	0.238	0.239667
15	Qahtani	0.252	0.243	0.238	0.244333
16	Muayqali	0.182	0.186	0.182	0.183333
17	Misyari	0.188	0.188	0.192	0.189333
18	Bilal	0.169	0.165	0.177	0.170333
19	Luhaydan	0.199	0.199	0.199	0.199
20	Tablawi	0.255	0.255	0.255	0.255
21	Jibril	0.219	0.211	0.221	0.217
22	Mustafa	0.199	0.206	0.192	0.199
23	Budayr	0.214	0.214	0.214	0.214
24	Bukhatir	0.184	0.192	0.188	0.188
25	Sayegh	0.162	0.157	0.153	0.157333
26	Dossari	0.197	0.197	0.201	0.198333
27	Bandar	0.187	0.177	0.186	0.183333
28	Banna	0.206	0.206	0.2	0.204
29	Qatami	0.163	0.167	0.167	0.165667
30	Akharri	0.279	0.273	0.279	0.277
31	Zulkeefli	0.242	0.246	0.246	0.244667

Lampiran

Pengiraan purata tempoh huruf sebelum huruf *qāf qalqalat akbar* daripada ayat 39 surah al-Naba'

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	0.211	0.204	0.2	0.205
2	Sudais	0.308	0.308	0.308	0.308
3	Basfar	0.289	0.294	0.275	0.286
4	Juhani	0.212	0.212	0.22	0.214667
5	Basit	0.258	0.253	0.258	0.256333
6	Shatri	0.34	0.34	0.336	0.338667
7	Ajmi	0.274	0.263	0.27	0.269
8	Nuayna	0.264	0.264	0.26	0.262667
9	Suwayd	0.324	0.324	0.324	0.324
10	Kandari	0.254	0.258	0.258	0.256667
11	Rifai	0.272	0.279	0.272	0.274333
12	Akhdar	0.317	0.313	0.317	0.315667
13	Jarami	0.312	0.312	0.317	0.313667
14	Abkar	0.333	0.337	0.333	0.334333
15	Qahtani	0.326	0.326	0.326	0.326
16	Muayqali	0.23	0.241	0.237	0.236
17	Misyari	0.229	0.233	0.233	0.231667
18	Bilal	0.213	0.209	0.213	0.211667
19	Luhaydan	0.287	0.287	0.278	0.284
20	Tablawi	0.268	0.263	0.263	0.264667
21	Jibril	0.286	0.281	0.281	0.282667
22	Mustafa	0.292	0.292	0.282	0.288667
23	Budayr	0.274	0.274	0.281	0.276333
24	Bukhatir	0.25	0.258	0.258	0.255333
25	Sayegh	0.266	0.278	0.27	0.271333
26	Dossari	0.261	0.265	0.261	0.262333
27	Bandar	0.206	0.206	0.21	0.207333
28	Banna	0.254	0.259	0.258	0.257
29	Qatami	0.244	0.244	0.241	0.243
30	Akharri	0.353	0.348	0.348	0.349667
31	Zulkeefli	0.314	0.314	0.314	0.314

Melalui data-data dalam lampiran ini, nilai purata tempoh huruf sebelum qalqalah dibahagikan dengan nilai purata tempoh huruf qalqalah daripada Lampiran A menghasilkan nilai nisbah tempoh dalam Bahagian 4.4 Perbandingan Nisbah Tempoh Huruf Berbaris Kepada Huruf Qalqalah.

LAMPIRAN C

PENGIRAAN PURATA FORMAN QALQALAH

Pengiraan purata forman F1 *qalqalat sughrā* huruf *bā'* daripada ayat 5 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	378	393	378	383
2	Sudais	568	581	566	571.6667
3	Basfar	438	415	438	430.3333
4	Juhani	524	532	524	526.6667
5	Basit	485	504	501	496.6667
6	Shatri	516	527	494	512.3333
7	Ajmi	460	460	441	453.6667
8	Nuayna	588	578	588	584.6667
9	Suwayd	426	417	424	422.3333
10	Kandari	576	589	592	585.6667
11	Rifai	410	400	440	416.6667
12	Akhdar	459	461	461	460.3333
13	Jarami	457	535	439	477
14	Abkar	479	501	450	476.6667
15	Qahtani	495	499	503	499
16	Muayqali	446	442	444	444
17	Misyari	458	462	458	459.3333
18	Bilal	460	467	460	462.3333
19	Luhaydan	469	474	483	475.3333
20	Tablawi	606	609	608	607.6667
21	Jibril	642	636	636	638
22	Mustafa	452	452	452	452
23	Budayr	442	445	442	443
24	Bukhatir	484	508	504	498.6667
25	Sayegh	504	498	503	501.6667
26	Dossari	466	450	449	455
27	Bandar	524	526	523	524.3333
28	Banna	577	577	567	573.6667
29	Qatami	533	547	537	539
30	Akharri	492	492	492	492
31	Zulkeefli	454	450	452	452

Lampiran

Pengiraan purata forman F2 *qalqalat sughrā* huruf *bā'* daripada ayat 5 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	1793	1866	1793	1817.333
2	Sudais	1911	1867	1918	1898.667
3	Basfar	1638	1650	1638	1642
4	Juhani	2006	1988	1998	1997.333
5	Basit	1783	1751	1784	1772.667
6	Shatri	2106	2153	2167	2142
7	Ajmi	1999	1999	1991	1996.333
8	Nuayna	1766	1765	1766	1765.667
9	Suwayd	1848	1816	1852	1838.667
10	Kandari	1617	1599	1588	1601.333
11	Rifai	1647	1527	1733	1635.667
12	Akhdar	1784	1704	1784	1757.333
13	Jarami	1501	1612	1590	1567.667
14	Abkar	1598	1527	1650	1591.667
15	Qahtani	1925	1879	1882	1895.333
16	Muayqali	1596	1617	1681	1631.333
17	Misyari	1517	1521	1517	1518.333
18	Bilal	1638	1661	1638	1645.667
19	Luhaydan	1645	1649	1641	1645
20	Tablawi	1494	1488	1495	1492.333
21	Jibril	1676	1675	1675	1675.333
22	Mustafa	1561	1557	1557	1558.333
23	Budayr	1693	1691	1693	1692.333
24	Bukhatir	1697	1668	1655	1673.333
25	Sayegh	1706	1730	1658	1698
26	Dossari	1500	1498	1498	1498.667
27	Bandar	1563	1505	1517	1528.333
28	Banna	1501	1536	1576	1537.667
29	Qatami	1464	1420	1457	1447
30	Akharri	1552	1549	1547	1549.333
31	Zulkeefli	1836	1692	1664	1730.667

Lampiran

Pengiraan purata forman F1 *qalqalat kubrā* huruf *bā'* daripada ayat 2 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	432	438	432	434
2	Sudais	605	592	614	603.6667
3	Basfar	473	466	483	474
4	Juhani	513	563	536	537.3333
5	Basit	456	454	456	455.3333
6	Shatri	561	555	557	557.6667
7	Ajmi	438	435	435	436
8	Nuayna	592	605	605	600.6667
9	Suwayd	453	453	450	452
10	Kandari	646	650	646	647.3333
11	Rifai	537	524	556	539
12	Akhdar	539	547	537	541
13	Jarami	462	453	463	459.3333
14	Abkar	491	489	489	489.6667
15	Qahtani	447	437	443	442.3333
16	Muayqali	427	429	428	428
17	Misyari	467	466	467	466.6667
18	Bilal	496	470	477	481
19	Luhaydan	571	584	584	579.6667
20	Tablawi	631	631	631	631
21	Jibril	529	540	525	531.3333
22	Mustafa	516	531	539	528.6667
23	Budayr	515	526	523	521.3333
24	Bukhatir	494	485	484	487.6667
25	Sayegh	488	472	471	477
26	Dossari	591	600	605	598.6667
27	Bandar	534	539	535	536
28	Banna	474	470	487	477
29	Qatami	542	540	546	542.6667
30	Akharri	511	511	510	510.6667
31	Zulkeefli	487	474	498	486.3333

Lampiran

Pengiraan purata forman F2 *qalqalat kubrā* huruf *bā'* daripada ayat 2 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	1790	1686	1790	1755.333
2	Sudais	1544	1544	1545	1544.333
3	Basfar	1697	1701	1685	1694.333
4	Juhani	1754	1709	1703	1722
5	Basit	1668	1663	1668	1666.333
6	Shatri	1824	1828	1829	1827
7	Ajmi	1962	1909	1909	1926.667
8	Nuayna	1585	1557	1557	1566.333
9	Suwayd	1650	1650	1618	1639.333
10	Kandari	1611	1613	1597	1607
11	Rifai	1535	1540	1523	1532.667
12	Akhdar	1628	1622	1629	1626.333
13	Jarami	1366	1334	1381	1360.333
14	Abkar	1439	1510	1510	1486.333
15	Qahtani	1689	1681	1697	1689
16	Muayqali	1681	1714	1725	1706.667
17	Misyari	1478	1497	1478	1484.333
18	Bilal	1447	1466	1467	1460
19	Luhaydan	1557	1521	1578	1552
20	Tablawi	1327	1327	1327	1327
21	Jibril	1539	1534	1540	1537.667
22	Mustafa	1325	1380	1368	1357.667
23	Budayr	1581	1567	1577	1575
24	Bukhatir	1600	1640	1632	1624
25	Sayegh	1487	1477	1501	1488.333
26	Dossari	1452	1476	1483	1470.333
27	Bandar	1598	1577	1614	1596.333
28	Banna	1345	1332	1368	1348.333
29	Qatami	1443	1454	1437	1444.667
30	Akharri	1435	1450	1464	1449.667
31	Zulkeefli	1482	1492	1477	1483.667

Lampiran

Pengiraan purata forman F1 *qalqalat akbar* huruf *bā'* daripada ayat 1 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	478	472	470	473.3333
2	Sudais	600	607	592	599.6667
3	Basfar	470	469	468	469
4	Juhani	561	560	569	563.3333
5	Basit	517	513	513	514.3333
6	Shatri	515	530	532	525.6667
7	Ajmi	516	521	511	516
8	Nuayna	613	609	621	614.3333
9	Suwayd	426	426	424	425.3333
10	Kandari	551	557	578	562
11	Rifai	626	622	636	628
12	Akhdar	591	595	591	592.3333
13	Jarami	444	454	451	449.6667
14	Abkar	468	465	471	468
15	Qahtani	525	521	525	523.6667
16	Muayqali	432	436	436	434.6667
17	Misyari	438	437	460	445
18	Bilal	539	535	533	535.6667
19	Luhaydan	486	485	486	485.6667
20	Tablawi	487	496	488	490.3333
21	Jibril	534	547	539	540
22	Mustafa	518	524	521	521
23	Budayr	423	421	421	421.6667
24	Bukhatir	520	523	522	521.6667
25	Sayegh	417	412	423	417.3333
26	Dossari	552	552	448	517.3333
27	Bandar	441	447	447	445
28	Banna	382	393	395	390
29	Qatami	475	477	475	475.6667
30	Akharri	498	496	496	496.6667
31	Zulkeefli	492	494	492	492.6667

Lampiran

Pengiraan purata forman F2 *qalqalat akbar* huruf *bā'* daripada ayat 1 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	1565	1553	1508	1542
2	Sudais	1681	1634	1620	1645
3	Basfar	1674	1669	1661	1668
4	Juhani	1708	1702	1710	1706.667
5	Basit	1577	1589	1596	1587.333
6	Shatri	1823	1824	1829	1825.333
7	Ajmi	1751	1787	1820	1786
8	Nuayna	1594	1622	1637	1617.667
9	Suwayd	1535	1545	1541	1540.333
10	Kandari	1530	1542	1570	1547.333
11	Rifai	1537	1540	1531	1536
12	Akhdar	1552	1580	1582	1571.333
13	Jarami	1425	1468	1466	1453
14	Abkar	1420	1387	1379	1395.333
15	Qahtani	1567	1494	1511	1524
16	Muayqali	1620	1609	1595	1608
17	Misyari	1512	1408	1422	1447.333
18	Bilal	1457	1457	1455	1456.333
19	Luhaydan	1560	1558	1547	1555
20	Tablawi	1354	1338	1363	1351.667
21	Jibril	1545	1547	1594	1562
22	Mustafa	1300	1293	1298	1297
23	Budayr	1675	1661	1633	1656.333
24	Bukhatir	1569	1599	1624	1597.333
25	Sayegh	2040	2636	2634	2436.667
26	Dossari	1452	1450	1443	1448.333
27	Bandar	1519	1496	1554	1523
28	Banna	1498	1458	1448	1468
29	Qatami	1547	1542	1538	1542.333
30	Akharri	1509	1507	1485	1500.333
31	Zulkeefli	1457	1433	1415	1435

Lampiran

Pengiraan purata forman F1 *qalqalat ſughrā* huruf *qāf* daripada ayat 1 surah al-‘Alaq

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	544	552	554	550
2	Sudais	681	682	666	676.3333
3	Basfar	646	641	642	643
4	Juhani	746	745	748	746.3333
5	Basit	902	904	906	904
6	Shatri	674	676	675	675
7	Ajmi	603	605	603	603.6667
8	Nuayna	561	570	561	564
9	Suwayd	537	537	537	537
10	Kandari	624	625	624	624.3333
11	Rifai	816	815	834	821.6667
12	Akhdar	692	688	700	693.3333
13	Jarami	870	869	868	869
14	Abkar	622	618	620	620
15	Qahtani	667	667	672	668.6667
16	Muayqali	678	700	706	694.6667
17	Misyari	532	528	531	530.3333
18	Bilal	588	586	584	586
19	Luhaydan	575	563	560	566
20	Tablawi	647	648	656	650.3333
21	Jibril	722	723	725	723.3333
22	Mustafa	524	531	538	531
23	Budayr	666	667	666	666.3333
24	Bukhatir	600	601	605	602
25	Sayegh	624	627	626	625.6667
26	Dossari	655	655	654	654.6667
27	Bandar	756	744	730	743.3333
28	Banna	617	606	591	604.6667
29	Qatami	554	552	556	554
30	Akharri	552	552	555	553
31	Zulkeefli	430	436	438	434.6667

Lampiran

Pengiraan purata forman F2 *qalqalat ṣughrā* huruf *qāf* daripada ayat 1 surah al-‘Alaq

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	1210	1162	1124	1165.333
2	Sudais	1147	1217	1220	1194.667
3	Basfar	965	953	955	957.6667
4	Juhani	1411	1362	1330	1367.667
5	Basit	1022	1004	1008	1011.333
6	Shatri	946	896	812	884.6667
7	Ajmi	992	1005	1031	1009.333
8	Nuayna	1095	1074	1068	1079
9	Suwayd	829	819	817	821.6667
10	Kandari	974	996	1011	993.6667
11	Rifai	1028	1014	1011	1017.667
12	Akhdar	1078	1116	1124	1106
13	Jarami	2780	2780	2777	2779
14	Abkar	1100	1086	1087	1091
15	Qahtani	1273	1237	1302	1270.667
16	Muayqali	927	924	959	936.6667
17	Misyari	1012	1014	1006	1010.667
18	Bilal	974	980	995	983
19	Luhaydan	993	941	939	957.6667
20	Tablawi	934	966	959	953
21	Jibril	1464	1408	1379	1417
22	Mustafa	909	1040	987	978.6667
23	Budayr	1516	1320	1854	1563.333
24	Bukhatir	1017	1023	1024	1021.333
25	Sayegh	2259	2078	1993	2110
26	Dossari	1129	1149	1193	1157
27	Bandar	962	975	1000	979
28	Banna	1038	1010	1018	1022
29	Qatami	968	974	975	972.3333
30	Akharri	1027	1027	1033	1029
31	Zulkeefli	1024	1016	1007	1015.667

Lampiran

Pengiraan purata forman F1 *qalqalat kubrā* huruf *qāf* daripada ayat 1 surah al-‘Alaq

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	498	507	518	507.6667
2	Sudais	650	652	673	658.3333
3	Basfar	651	656	657	654.6667
4	Juhani	703	700	711	704.6667
5	Basit	591	590	594	591.6667
6	Shatri	551	552	560	554.3333
7	Ajmi	692	718	714	708
8	Nuayna	580	583	587	583.3333
9	Suwayd	555	551	551	552.3333
10	Kandari	720	740	807	755.6667
11	Rifai	629	622	675	642
12	Akhdar	622	644	680	648.6667
13	Jarami	528	542	520	530
14	Abkar	635	621	619	625
15	Qahtani	734	721	684	713
16	Muayqali	538	555	559	550.6667
17	Misyari	545	549	549	547.6667
18	Bilal	610	599	600	603
19	Luhaydan	618	622	609	616.3333
20	Tablawi	637	632	642	637
21	Jibril	608	603	605	605.3333
22	Mustafa	655	653	656	654.6667
23	Budayr	642	641	643	642
24	Bukhatir	624	623	622	623
25	Sayegh	576	572	571	573
26	Dossari	744	732	744	740
27	Bandar	625	625	638	629.3333
28	Banna	523	524	530	525.6667
29	Qatami	577	582	574	577.6667
30	Akharri	562	565	565	564
31	Zulkeefli	607	607	600	604.6667

Lampiran

Pengiraan purata forman F2 *qalqalat kubrā* huruf *qāf* daripada ayat 1 surah al-‘Alaq

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	917	949	857	907.6667
2	Sudais	1514	1590	1896	1666.667
3	Basfar	1034	1166	1015	1071.667
4	Juhani	1259	1363	1425	1349
5	Basit	1241	1328	1434	1334.333
6	Shatri	1070	1183	1091	1114.667
7	Ajmi	1333	1157	1170	1220
8	Nuayna	1416	1384	1265	1355
9	Suwayd	734	736	740	736.6667
10	Kandari	990	925	878	931
11	Rifai	1227	1254	1261	1247.333
12	Akhdar	1171	1114	1113	1132.667
13	Jarami	1394	1318	1147	1286.333
14	Abkar	1074	1099	1116	1096.333
15	Qahtani	816	961	983	920
16	Muayqali	1017	1035	1099	1050.333
17	Misyari	1001	1103	1018	1040.667
18	Bilal	992	983	926	967
19	Luhaydan	1031	1024	970	1008.333
20	Tablawi	1349	1135	1137	1207
21	Jibril	1564	1519	1389	1490.667
22	Mustafa	1172	1104	1141	1139
23	Budayr	1485	1534	1398	1472.333
24	Bukhatir	950	951	948	949.6667
25	Sayegh	1070	1111	1106	1095.667
26	Dossari	1066	1060	1006	1044
27	Bandar	925	929	899	917.6667
28	Banna	1044	1061	1061	1055.333
29	Qatami	1077	1079	1070	1075.333
30	Akharri	907	901	894	900.6667
31	Zulkeefli	922	954	958	944.6667

Lampiran

Pengiraan purata forman F1 *qalqalat akbar* huruf *qāf* daripada ayat 39 surah al-Naba'

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	616	596	600	604
2	Sudais	689	693	693	691.6667
3	Basfar	549	545	540	544.6667
4	Juhani	612	614	616	614
5	Basit	704	703	707	704.6667
6	Shatri	607	613	626	615.3333
7	Ajmi	632	623	648	634.3333
8	Nuayna	579	566	555	566.6667
9	Suwayd	578	576	570	574.6667
10	Kandari	633	635	636	634.6667
11	Rifai	653	643	636	644
12	Akhdar	647	640	630	639
13	Jarami	504	570	569	547.6667
14	Abkar	597	569	589	585
15	Qahtani	617	622	620	619.6667
16	Muayqali	545	533	521	533
17	Misyari	480	532	596	536
18	Bilal	605	603	600	602.6667
19	Luhaydan	605	608	605	606
20	Tablawi	576	538	498	537.3333
21	Jibril	609	611	628	616
22	Mustafa	592	592	603	595.6667
23	Budayr	656	666	694	672
24	Bukhatir	533	532	537	534
25	Sayegh	499	498	489	495.3333
26	Dossari	672	508	562	580.6667
27	Bandar	738	764	725	742.3333
28	Banna	665	655	666	662
29	Qatami	583	572	574	576.3333
30	Akharri	590	596	596	594
31	Zulkeefli	595	586	590	590.3333

Lampiran

Pengiraan purata forman F2 *qalqalat akbar* huruf *qāf* daripada ayat 39 surah al-Naba'

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	2018	2023	2238	2093
2	Sudais	2300	2096	2074	2156.667
3	Basfar	1400	1374	1238	1337.333
4	Juhani	1323	1108	1402	1277.667
5	Basit	861	884	836	860.3333
6	Shatri	1360	1222	1348	1310
7	Ajmi	1374	1367	1315	1352
8	Nuayna	1175	1183	1254	1204
9	Suwayd	855	856	859	856.6667
10	Kandari	1008	992	976	992
11	Rifai	1137	1169	1108	1138
12	Akhdar	1075	922	1201	1066
13	Jarami	700	882	812	798
14	Abkar	880	900	877	885.6667
15	Qahtani	1157	1142	1059	1119.333
16	Muayqali	1009	1048	1005	1020.667
17	Misyari	1331	1185	1084	1200
18	Bilal	945	956	906	935.6667
19	Luhaydan	1097	1114	1091	1100.667
20	Tablawi	697	745	767	736.3333
21	Jibril	1301	1377	1340	1339.333
22	Mustafa	1033	1117	1234	1128
23	Budayr	1303	1136	907	1115.333
24	Bukhatir	870	878	909	885.6667
25	Sayegh	1207	1169	1348	1241.333
26	Dossari	960	954	955	956.3333
27	Bandar	858	889	788	845
28	Banna	974	961	992	975.6667
29	Qatami	816	844	914	858
30	Akharri	847	834	835	838.6667
31	Zulkeefli	922	931	949	934

Nilai purata forman yang diperolehi daripada data-data dalam lampiran ini digunakan dalam analisis Bahagian 4.5 Perbandingan Nilai Forman Qalqalah.

LAMPIRAN D

PENGIRAAN PURATA FORMAN BARIS HURUF SEBELUM HURUF
QALQALAH

Pengiraan purata forman F1 baris huruf sebelum huruf *bā' qalqalaṭ sughrā* daripada ayat 5 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	596	576	588	586.6667
2	Sudais	897	895	897	896.3333
3	Basfar	808	812	818	812.6667
4	Juhani	720	723	722	721.6667
5	Basit	909	927	840	892
6	Shatri	740	728	752	740
7	Ajmi	840	831	840	837
8	Nuayna	871	862	869	867.3333
9	Suwayd	614	616	620	616.6667
10	Kandari	813	855	833	833.6667
11	Rifai	695	669	630	664.6667
12	Akhdar	857	837	890	861.3333
13	Jarami	838	803	755	798.6667
14	Abkar	644	645	639	642.6667
15	Qahtani	840	842	836	839.3333
16	Muayqali	644	644	644	644
17	Misyari	704	684	688	692
18	Bilal	708	682	708	699.3333
19	Luhaydan	701	694	671	688.6667
20	Tablawi	754	753	751	752.6667
21	Jibril	771	772	771	771.3333
22	Mustafa	690	678	641	669.6667
23	Budayr	795	781	781	785.6667
24	Bukhatir	760	714	714	729.3333
25	Sayegh	676	675	680	677
26	Dossari	784	794	786	788
27	Bandar	623	615	612	616.6667
28	Banna	771	763	752	762
29	Qatami	636	633	638	635.6667
30	Akharri	655	651	649	651.6667
31	Zulkeefli	629	619	614	620.6667

Lampiran

Pengiraan purata formant F2 baris huruf sebelum huruf *bā'* *qalqalat* *sughrā* daripada ayat 5 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	1578	1497	1551	1542
2	Sudais	1480	1492	1480	1484
3	Basfar	1452	1477	1465	1464.667
4	Juhani	1688	1696	1679	1687.667
5	Basit	1640	1643	1643	1642
6	Shatri	1600	1610	1622	1610.667
7	Ajmi	1556	1525	1556	1545.667
8	Nuayna	1558	1605	1626	1596.333
9	Suwayd	1356	1347	1404	1369
10	Kandari	1519	1530	1516	1521.667
11	Rifai	1362	1352	1345	1353
12	Akhdar	1660	1593	1613	1622
13	Jarami	1226	1614	1226	1355.333
14	Abkar	1401	1380	1397	1392.667
15	Qahtani	1504	1499	1515	1506
16	Muayqali	1568	1541	1541	1550
17	Misyari	1359	1361	1359	1359.667
18	Bilal	1560	1534	1560	1551.333
19	Luhaydan	1460	1432	1459	1450.333
20	Tablawi	1303	1300	1217	1273.333
21	Jibril	1395	1380	1395	1390
22	Mustafa	1492	1450	1447	1463
23	Budayr	1487	1486	1486	1486.333
24	Bukhatir	1535	1485	1485	1501.667
25	Sayegh	1472	1471	1479	1474
26	Dossari	1651	1629	1657	1645.667
27	Bandar	1508	1521	1546	1525
28	Banna	1531	1464	1437	1477.333
29	Qatami	1416	1393	1396	1401.667
30	Akharri	1516	1524	1529	1523
31	Zulkeefli	1450	1462	1453	1455

Lampiran

Pengiraan purata forman F1 baris huruf sebelum huruf *bā' qalqalat kubrā* daripada ayat 2 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	500	491	500	497
2	Sudais	712	733	730	725
3	Basfar	685	661	673	673
4	Juhani	752	738	737	742.3333
5	Basit	719	738	725	727.3333
6	Shatri	671	663	652	662
7	Ajmi	787	742	742	757
8	Nuayna	711	711	715	712.3333
9	Suwayd	571	557	573	567
10	Kandari	686	674	688	682.6667
11	Rifai	591	588	592	590.3333
12	Akhdar	659	672	659	663.3333
13	Jarami	505	510	507	507.3333
14	Abkar	682	664	682	676
15	Qahtani	669	700	683	684
16	Muayqali	486	493	480	486.3333
17	Misyari	488	490	489	489
18	Bilal	661	655	660	658.6667
19	Luhaydan	602	549	549	566.6667
20	Tablawi	681	694	698	691
21	Jibril	650	652	663	655
22	Mustafa	660	660	662	660.6667
23	Budayr	640	642	639	640.3333
24	Bukhatir	598	605	583	595.3333
25	Sayegh	529	525	526	526.6667
26	Dossari	713	704	702	706.3333
27	Bandar	500	500	507	502.3333
28	Banna	682	685	687	684.6667
29	Qatami	611	617	607	611.6667
30	Akharri	586	585	588	586.3333
31	Zulkeefli	552	552	553	552.3333

Lampiran

Pengiraan purata forman F2 baris huruf sebelum huruf *bā' qalqalat kubrā* daripada ayat 2 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	1747	1591	1747	1695
2	Sudais	1583	1612	1603	1599.333
3	Basfar	1459	1471	1464	1464.667
4	Juhani	1657	1652	1656	1655
5	Basit	1628	1651	1633	1637.333
6	Shatri	1704	1705	1697	1702
7	Ajmi	1672	1677	1677	1675.333
8	Nuayna	1659	1659	1654	1657.333
9	Suwayd	1490	1478	1500	1489.333
10	Kandari	1673	1636	1673	1660.667
11	Rifai	1575	1574	1601	1583.333
12	Akhdar	1595	1700	1595	1630
13	Jarami	1416	1441	1428	1428.333
14	Abkar	1519	1545	1519	1527.667
15	Qahtani	1708	1705	1716	1709.667
16	Muayqali	1624	1606	1644	1624.667
17	Misyari	1495	1506	1491	1497.333
18	Bilal	1560	1632	1516	1569.333
19	Luhaydan	1537	1520	1519	1525.333
20	Tablawi	1410	1422	1435	1422.333
21	Jibril	1591	1595	1587	1591
22	Mustafa	1390	1377	1388	1385
23	Budayr	1560	1566	1567	1564.333
24	Bukhatir	1612	1572	1554	1579.333
25	Sayegh	1633	1647	1644	1641.333
26	Dossari	1502	1510	1478	1496.667
27	Bandar	1579	1575	1583	1579
28	Banna	1547	1530	1522	1533
29	Qatami	1421	1419	1396	1412
30	Akharri	1559	1564	1568	1563.667
31	Zulkeefli	1369	1386	1389	1381.333

Lampiran

Pengiraan purata forman F1 baris huruf sebelum huruf *bā' qalqalat akbar* daripada ayat 1 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	534	541	548	541
2	Sudais	722	720	721	721
3	Basfar	691	691	692	691.3333
4	Juhani	691	689	696	692
5	Basit	710	736	714	720
6	Shatri	642	654	668	654.6667
7	Ajmi	737	734	753	741.3333
8	Nuayna	798	798	784	793.3333
9	Suwayd	542	546	550	546
10	Kandari	668	660	671	666.3333
11	Rifai	563	552	564	559.6667
12	Akhdar	671	672	675	672.6667
13	Jarami	588	587	587	587.3333
14	Abkar	639	640	640	639.6667
15	Qahtani	653	653	654	653.3333
16	Muayqali	504	504	496	501.3333
17	Misyari	551	553	551	551.6667
18	Bilal	661	666	669	665.3333
19	Luhaydan	536	555	534	541.6667
20	Tablawi	635	644	655	644.6667
21	Jibril	797	798	796	797
22	Mustafa	649	651	649	649.6667
23	Budayr	592	599	594	595
24	Bukhatir	592	594	598	594.6667
25	Sayegh	547	547	547	547
26	Dossari	758	776	768	767.3333
27	Bandar	554	554	555	554.3333
28	Banna	643	648	649	646.6667
29	Qatami	537	536	531	534.6667
30	Akharri	603	605	606	604.6667
31	Zulkeefli	571	576	578	575

Lampiran

Pengiraan purata forman F2 baris huruf sebelum huruf *bā'* *qalqalat akbar* daripada ayat 1 surah al-Masad

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	1422	1426	1421	1423
2	Sudais	1649	1607	1609	1621.667
3	Basfar	1590	1579	1584	1584.333
4	Juhani	1817	1817	1805	1813
5	Basit	1636	1644	1648	1642.667
6	Shatri	1775	1761	1757	1764.333
7	Ajmi	1871	1850	1844	1855
8	Nuayna	1760	1730	1719	1736.333
9	Suwayd	1614	1609	1607	1610
10	Kandari	1565	1568	1527	1553.333
11	Rifai	1741	1719	1714	1724.667
12	Akhdar	1503	1527	1518	1516
13	Jarami	1407	1393	1399	1399.667
14	Abkar	1454	1444	1411	1436.333
15	Qahtani	1716	1697	1679	1697.333
16	Muayqali	1598	1597	1586	1593.667
17	Misyari	1510	1499	1476	1495
18	Bilal	1774	1717	1670	1720.333
19	Luhaydan	1649	1635	1611	1631.667
20	Tablawi	1422	1426	1398	1415.333
21	Jibril	1692	1699	1688	1693
22	Mustafa	1542	1528	1541	1537
23	Budayr	1626	1577	1568	1590.333
24	Bukhatir	1616	1580	1580	1592
25	Sayegh	1625	1621	1588	1611.333
26	Dossari	1466	1458	1455	1459.667
27	Bandar	1592	1601	1598	1597
28	Banna	1630	1573	1558	1587
29	Qatami	1442	1431	1458	1443.667
30	Akharri	1617	1590	1586	1597.667
31	Zulkeefli	1436	1432	1432	1433.333

Lampiran

Pengiraan purata forman F1 baris huruf sebelum huruf *qāf qalqalat ṣuḡhrā* daripada ayat 1 surah al-‘Alaq

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	352	355	357	354.6667
2	Sudais	499	490	496	495
3	Basfar	465	466	467	466
4	Juhani	576	579	575	576.6667
5	Basit	411	449	465	441.6667
6	Shatri	424	424	422	423.3333
7	Ajmi	472	482	493	482.3333
8	Nuayna	454	465	480	466.3333
9	Suwayd	329	330	330	329.6667
10	Kandari	458	463	466	462.3333
11	Rifai	487	498	519	501.3333
12	Akhdar	443	445	443	443.6667
13	Jarami	469	467	465	467
14	Abkar	531	536	539	535.3333
15	Qahtani	498	497	506	500.3333
16	Muayqali	489	496	489	491.3333
17	Misyari	400	408	414	407.3333
18	Bilal	452	463	486	467
19	Luhaydan	521	524	515	520
20	Tablawi	503	514	510	509
21	Jibril	575	571	571	572.3333
22	Mustafa	325	320	328	324.3333
23	Budayr	484	482	487	484.3333
24	Bukhatir	445	456	472	457.6667
25	Sayegh	393	398	419	403.3333
26	Dossari	430	436	437	434.3333
27	Bandar	406	406	408	406.6667
28	Banna	422	430	438	430
29	Qatami	517	514	521	517.3333
30	Akharri	375	380	388	381
31	Zulkeefli	348	350	351	349.6667

Lampiran

Pengiraan purata forman F2 baris huruf sebelum huruf *qāf qalqalat ṣuḡhrā* daripada ayat 1 surah al-‘Alaq

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	1946	1932	1940	1939.333
2	Sudais	1935	1927	1928	1930
3	Basfar	2272	2263	2239	2258
4	Juhani	2161	2132	2096	2129.667
5	Basit	1977	2004	1973	1984.667
6	Shatri	2317	2311	2275	2301
7	Ajmi	1940	1961	1953	1951.333
8	Nuayna	1989	1982	1975	1982
9	Suwayd	2376	2355	2192	2307.667
10	Kandari	2040	2005	1978	2007.667
11	Rifai	2015	1992	1936	1981
12	Akhdar	1987	1815	1703	1835
13	Jarami	1665	1660	1631	1652
14	Abkar	1780	1770	1752	1767.333
15	Qahtani	1851	1851	1828	1843.333
16	Muayqali	1727	1689	1615	1677
17	Misyari	1861	1797	1696	1784.667
18	Bilal	2014	1960	1939	1971
19	Luhaydan	1418	1293	1254	1321.667
20	Tablawi	1833	1853	1854	1846.667
21	Jibril	1603	1600	1601	1601.333
22	Mustafa	2018	2046	2062	2042
23	Budayr	1912	1903	1906	1907
24	Bukhatir	1669	1602	1579	1616.667
25	Sayegh	1981	1902	1878	1920.333
26	Dossari	1968	1963	1961	1964
27	Bandar	1929	1904	1852	1895
28	Banna	1767	1796	1791	1784.667
29	Qatami	1921	1811	1721	1817.667
30	Akharri	2294	2285	2274	2284.333
31	Zulkeefli	2318	2309	2299	2308.667

Lampiran

Pengiraan purata forman F1 baris huruf sebelum huruf *qāf qalqalat̄ kubrā* daripada ayat 1 surah al-‘Alaq

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	493	499	493	495
2	Sudais	756	757	754	755.6667
3	Basfar	633	639	637	636.3333
4	Juhani	735	738	740	737.6667
5	Basit	715	715	716	715.3333
6	Shatri	640	641	642	641
7	Ajmi	775	775	776	775.3333
8	Nuayna	705	700	718	707.6667
9	Suwayd	660	662	658	660
10	Kandari	754	761	748	754.3333
11	Rifai	679	694	628	667
12	Akhdar	826	898	880	868
13	Jarami	633	635	682	650
14	Abkar	708	717	734	719.6667
15	Qahtani	682	674	652	669.3333
16	Muayqali	526	527	517	523.3333
17	Misyari	553	554	554	553.6667
18	Bilal	639	639	638	638.6667
19	Luhaydan	635	640	638	637.6667
20	Tablawi	632	633	632	632.3333
21	Jibril	812	818	806	812
22	Mustafa	696	691	691	692.6667
23	Budayr	660	655	652	655.6667
24	Bukhatir	623	632	634	629.6667
25	Sayegh	591	595	601	595.6667
26	Dossari	734	748	759	747
27	Bandar	557	550	548	551.6667
28	Banna	646	653	664	654.3333
29	Qatami	610	607	612	609.6667
30	Akharri	644	643	644	643.6667
31	Zulkeefli	656	653	657	655.3333

Lampiran

Pengiraan purata forman F2 baris huruf sebelum huruf *qāf qalqalat̄ kubrā* daripada ayat 1 surah al-‘Alaq

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	1601	1432	1381	1471.333
2	Sudais	1474	1494	1543	1503.667
3	Basfar	1552	1527	1473	1517.333
4	Juhani	1701	1669	1653	1674.333
5	Basit	1567	1550	1544	1553.667
6	Shatri	1670	1614	1594	1626
7	Ajmi	1649	1605	1579	1611
8	Nuayna	1653	1615	1563	1610.333
9	Suwayd	1493	1485	1455	1477.667
10	Kandari	1509	1496	1495	1500
11	Rifai	1658	1532	1427	1539
12	Akhdar	1377	1355	1343	1358.333
13	Jarami	1382	1364	1294	1346.667
14	Abkar	1441	1420	1398	1419.667
15	Qahtani	1576	1555	1525	1552
16	Muayqali	1507	1464	1467	1479.333
17	Misyari	1389	1370	1337	1365.333
18	Bilal	1527	1478	1444	1483
19	Luhaydan	1352	1327	1357	1345.333
20	Tablawi	1370	1323	1308	1333.667
21	Jibril	1490	1458	1415	1454.333
22	Mustafa	1403	1402	1403	1402.667
23	Budayr	1499	1500	1492	1497
24	Bukhatir	1433	1447	1438	1439.333
25	Sayegh	1424	1414	1413	1417
26	Dossari	1525	1531	1530	1528.667
27	Bandar	1484	1451	1430	1455
28	Banna	1549	1476	1462	1495.667
29	Qatami	1452	1412	1387	1417
30	Akharri	1476	1459	1448	1461
31	Zulkeefli	1287	1299	1292	1292.667

Lampiran

Pengiraan purata forman F1 baris huruf sebelum huruf *qāf qalqalat akbar* daripada ayat 39 surah al-Naba'

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	623	625	626	624.6667
2	Sudais	852	855	851	852.6667
3	Basfar	745	744	748	745.6667
4	Juhani	863	885	866	871.3333
5	Basit	1030	1007	1018	1018.333
6	Shatri	763	767	769	766.3333
7	Ajmi	864	873	870	869
8	Nuayna	801	807	828	812
9	Suwayd	749	749	745	747.6667
10	Kandari	834	827	820	827
11	Rifai	812	800	748	786.6667
12	Akhdar	956	953	970	959.6667
13	Jarami	748	752	750	750
14	Abkar	680	677	677	678
15	Qahtani	787	784	785	785.3333
16	Muayqali	730	719	706	718.3333
17	Misyari	707	701	683	697
18	Bilal	948	943	870	920.3333
19	Luhaydan	740	748	706	731.3333
20	Tablawi	675	674	672	673.6667
21	Jibril	773	769	772	771.3333
22	Mustafa	663	666	666	665
23	Budayr	792	785	773	783.3333
24	Bukhatir	708	704	702	704.6667
25	Sayegh	685	685	687	685.6667
26	Dossari	880	900	903	894.3333
27	Bandar	834	824	826	828
28	Banna	781	785	780	782
29	Qatami	643	640	645	642.6667
30	Akharri	739	735	731	735
31	Zulkeefli	756	751	756	754.3333

Lampiran

Pengiraan purata forman F2 baris huruf sebelum huruf *qāf qalqalat akbar* daripada ayat 39 surah al-Naba'

Bil.	Qari	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata
1	Kalbani	1393	1365	1365	1374.333
2	Sudais	1531	1527	1521	1526.333
3	Basfar	1518	1496	1379	1464.333
4	Juhani	1589	1577	1319	1495
5	Basit	1579	1561	1551	1563.667
6	Shatri	1434	1410	1384	1409.333
7	Ajmi	1437	1435	1432	1434.667
8	Nuayna	1337	1394	1452	1394.333
9	Suwayd	1471	1464	1470	1468.333
10	Kandari	1637	1553	1503	1564.333
11	Rifai	1190	1169	1109	1156
12	Akhdar	1571	1586	1591	1582.667
13	Jarami	1452	1455	1457	1454.667
14	Abkar	1294	1276	1284	1284.667
15	Qahtani	1398	1380	1341	1373
16	Muayqali	1195	1187	1180	1187.333
17	Misyari	1461	1436	1406	1434.333
18	Bilal	1374	1311	1309	1331.333
19	Luhaydan	1488	1485	1432	1468.333
20	Tablawi	1040	1048	1072	1053.333
21	Jibril	1507	1558	1590	1551.667
22	Mustafa	1496	1497	1488	1493.667
23	Budayr	1389	1446	1493	1442.667
24	Bukhatir	1368	1254	1274	1298.667
25	Sayegh	1557	1514	1465	1512
26	Dossari	1455	1445	1438	1446
27	Bandar	1453	1446	1429	1442.667
28	Banna	1398	1442	1397	1412.333
29	Qatami	1314	1294	1285	1297.667
30	Akharri	1341	1326	1311	1326
31	Zulkeefli	1361	1363	1343	1355.667

Nilai purata forman baris sebelum huruf qalqalah daripada data-data dalam lampiran ini digunakan dalam analisis Bahagian 4.6 Perbandingan Nilai Forman Huruf Berbaris Dengan Qalqalah, yang dibandingkan dengan nilai purata forman qalqalah daripada Lampiran C.

LAMPIRAN E

Transkrip penuh pengesahan pakar

1. Apakah bidang kepakaran Dr.?

OK. *Bismillahirrahmanirahim... Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.* Bidang kepakaran saya dalam linguistik err kita panggil fonetik akustiklah ataupun *acoustic phonetics*...err dalam bahasa...dia ada banyak *version* tau sebenarnya err kalau *experimental phonetics* boleh, fonetik eksperimental err fonetik akustik err apa lagi eh uhh err itulah antaranya, ada lagi hehe tapi biasanya fonetik akustiklah. Ha itulah.

2. Apakah skop kajian Dr. yang berkaitan dengan spektrogram?

OK. Skop kajian saya melibatkan err *comparison* ataupun perbandingan di antara bunyi Arab err bunyi..bunyi yang diujarkan oleh penutur natif Arab dengan bunyi err bunyi Arab yang diujarkan oleh penutur natif Melayu. Tajuk-tajuk dia..OK kajian lepas Dr. la ni ataupun kajian...OK antaranya saya buat tentang faringialisasi ataupun kita panggil dalam Bahasa Inggeris ermm *pharyngealisation* OK...yang mana saya tengok kepada huruf-huruf err *pharyngealised* lah iaitu antaranya *ṣād, ḍād, ṭā, zā* aa itu antaranyalah OK..kemudian err saya ada buat tentang kata erm err huruf-huruf yang err orang kata agak *similar*lah...*similar* dengan *pharyngealisation* contohnya ta si se *sīn ṣād* dan err *sīn zāy* dengan err *sīn sīn zāy* err err *dāl* err tu antaranyalah.

3. Apakah pendapat Dr. tentang kebolegunaan spektrogram dalam pembelajaran tajwid?

Wow..*very very interesting* sebenarnya soalan ni..dia sebenarnya sangat menarik dalam bidang orang kata apa ni ilmu tajwid yang mana sebenarnya kita err kefahaman kita dalam err bidang fonetik ni ataupun bidang ilmu *aṣwāt* ke tajwid ke kan..kita banyak melihat kepada konvensional err so kita nak *go through* sekarang ni pergi kepada konsep err apa..kepada konsep macam ni lah..kaedah spektrogram..yang mana

sebenarnya kaedah spektrogram ni dia bukan sesuatu yang baru sebenarnya..kalau kita tengok daripada kajian-kajian erm luar eh terutamanya kajian Inggeris lah, baaanyak sangat kajian yang dijalankan oleh pengkaji luar sebenarnya.

4. Bagaimanakah spektrogram dapat diaplikasikan dalam pembelajaran tajwid secara umum?

OK. Ermm kajian spektrogram ni ermm boleh diaplikasikan di dalam err apa kajian apa..apa tadi soalan dia *sorry*..OK wahh ok err secara asasnya err err apa ni spektrogram ni sangat err perlu dimanfaatkan dalam bidang err ilmu tajwidlah kerana err dari situ kita boleh tengok antara contoh ya saya bagi err dia ada *manner of articulation* dengan *place of articulation* kita panggil err makhraj huruf dengan err orang kata apa err..makhraj, tempat dengan err cara cara ha..cara..bunyi..ataupun sifatlah...k so kita boleh tengok dia punya..*flow* dia dari sudut makhraj dengan dia dia punya sifat dia sendiri..haa so bila kita kata sifat dia contoh dia..sifat dia err bergeser contohnya kan kalau kita kata huruf frikatif err kalau bunyi sss err contoh huruf frikatif err bunyi frikatif contohnya sin eh..so..sin ni kalau kita tengok dia err berdesing ataupun bunyi dia err err bising OK sifat dia kan antaranya..*ihtikāk*..OK kalau *ihtikāk* ni bunyi dia err berdesir ataupun err hingarlah..kalau tengok dekat spektrogram memang jelas..kita punya dia punya ta apa err err..apa ni..*wave* dia err.

5. Bagaimanakah spektrogram dapat diaplikasikan dalam pembelajaran hukum qalqalah secara khusus?

OK. Bagus soalan. OK sebenarnya err dia ermm bila kita kata spektrogram ni boleh err sangat perlu dimanfaatkan dalam ilmu tajwid arr k dan jadi juzuk dia ialah antaranya qalqalah lah..jadi qalqalah ni err kalau kita tengok daripada spektrogram err pengetahuan am dia..qalqalah ni maksudnya detikan kan..maksudnya bila detikan err kita..mungkin dari sudut *pronunciation*.. kita err detikkan dia..kan..tapi kita nampak dari sudut *perception* saja..kita tak tahu macam mana sebenarnya gerakan dalam bentuk gelombang..jadi sebenarnya bila tengok err dalam gelombang dia sangat menarik sebab dia menghasilkan lebih daripada err *bā'* tu contohnya..dia macam berdetik sedikit arr melepasi daripada yang err yang biasalah..macam tu.

LAMPIRAN F

Foto penyelidik bersama pakar



Penyelidik bersama pakar spektrogram, bersama Dr. Majdan Paharal Radzi di sebuah kafe berdepan dengan Perpustakaan Universiti Sultan Zainal Abidin, Kuala Nerus, Terengganu pada jam 2 petang, 21 Disember 2022.



Penyelidik bersama pakar tajwid, Prof. Madya Dr. Khairul Anuar Mohamad di Dewan Utama Majlis Daerah Marang, Marang, Terengganu pada jam 11 pagi, 2 Mac 2023.

LAMPIRAN G**Senarai penerbitan dan penglibatan**

Sepanjang pengajian Ijazah Doktor Falsafah (Falsafah dan Ketamadunan: Keagamaan dan Masyarakat) dari 18 Oktober 2020 hingga 4 Februari 2024, penyelidik telah menerbitkan tujuh artikel dalam jurnal, dua prosiding, serta satu bab dalam buku. Penyelidik juga telah melibatkan diri dalam dengan dua buah pertandingan sebagai wakil bagi Universiti Malaysia Terengganu serta dua buah pertandingan sebagai wakil Pusat Pendidikan Asas dan Liberal.

Penerbitan artikel dalam jurnal

1. 2020: "Towards a Model of Spectrogram for Tajweed-Quranic Recitation", artikel yang telah diterbitkan dalam *International Journal of Advanced Science and Technology*.
2. 2020: "An Alternative-Systematic Measurement Method of Length in Quranic Recitation", artikel yang telah diterbitkan dalam *TEST: Engineering and Management*.
3. 2021: "Al-Nabr: Analysis of Quranic Recitation through Spectrographic Method", artikel yang telah diterbitkan dalam *International Journal of Academic Research in Business & Social Sciences*.
4. 2021: "Keberkesanan Modul Ulul Albab Secara Atas Talian: Satu Kajian di Universiti Malaysia Terengganu", artikel yang telah diterbitkan dalam *Firdaus Journal*.
5. 2023: "A Clarification of the Nasalisation (*Ghunnah*) Rule through Spectrogram Analysis", artikel yang telah diterbitkan dalam *Synesis*.
6. 2023: "Covid-19 Pandemic Implications on Quran Subjects at Primary School in Malaysia: A New Solution Based on 3T Quranic Basic Module", artikel yang telah diterbitkan dalam *Journal of Higher Education Theory and Practice*.
7. 2023: "Implementation the Theory of Mind in Tajweed Knowledge Learning: Analysis of Iqra's Method", artikel yang telah diterbitkan dalam *Multidisciplinary Science Journal*.

Penerbitan prosiding

1. 2021: “Between Reformist and Interpretation: Notes on Hamka’s Methodological Strategies as Reformist Mufassir”, prosiding yang telah diterbitkan dalam. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*.
2. 2021: “Penerapan Teori Minda dalam Pembelajaran Ilmu Tajwid: Kajian Terhadap Kaedah Iqra’”, prosiding yang telah diterbitkan dalam *Prosiding Madani 2021: Seminar Antarabangsa Masyarakat Madani Alaf 2021*.

Penerbitan bab dalam buku

1. 2022: “Aplikasi Spektrogram dalam Pembelajaran al-Qur’an” dalam *Tajwid Qur’ani serta Aplikasi Teknologi dan Spektrogram al-Quran* yang diterbitkan oleh Penerbit UMT, Universiti Malaysia Terengganu.

Penglibatan dalam aktiviti luaran

1. 2021: Penyelidik telah menyertai *International Seminar on Islamic Jurisprudence in Contemporary Society* dan membentangkan kertas kerja ‘Aplikasi Spektrogram dalam Bacaan al-Quran: Satu Pengukuran dan Pendefinisian Istilah Harakat Tajwid’ secara maya di Universiti Sultan Zainal Abidin.
2. 2021: Penyelidik telah menyertai *The 3rd International Seminar on Madani Society 2021* dan membentangkan kertas kerja ‘Penerapan Teori Minda dalam Pembelajaran Ilmu Tajwid: Kajian terhadap Kaedah Iqra’ secara maya di Universiti Malaysia Terengganu.
3. 2021: Penyelidik telah menyertai *Pertandingan Amalan Inovasi Pelajar (Karnival Inovasi@ UMT 2021)* dan membentangkan produk Kaedah NumeriQ secara maya di Universiti Malaysia Terengganu. Produk ini telah memenangi pingat emas dalam pertandingan ini.
4. 2022: Penyelidik telah menyertai *Seminar Masyarakat Madani Ke-4* dan membentangkan kertas kerja ‘Clarification To Ambiguity in Nasalisation (Ghunnah) Rule Through Spectrographic Analysis’ secara maya di Universiti Malaysia Terengganu.
5. 2022: Penyelidik telah menyertai *Three Minute Thesis (3MT) UMT 2022* dan membentangkan tajuk ‘Is Your Harakat Correct?’ secara fizikal di Universiti Malaysia Terengganu.
6. 2023: Penyelidik telah menyertai *Virtual Three Minute Thesis (3MT) UMT 2023* dan membentangkan tajuk “What you see is not always what you say” secara maya di Universiti Malaysia Terengganu.
5. 2023: Penyelidik telah menyertai *Seminar Antarabangsa Madani Kali Ke-5* dan membentangkan kertas kerja ‘Pengecaman Getaran Pita Suara Sebagai Sifat Huruf Al-Quran Melalui Spektrogram dan Osilogram’ secara fizikal di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry (UIN), Banda Aceh, Indonesia.

CURRICULUM VITAE

Penyelidik bernama Mohd Faiz bin Mohd Yasin. Tesis ini ditulis beliau ketika pengajian Doktor Falsafah yang merupakan kesinambungan daripada kajian Sarjana Sains beliau. Beliau mendapat pendidikan menengahnya di Sekolah Menengah Agama Persekutuan Kajang dari tahun 1998 hingga 2002. Kemudian melanjutkan pelajaran ke Pusat Matrikulasi Universiti Islam Antarabangsa Malaysia dalam Matrikulasi Perubatan dari tahun 2003 hingga 2004. Seterusnya beliau meneruskan pengajiannya dalam Ijazah Sarjana Muda Sains (Sains Biologi) di Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Malaysia Terengganu dari tahun 2010 hingga 2013. Pada tahun 2017, beliau telah menjalani pengajian Sarjana Sains di Universiti Malaysia Terengganu dalam bidang Falsafah dan Ketamadunan. Kajian Sarjana Sains tersebut merupakan kajian tentang pengukuran harakat dalam bacaan al-Qur'an melalui aplikasi spektrogram dan telah memberikan perspektif baharu dalam memahami ilmu tajwid. Sehubungan dengan itu, bagi mendalami ilmu tajwid dengan lebih terperinci beliau telah meneruskan pengajian Doktor Falsafah dalam bidang yang sama bagi memahami hukum qalqalah dengan lebih mendalam. Kerjaya beliau yang banyak terlibat dengan proses pengajaran dan pembelajaran al-Qur'an telah mencetuskan banyak idea baharu bagi menyelesaikan masalah pembelajaran tajwid yang berlaku dalam kalangan masyarakat, di mana salah satu pendekatan baharu yang diambil melibatkan kajian tajwid menerusi aplikasi spektrogram.