

ANALISIS PERBANDINGAN PROFIL, PUNCAH DAN TABURAN SAIZ
SISIRAN DI SEPATANG MESINAN BANTAL KUALA PAHANG

JAMILAH BINTI HASSAN

FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA

2015

2000

1100034579

LP 12 FST 3 2005



1100034579

Kajian perbandingan profil pantai dan taburan saiz sedimen di sepanjang pesisiran pantai Kuala Pahang / Jamilah Hassan.



PERPUSTAKAAN

**KOLEJ UNIVERSITI SAINS & TEKNOLOGI MALAYSIA
21030 KUALA TERENGGANU**

| | | |
|------------|--|--|
| 1100034579 | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Lihat sebelah

**KAJIAN PERBANDINGAN PROFIL PANTAI DAN TABURAN SAIZ
SEDIMEN DI SEPANJANG PESISIRAN PANTAI KUALA PAHANG**

JAMILAH BINTI HASSAN

**Lapaoran projek ini dikemukakan sebagai memenuhi keperluan untuk
mendapatkan Ijazah Sarjana Muda Sains (Sains Samudera)**

**FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA
2005**

Laporan projek ini hendaklah dirujuk sebagai :

Jamilah, H. 2005. Kajian perbandingan profil pantai dan taburan saiz sedimen di sepanjang pesisiran pantai Kuala Pahang, Laporan Projek, Sarjana Muda Sains (Sains Samudera), Fakulti Sains dan Teknologi, Kolej Universiti Sains Dan Teknologi Malaysia. 100 p.

Tidak dibenarkan mengeluarkan ulangan mana-mana bahagian kandungan laporan ini dalam apa jua bentuk dan dengan apa jua cara pun sama ada dalam bentuk elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau sebarang cara lain sebelum mendapat izin secara bertulis daripada penulis atau penyelia utama penulis tersebut.



KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN
TEKNOLOGI MALAYSIA (KUSTEM)
MENGABANG TELIPOT
21030 KUALA TERENGGANU

Jabatan Sains Samudera
(Marine Science Department)

BORANG PENGESAHAN DAN KELULUSAN LAPORAN AKHIR PROJEK

Nama Pelajar : **JAMILAH BINTI HASSAN**
No.Matrik : **UK 7487**
Nama Penyelia Utama : **Prof. Madya Dr. Rosnan Yaacob**
Tajuk Projek : **Kajian Perbandingan Profil Pantai dan Taburan Saiz
Sedimen Di Sepanjang Pesisiran Pantai Kuala Pahang.**

Dengan ini disahkan bahawa saya telah menyemak laporan projek ini dan

- i. Semua pembetulan yang disarankan oleh pemeriksa-pemeriksa telah dibuat
- ii. Laporan ini telah mengikut format yang diberikan dalam Garis Panduan Projek Penyelidikan Tahun Akhir, Fakulti Sains dan Teknologi, KUSTEM, 2003.

(Tandatangan Penyelia Utama)

PROF. MADYA DR. HJ. ROSNAN HJ. YAACOB
Fellow
Institut Oseanografi
Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia
~~21030 Kuala Terengganu, Terengganu.~~

(Nama Penyelia Utama)

3/4/05.

(Tarikh)

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, bersyukur saya ke hadrat Allah s.w.t kerana dengan limpah kurniaNya, saya dapat menyiapkan laporan projek tahun akhir ini dengan jayanya. Terima kasih dan setinggi-tinggi penghargaan saya kepada Prof. Madya. Dr. Rosnan Hj. Yaacob selaku penyelia dan jutaan terima kasih juga kepada pembantu Dr. Rosnan, En.Azlim dan En.Azam kerana telah banyak membantu dan memberikan tunjuk ajar serta dorongan dalam menjalankan projek ini.

Setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih yang tidak terhingga teristimewa buat ayahanda, Hassan b. Endu dan bonda, Rajunah bt. Abg Junaidi kerana dengan berkat doa dan harapan kalian, maka saya berjaya mengharungi dugaan sepanjang tempoh pengajian umumnya dan dalam menyiapkan projek ini khasnya. Teristimewa buat insan yang selalu diingati, Zamzy b. Abdul Rahman, terima kasih di atas segala doa, dorongan, bantuan, khidmat nasihat, galakkan dan sokongan yang diberikan.

Tidak lupa juga kepada sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyiapkan projek ini, GG, Kong, Farid, Anuar, Ija, Ila, Yang, Noor, CC dan rakan-rakan yang lain, jutaan teriam kasih dan jasa kalian akan tetap dikenang. Begitu juga kepada kakitangan-kakitangan, En. Raja, En. Kamari, En. Kamarul, En. Sulaiman, En. Zakari, En. Sukkeri dan lain yang tidak dapat disebutkan di sini. Semoga sumbangan kalian semua akan mendapat balasan dan keredhaanNya. Amin.....

☺ **Milah (96)**

ABSTRAK

Kajian dijalankan ke atas perubahan profil pantai dan ciri-ciri sedimen sebelum dan semasa musim tengkujuh di sepanjang pesisiran pantai Kuala Pahang, Pahang ini dijalankan sebanyak 4 kali penyampelan iaitu bermula dari bulan Jun 2004 sehingga Disember 2004. Dalam kajian ini, sebanyak 8 stesen kajian telah ditetapkan dan jarak bagi setiap stesen kajian adalah antara 1.5 kilometer hingga 2 kilometer di sepanjang pesisiran pantai kajian. Keputusan kajian menunjukkan perbezaan yang wujud yang disebabkan oleh faktor-faktor fizikal utama seperti angin, hujan, ombak dan pasang surut. Selain itu, aktiviti manusia juga turut menyumbang kepada perubahan yang berlaku ke atas kawasan kajian. Profil pantai diambil merangkumi kawasan 'berm' sehinggalah kawasan *low tide* pantai. Profil pantai menunjukkan perubahan yang ketara pada setiap bulan penyampelan bagi setiap stesen. Ini berkaitan dengan Musim Monsun Timur Laut yang melanda kawasan Pantai Timur Semenanjung Malaysia. Perubahan-perubahan yang berlaku terhadap profil pantai menggambarkan kekuatan faktor-faktor fizikal yang bertindak adalah sentiasa berbeza-beza mengikut peredaran masa.

ABSTRACT

Research is done to observe the changes of beach profile and sediment characteristics before and after the monsoon season along the coastal area of Kuala Pahang, Pahang. The sampling activities were done 4 times from June until December 2004. Samples were taken from 8 research stations and the distance for each stations is between 1.5 km to 2 km along the coastal area. Results shows the changes of beach profile are the consequences of physical factors such as wind, rain, waves and the tidal. The changes of the beach profile from the berm to the low tide area occurred because of the human activities. The beach profile shows the significant changes for each sampling month for each stations. This happened due to the North East Monsoon Season which occurred at the East Coast of Peninsular Malaysia. All the changes indicate the effect of different physical factors with the changes of time.

SENARAI KANDUNGAN

| PERKARA | MUKA SURAT |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| PENGHARGAAN | i |
| ABSTRAK | ii |
| ABSTRACT | iii |
| SENARAI KANDUNGAN | iv |
| SENARAI JADUAL | vii |
| SENARAI RAJAH | ix |
| SENARAI LAMPIRAN | xi |
| SENARAI SIMBOL | xii |
| SENARAI ISTILAH | xii |
| | |
| BAB 1 PENGENALAN | 1 |
| 1.1 OBJEKTIF KAJIAN | 3 |
| | |
| BAB 2 ULASAN BAHAN RUJUKAN | 4 |
| 2.1 Pantai | 4 |
| 2.2 Hakisan | 5 |
| 2.3 Sedimentologi | 7 |
| 2.4 Pengangkutan Dan Arah Pergerakan Endapan (<i>Net Shore Drift</i>) NSD | 9 |
| 2.5 Profil Pantai Dan Daya Yang Bertindak | 11 |
| | |
| BAB 3 METODOLOGI KAJIAN | 13 |
| 3.1 Maklumat Kawasan Kajian | 13 |

MUKA SURAT

| | | |
|--------------|-----------------------------------------|-----------|
| 3.2 | Pengukuran Profil Pantai | 18 |
| 3.3 | Penyampelan Sedimen | 19 |
| 3.4 | Penganalisaan Sampel | 20 |
| 3.5 | Penganalisaan Data Sedimen | 21 |
| 3.5.1 | Min | 21 |
| 3.5.2 | Kepencongan | 22 |
| 3.5.3 | Sisihan Piawai | 22 |
| 3.5.4 | Kurtosis | 23 |
| 3.6 | Penentuan Arah Pergerakan Endapan (NSD) | 23 |
| BAB 4 | KEPUTUSAN | 25 |
| 4.1 | Analisis Parameter Fizikal | 25 |
| 4.1.1 | Taburan Hujan | 25 |
| 4.1.2 | Pasang Surut | 27 |
| 4.2 | Analisis Profil Pantai | 30 |
| 4.2.1 | Profil Pantai | 30 |
| 4.2.2 | Kecerunan Pantai | 44 |
| 4.3 | Analisis Saiz Butiran | 46 |
| 4.3.1 | Min | 46 |
| 4.3.2 | Penyisihan | 50 |
| 4.3.3 | Kepencongan | 55 |
| 4.3.4 | Kurtosis | 60 |
| 4.4 | Arah Hanyutan Endapan (NSD) | 65 |
| 4.4.1 | Taburan Saiz Endapan | 65 |
| 4.4.1a | Min | 65 |
| 4.4.1b | Sisihan | 66 |
| 4.4.2 | Kecerunan Pantai | 69 |
| 4.4.3 | Kelebaran Pantai | 70 |

MUKA SURAT

| | | |
|--------------|-------------------------------|-----------|
| BAB 5 | PERBINCANGAN | 72 |
| 5.1 | Angin Dan Hujan | 72 |
| 5.2 | Profil Pantai | 73 |
| 5.3 | Analisis Saiz Butiran | 76 |
| 5.3.1 | Min | 76 |
| 5.3.2 | Penyisihan | 79 |
| 5.3.3 | Kepencongan | 81 |
| 5.3.4 | Kurtosis | 82 |
| 5.4 | Arah Pergerakan Endapan (NSD) | 84 |
| 5.4.1 | Taburan Saiz Endapan | 84 |
| 5.4.1a | Min | 84 |
| 5.4.1b | Sisihan | 85 |
| 5.4.2 | Kecerunan Pantai | 86 |
| 5.4.3 | Kelebaran Pantai | 87 |
| BAB 6 | KESIMPULAN | 89 |
| | RUJUKAN | 92 |
| | LAMPIRAN | 95 |

SENARAI JADUAL

| JADUAL | | MUKA SURAT |
|----------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|
| Jadual 3.1 | : Nama dan Koordinat Stesen Kajian | 16 |
| Jadual 4.1 | : Ringkasan Statistik Jumlah Dan Keperaturan Hujan Di Kuantan | 26 |
| Jadual 4.2 | : Purata Ketinggian Pasang Surut Dalam Tahun 2004 | 28 |
| Jadual 4.3 | : Nilai Kecerunan Dan Darjah Kecerunan Pantai | 45 |
| Jadual 4.4 (a) | : Nilai Min Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan | 48 |
| Jadual 4.4 (b) | : Nilai Min Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan | 49 |
| Jadual 4.4 (c) | : Nilai Min Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan | 49 |
| Jadual 4.4 (d) | : Nilai Min Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan | 50 |
| Jadual 4.5 (a) | : Nilai Sisihan Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan | 53 |
| Jadual 4.5 (b) | : Nilai Sisihan Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan | 53 |
| Jadual 4.5 (c) | : Nilai Sisihan Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan | 54 |
| Jadual 4.5 (d) | : Nilai Sisihan Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan | 54 |
| Jadual 4.6 (a) | : Nilai Kepencongan Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan | 58 |
| Jadual 4.6 (b) | : Nilai Kepencongan Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan | 58 |

MUKA SURAT

| | | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------|----|
| Jadual 4.6 (c) : | Nilai Kepencongan Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan | 59 |
| Jadual 4.6 (d) : | Nilai Kepencongan Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan | 59 |
| Jadual 4.7 (a) : | Nilai Kurtosis Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan | 63 |
| Jadual 4.7 (b) : | Nilai Kurtosis Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan | 63 |
| Jadual 4.7 (c) : | Nilai Kurtosis Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan | 64 |
| Jadual 4.7 (d) : | Nilai Kurtosis Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan | 64 |
| Jadual 4.8 (a) : | Nilai Min Dan Sisihan Di Kawasan Mid Tide Mengikut Bulan | 67 |
| Jadual 4.8 (b) : | Nilai Min Dan Sisihan Di Kawasan Mid Tide Mengikut Bulan | 67 |
| Jadual 4.8 (c) : | Nilai Min Dan Sisihan Di Kawasan Mid Tide Mengikut Bulan | 68 |
| Jadual 4.8 (d) : | Nilai Min Dan Sisihan Di Kawasan Mid Tide Mengikut Bulan | 68 |
| Jadual 4.8 (e) : | Nilai Min Dan Sisihan Di Kawasan Mid Tide Mengikut Bulan | 68 |
| Jadual 4.9 : | Susunan Dan Purata Kecerunan Pantai Setiap Stesen | 70 |
| Jadual 4.10 : | Susunan Kelebaran Pantai Berdasarkan Purata Kelebaran Pantai | 71 |
| Jadual 5.1 : | Susunan Stesen Mengikut Nilai Purata Min (Kawasan Mid Tide) | 85 |
| Jadual 5.2 : | Susunan Stesen Mengikut Nilai Purata Sisihan (Kawasan Mid Tide) | 86 |

SENARAI RAJAH

| RAJAH | | MUKA SURAT |
|---------------|----------------------------------------------------------------|-------------------|
| Rajah 3.1 | : Peta Lokasi Kajian | 17 |
| Rajah 4.1 | : Graf Jumlah hujan Bulanan Di Kuantan | 26 |
| Rajah 4.2 | : Graf Jumlah Kekerapan Hujan Di Kuantan | 27 |
| Rajah 4.3 | : Graf Pasang Surut Bulanan (2004) | 28 |
| Rajah 4.4 | : Graf Pasang Surut Semasa Bulan Penyampelan | 29 |
| Rajah 4.5 (a) | : Graf Profil Pantai Stesen 1 | 33 |
| Rajah 4.5 (b) | : Graf Profil Pantai Stesen 2 | 34 |
| Rajah 4.5 (c) | : Graf Profil Pantai Stesen 3 | 35 |
| Rajah 4.5 (d) | : Graf Profil Pantai Stesen 4 | 36 |
| Rajah 4.5 (e) | : Graf Profil Pantai Stesen 5 | 37 |
| Rajah 4.5 (f) | : Graf Profil Pantai Stesen 6 | 38 |
| Rajah 4.5 (g) | : Graf Profil Pantai Stesen 7 | 39 |
| Rajah 4.5 (h) | : Graf Profil Pantai Stesen 8 | 40 |
| Rajah 4.6 (a) | : Perbezaan Profil Pantai Stesen 1, 2 Dan 3 Untuk Masa 4 Bulan | 41 |
| Rajah 4.6 (b) | : Perbezaan Profil Pantai Stesen 4, 5 Dan 6 Untuk Masa 4 Bulan | 42 |
| Rajah 4.6 (c) | : Perbezaan Profil Pantai Stesen 7 dan 8 Untuk Masa 4 Bulan | 43 |
| Rajah 5.1 | : Graf Purata darjah Kecerunan Mengikut Stesen | 75 |
| Rajah 5.2 | : Peratusan Nilai Min Bagi Setiap Bulan Penyampelan | 77 |

MUKA SURAT

| | | | |
|-----------|---|-----------------------------------------------------------|----|
| Rajah 5.3 | : | Graf Nilai Purata Min Bagi Setiap Stesen | 78 |
| Rajah 5.4 | : | Peratusan Nilai Sisihan Bagi Setiap Bulan Penyampelan | 80 |
| Rajah 5.5 | : | Graf Nilai Purata Sisihan Bagi Setiap Stesen | 80 |
| Rajah 5.6 | : | Peratusan Nilai Kepencongan Bagi Setiap Bulan Penyampelan | 82 |
| Rajah 5.7 | : | Peratusan Nilai Kurtosis Bagi Setiap Bulan Penyampelan | 82 |
| Rajah 5.8 | : | Peta Arah Pergerakan Endapan Pantai Di Lokasi Kajian | 88 |

SENARAI LAMPIRAN

| LAMPIRAN | | MUKA SURAT |
|------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| Lampiran 1 | : Kaedah Ayak Kering | 95 |
| Lampiran 2 | : Pengiraan Momen Statistik | 96 |
| Lampiran 3 | : Pengkelasan Saiz Butiran Mengikut Wentworth (1922) dan Briggs (1977) | 97 |
| Lampiran 4 | : Analisis Penyisihan | 98 |
| Lampiran 5 | : Analisis Kepencongan | 99 |
| Lampiran 6 | : Analisis Kurtosis | 100 |

SENARAI SIMBOL

| | | |
|----|------------------|----------------|
| 1. | km | Kilometer |
| 2. | m | Meter |
| 3. | mm | Milimeter |
| 4. | μm | Mikrometer |
| 5. | g | Gram |
| 6. | % | Peratus |
| 7. | \emptyset | Phi |
| 8. | ms^{-1} | Meter per saat |
| 9. | $^{\circ}$ | Darjah |

SENARAI ISTILAH

| | | |
|----|----------------|--------------------------------------|
| 1. | High tide (HT) | Kawasan air pasang surut tertinggi |
| 2. | Mid tide (MT) | Kawasan air pasang surut pertengahan |
| 3. | Low tide (LT) | Kawasan air pasang surut terendah |
| 4. | Berm | Gumuk pasir |
| 5. | NSD | Net Shore Drift / Hanyutan endapan |

BAB 1

PENGENALAN

Pantai adalah zon di mana pertemuan di antara daratan dan laut yang terdiri daripada pelbagai hidupan yang kompleks. Kawasan pesisiran pantai pula meliputi air, bentuk tanah, bentuk pantai, ombak, angin, arus dan lain-lain. Kawasan pantai mengandungi peratusan populasi yang besar dan oleh itu, ia memainkan peranan penting dari segi ekonomi (Davis, 1985).

Menurut King (1972), pantai ditakrifkan sebagai zon mudah terlerai yang mengunjur dari paras paling rendah apabila air surut sehingga ke kawasan tertinggi yang dipengaruhi oleh tindakan ombak.

Persekitaran pantai juga mengandungi sejumlah nutrien yang besar. Gabungan antara pembekal-pembekal nutrien ini menjadikan kawasan pantai kaya dengan pelbagai flora dan fauna. Selain dari itu, flora dan fauna yang terdapat di kawasan pantai terdiri daripada spesies yang boleh dikomersialkan seperti tiram, udang, kepah dan juga pelbagai jenis ikan. Oleh itu, pengurusan yang baik terhadap sumber pantai amat perlu bagi mengekalkan habitat semulajadi flora dan fauna ini daripada dimusnahkan.

Selain dari itu, pantai juga berperanan dari segi ekonomi di mana para nelayan yang bergantung hidup sepenuhnya kepada hasil tangkapan ikan akan dapat menampung hidup

mereka dengan menjual hasil tangkapan ikan yang diperolehi. Di sesetengah kawasan di Malaysia, pantai membekalkan sumber galian yang banyak dan berharga. Ini bukan sahaja meningkatkan taraf hidup penduduk di sesuatu kawasan malah membantu dalam meningkatkan ekonomi negara dan memberi peluang pekerjaan kepada penduduk setempat.

Dari sudut pelancongan pula, pantai menjadi tumpuan utama bagi pelancong dalam dan luar negara sebagai tempat untuk bersantai, beriadah dan pelbagai lagi aktiviti. Keindahan pantai dan kepelbagaian hidupan yang boleh ditemui di pantai menjadi daya tarikan untuk menjadikan suatu kawasan pantai itu sebagai kawasan pelancongan. Contohnya seperti Pantai Teluk Chempedak di Pahang.

Namun begitu, pembangunan yang pesat yang dijalankan ke atas pantai seperti pembinaan jeti atau pelabuhan yang tidak terancang telah mendatangkan kesan yang buruk kepada pantai seperti berlakunya hakisan pantai ataupun berlakunya proses pemendapan sedimen yang berlebihan di kawasan pantai. Hakisan pantai yang berlaku di sesetengah kawasan pantai di Malaysia terpaksa ditambak dengan mengambil pasir dari kawasan lain untuk mengawal pantai dari terus terhakis. Contohnya di Sarawak, Jabatan Pengaliran dan Saliran Negeri Sarawak telah menggunakan kaedah pencegah hakisan 'rubble mound revertment' bagi semua projek yang terlibat dalam mencegah hakisan pantai. Kaedah ini terbukti amat berkesan.

Oleh yang sedemikian, pengetahuan yang mendalam mengenai aktiviti pantai dan tindakbalasnya memberikan kelebihan untuk mengurus kawasan pantai dengan lebih baik lagi. Selain dari itu, hendaklah dilakukan lebih banyak kajian ke atas pantai bagi mencegah pantai daripada terus musnah oleh aktiviti manusia dari hari ke hari. Kajian ini juga boleh membantu dalam memahami dengan lebih lanjut lagi kaedah yang betul dalam membangunkan kawasan pantai dengan tidak merosakkannya.

1.1 Objektif Kajian

Antara objektif utama kajian ini dijalankan adalah :

1. Melihat perubahan yang berlaku terhadap profil pantai sebelum musim tengkujuh dan semasa musim tengkujuh di sepanjang pesisiran pantai Kuala Pahang.
2. Menentukan taburan saiz sedimen yang terdapat di sepanjang pesisiran pantai Kuala Pahang.
3. Menentukan arah pergerakan endapan di sepanjang kawasan kajian.

BAB 2

ULASAN BAHAN RUJUKAN

2.1 Pantai

Pantai merupakan satu zon berpasir dan berbatu dari kawasan daratan yang berhubung langsung dengan badan air laut, termasuk juga kawasan antara garis air tinggi dan garis air rendah yang mempunyai pelbagai fungsi secara biologikal ataupun fizikal. Pantai juga kawasan yang dipengaruhi oleh proses pasang surut air laut. Menurut Sunamara (1986), kawasan pantai terdiri daripada bahan-bahan terlerai seperti pasir berlainan saiz, batu kelikil, kelodak dan campuran bahan-bahan terlerai tersebut.

Kawasan pantai mengalami perubahan yang berterusan kerana ia berhubung terus dengan pengaruh pasang surut, tiupan angin monsun dan kawasan pemecahan ombak. Proses-proses alam semulajadi ini sekaligus menyebabkan kawasan pantai mengalami proses hakisan dan pemendapan di sepanjang pantai.

Kawasan pantai merangkumi sejauh mana aktiviti yang berlaku di daratan mempengaruhi lautan dan ini bermakna pantai adalah terdedah kepada fenomena pasang surut dan perubahan akibat proses hakisan dan pemendapan.

2.2 Hakisan

Hakisan pantai berlaku disebabkan oleh proses semulajadi seperti tindakan tenaga angin, ombak dan proses pasang surut air laut dalam jangkamasa yang pendek. Selain itu, hakisan juga berlaku akibat daripada aktiviti manusia. Pembangunan yang dilakukan di kawasan zon pantai seperti pembinaan jeti atau pelabuhan, benteng dan sebagainya telah menyebabkan pantai musnah dan berlakunya hakisan dan pemendapan di sesuatu kawasan pantai. Faktor utama yang menyebabkan hakisan pantai adalah tindakan ombak dan arus, larian bekalan sedimen ke arah pantai, bentuk pantai, julat dan kekuatan pasang surut air laut dan keadaan cuaca yang berlaku di kawasan pantai (Ross, 1982). Sesuatu kawasan pantai dikatakan mengalami hakisan apabila kadar sedimen yang meninggalkan sesuatu kawasan lebih tinggi daripada endapan yang masuk.

Stanley (1986) mendapati hakisan pantai merupakan salah satu sumber angkutan sedimen dan disebarkan ke kawasan lain. Hakisan yang disebabkan oleh pengaliran air lebih dipengaruhi oleh kekuatan arus dan juga bentuk morfologi kawasan itu sendiri.

Menurut Affendy (2004), melalui kajian yang dilakukan terhadap profil pantai di pesisiran Pantai Baluk, Kuantan, kawasan pantai akan terhakis terutamanya bahagian 'berm' pada musim bukan tengkujuh.

Menurut Jamaluddin (1989), hakisan dan pemendapan adalah ditentukan oleh faktor angin ke atas pantai sama ada secara langsung atau tidak. Kelajuan angin yang bertiup

juga menentukan jenis ombak yang berlaku ke atas kawasan zon pantai di mana kelajuan angin yang tinggi menghasilkan ombak yang besar dan seterusnya mengubah dan mempengaruhi morfologi pantai.

Pada musim tengkujuh iaitu semasa tiupan angin Monsun Timur Laut bertindak, kadar hakisan adalah sangat tinggi terutamanya di kawasan Pantai Timur Semenanjung Malaysia. Ini adalah disebabkan oleh faktor angin yang kuat dan menyebabkan paras pasang surut meningkat, magnitud ombak bertambah besar dan halaju arus meningkat.

Menurut Hill (1966) dan Wong (1981), hakisan mudah berlaku di Pantai Timur Semenanjung Malaysia apabila air pasang yang dipengaruhi oleh tiupan Angin Monsun Timur Laut pada bulan November hingga bulan Februari dan Angin Barat Daya dari bulan Mei hingga bulan Ogos.

Berdasarkan kepada Davies (1972), perubahan jisim air atau proses pasang surut berlaku adalah akibat daripada daya tarikan graviti antara bumi, bulan dan matahari. Proses pasang surut yang berlaku akibat daripada tarikan antara bumi, matahari dan bulan. Perubahan ini menyebabkan air laut berubah bentuk dan menyebabkan arus air laut menjadi bonjol.

2.3 Sedimentologi

Sedimentologi merupakan satu kajian yang dilakukan terhadap sedimen. Kajian profil pantai dan sedimentologi adalah kajian utama yang perlu dilakukan bagi mengetahui perubahan yang berlaku pada sesuatu kawasan zon pantai.

Takrifan bagi sedimentologi oleh Waddell (1932) mengatakan perkataan sedimentologi itu merujuk kepada kajian tentang sedimen dan segala yang berkaitan dengannya. Pada sekitaran pantai, taburan sedimen bergantung kepada pengeluaran oleh sungai, pasang surut, ombak, arus dan keadaan topografi. Butiran sedimen kasar akan termendap di kawasan berdekatan dengan sumber manakala butiran halus pula akan terkumpul jauh daripada punca dan biasanya akan termendap di kawasan yang berarus lemah (Suhaimi, 1997).

Dalam kajian ini, sedimentologi adalah salah satu kaedah yang dijalankan bagi mendapatkan maklumat tentang perubahan yang berlaku pada kawasan pantai kajian. Menurut Briggs (1977), tiga objektif utama yang boleh diperolehi dalam analisis sedimen adalah berdasarkan kepada endapan yang terbentuk hasil daripada penguraian sedimen, juga kefahaman terhadap proses yang berlaku dan juga latar belakang sedimen tersebut serta mengetahui asas pengiraan proses yang akan berlaku pada masa akan datang.

Zenkovich (1967) menyatakan bahawa penilaian terhadap endapan yang diangkut dan sebaliknya boleh dilakukan dengan mengenalpasti perubahan bentuk morfologi pantai dan penimbunan bahan endapan dalam sesuatu tempoh masa.

Sedimen yang terdapat di kawasan pantai bertindak sebagai penyerap tenaga dan kehadirannya menunjukkan bahawa kawasan zon pantai mengalami proses hakisan dan penimbunan sedimen pada masa yang berlainan (Bloom, 1978).

Melalui kajian terhadap sedimen juga membolehkan kita mengetahui arah pergerakan sedimen dengan melihat kepada saiz sedimen yang terdapat di kawasan kajian. Saiz sedimen di sesuatu kawasan zon pantai perlu dikenalpasti kerana ia amat penting dalam proses membaikpulih pantai. Sekiranya berlakunya hakisan pada pantai, salah satu alternatif yang diambil untuk mengawal hakisan ialah dengan melakukan tambakan timbunan pasir. Bagi tujuan ini, adalah perlu mengenalpasti sifat pasir yang hendak ditambah, ketinggian dan keluasan pantai. Oleh itu, sedimentologi adalah penting bagi mengenalpasti saiz pasir yang diperlukan iaitu pasir hendaklah lebih kurang sama atau lebih kasar sedikit daripada pasir asal.

2.4 Pengangkutan Dan Arah Pergerakan Endapan (*Net Shore Drift*) NSD

Pantai terdiri daripada sedimen tak kosolidat yang terdiri daripada pasir kasar, batu kerikil dan sebagainya. Arah pergerakan sedimen dapat ditentukan dengan melihat kepada perbezaan saiz sedimen sesuatu kawasan pantai. Sedimen yang kasar boleh didapati berdekatan dengan punca sedimen manakala sedimen yang halus pula akan diangkut oleh agen pengangkut menjauhi punca sedimen.

Min saiz berkurangan ke arah pergerakan endapan (NSD) iaitu semakin menjauhi punca sedimen disebabkan oleh perbezaan daya agen pengangkut di sepanjang pantai. Antara agen pengangkut sedimen-sedimen ini ialah tenaga ombak, saiz butiran dan proses pasang surut yang berlaku di kawasan berkenaan.

Penentuan taburan sedimen adalah berkait rapat dengan halaju arus. Dalam satu kajian di perairan Kuala Terengganu yang telah dijalankan oleh Nasir dan Rosnan (1991) mendapati bahawa halaju maksimum arus pada kedalaman 1m dan 5 m oleh adalah masing-masing 0.72 ms^{-1} dan 0.59 ms^{-1} . Faktor dominan yang mempengaruhi pergerakan arus di perairan Kuala Terengganu ialah proses pasang surutnya.

Halaju arus menentukan proses yang berlaku dalam air seperti hakisan dan mendapan di mana ia akan menentukan kadar angkutan dan corak angkutan sedimen di sesuatu kawasan. Pergerakan partikel sedimen biasanya lebih lambat daripada pergerakan arus.

Oleh sebab itu akan berlakunya pemendapan dan penimbunan partikel mengikut saiz butiran sedimen yang diangkut (Jahi, 1989).

Beberapa faktor utama yang mempengaruhi pantai iaitu ombak dan arus di mana ia menyebabkan berlakunya perubahan ciri-ciri sedimen dan morfologi pantai berkenaan (Bascom, 1980).

Pengangkutan sedimen oleh agen angin telah dikategorikan kepada tiga mekanisme yang terlibat iaitu lompatan, rangkakan dan ampaian partikel (Bagnold, 1941). Pergerakan sedimen secara lompatan, rangkakan dan ampaian berlaku adalah bergantung kepada saiz sedimen. Sedimen kasar yang bersaiz kurang dari 2 phi akan bergerak secara merangkak, sedimen bersaiz 2 phi hingga 3.5 phi akan bergerak secara melompat manakala sedimen bersaiz lebih daripada 3.5 phi akan bergerak secara ampaian.

Oleh itu, sebelum menjalankan sebarang aktiviti pembangunan seperti pembinaan jeti atau pelabuhan, benteng, penghadang ombak dan sebagainya, adalah perlu terdahulu memastikan dan mengetahui arah pergerakan enapan (NSD) yang telah berlaku di sepanjang persisiran pantai. Ini bagi memastikan supaya pantai tidak mengalami kemusnahan akibat daripada pembangunan yang kurang terancang di kawasan pantai.

2.5 Profil Pantai Dan Daya Yang Bertindak

Pantai mempunyai profil pantai yang pelbagai dan keadaan ini jelas menunjukkan bahawa banyak faktor yang bertindak ke atas kawasan zon pantai. Menurut Pethick (1984), profil pantai yang pelbagai disebabkan oleh beberapa faktor utama iaitu ombak, kepelbagaian endapan dan interaksi antara ombak dengan endapan. Daya yang bertindak ke atas pantai menghasilkan rupa bentuk pantai yang pelbagai dan disasarkan oleh proses yang berbeza. Maka, keseimbangan dinamik terhasil di mana hakisan dan penimbunan sedimen adalah seimbang.

Bukan sahaja faktor fizikal, biologikal, geologi semulajadi dan kimia yang menyebabkan perubahan ke atas morfologi pantai malah pembangunan dan aktiviti manusia juga memberikan kesan negatif terhadap morfologi yang baru terbentuk (Krumbien, 1963).

Aktiviti manusia banyak menyebabkan kepada kemusnahan pantai dan aktiviti ini akan membentuk pantai yang baru (Nordstorm, 1992). Ini adalah kerana pelbagai pembangunan yang dilakukan di kawasan zon pantai menyebabkan banyak berlakunya hakisan. Ini akan menyebabkan banyak perubahan yang berlaku terhadap profil pantai.

Profil pantai boleh dibahagikan kepada tiga zon utama iaitu zon luar pantai (offshore), zon muka pantai (foreshore) dan zon belakang pantai (backshore). Zon belakang pantai (backshore) adalah zon yang cuma dipenuhi air semasa tengkujuh atau ombak besar dan melepasi tahap biasa air pasang. Zon ini terdiri daripada satu atau dua daratan rendah.

Zon ini juga disempadani oleh puncak daratan (berm crest) sebagai tahap maksimum gelombang normal. Zon muka pantai (foreshore) pula adalah zon di antara proses pasang surut yang mana ditandakan oleh proses zon desau (swash). Zon ini mempunyai bentuk morfologi yang pelbagai yang disebabkan oleh faktor utama iaitu saiz sedimen dan ketinggian gelombang. Pantai landai yang terbentuk di zon muka pantai adalah disebabkan oleh kepadatan pasir halus di muka pantai. Sudut cerun pantai akan meningkat apabila saiz sedimen meningkat. Zon luar pantai (offshore) pula, zon di mana tiada lagi tindakan gelombang permukaan terhadap sedimen dasar laut.

Pantai akan selalu berubah bergantung kepada musim. Perubahan profil pantai jelas dilihat selepas musim tengkujuh. Ini menunjukkan bahawa profil pantai akan cepat berubah apabila ditindak oleh ribut dan taufan. Pantai akan terhakis semasa berlakunya ribut dan mengempap selepas ribut. Semasa Monsun Timur Laut iaitu dari bulan November hingga bulan Februari berlaku, halaju angin adalah tinggi di Pantai Timur Semenanjung Malaysia dan meningkat ke arah Barat Daya dengan halaju antara 10 ms^{-1} hingga 20 ms^{-1} . Ini mempengaruhi profil pantai yang terbentuk akibat daripada bentuk ombak yang melanda kawasan pantai. Sedimen pantai semasa Monsun Timur Laut juga adalah lebih kasar dan memberikan pengaruh yang besar dalam pembentukan profil pantai (Sofia, 1999). Mastura (1987), dalam kajiannya mendapati perubahan profil pantai yang berlaku pada jangkamasa pertengahan tahun adalah disebabkan oleh tindakan dua musim tiupan angin iaitu Agin Monsun Timur Laut (November hingga Februari) dan Angin Monsun Barat Daya (Mei hingga Ogos).

BAB 3

METODOLOGI KAJIAN

Metodologi yang terlibat dalam kajian ini ialah pemerhatian ke atas kawasan pantai dan pengambilan data yang diperolehi dan seterusnya pemprosesan data di makmal. Ini bagi memastikan objektif kajian dapat dicapai.

3.1 Maklumat Kawasan Kajian

Kajian ini dijalankan adalah bertujuan untuk melihat perubahan profil pantai serta taburan sedimen yang terdapat di sepanjang kawasan pesisiran pantai Kuala Pahang hingga ke Kampung Kempadang, Pahang. Banyak pemerhatian yang telah dibuat semasa penyampelan pertama dilakukan. Antaranya ialah melihat keadaan pantai di lokasi kajian, arah pergerakan angin, keadaan ombak dan memastikan kedudukan kawasan paras air pasang tertinggi (HT), pasang surut pertengahan (MT) dan paras air surut terendah (LT).

Setelah kawasan kajian dikenalpasti, sebanyak 8 stesen utama telah dipilih sebagai lokasi kajian. Jarak di antara setiap stesen telah ditentukan iaitu lebih kurang 2 km di antara satu stesen dengan stesen yang lain. Ini bagi memudahkan perbandingan dilakukan ke atas kawasan pantai. Kedudukan stesen-stesen kajian adalah ditentukan dengan menggunakan alat Global Positioning System (GPS).

Penyampelan telah dilakukan sebanyak 4 kali bagi setiap lokasi pantai yang mana bermula pada bulan Jun sehingga Disember 2004. Semasa penyampelan pertama dilakukan, hampir keseluruhan kawasan kajian didapati mempunyai bentuk pantai yang lebar dan landai kerana sepanjang kawasan pesisiran pantai ini belum mengalami banyak pembangunan dan perubahan yang disebabkan oleh aktiviti manusia.

Stesen 1 terletak di kawasan pantai Kuala Pahang iaitu berada pada kedudukan $03^{\circ} 31' 57$ N, $103^{\circ} 28' 09$ E. Kawasan pantai stesen 1 ini merupakan sebuah perkampungan nelayan di mana penduduk di kawasan ini hampir keseluruhannya masih bergantung kepada sumber laut sebagai sumber pendapatan mereka. Didapati penempatan penduduk di kawasan ini adalah berkelompok. Didapati kawasan pantai di kampung ini ditambah menyebabkan kawasan pantai ini kelihatan lebih tinggi dan curam.

Stesen 2 pula terletak di Pantai Lagenda pada kedudukan $03^{\circ} 32' 00$ N, $103^{\circ} 28' 11$ E. Kedudukan pantai ini terletak beberapa kilometer dari tapak pembinaan Kolej Universiti Kejuruteraan dan Teknologi Malaysia (KUKTEM). Kawasan pantai ini berdekatan dengan Padang Golf Pantai Lagenda. Stesen 3 terletak di kawasan pantai Kampung Serandu pada kedudukan $03^{\circ} 33' 43$ N, $103^{\circ} 26' 22$ E. Didapati kedudukan rumah di sepanjang Kampung Serandu ini adalah berjajar dan berselerak. Bentuk pantai yang terdapat dalam kawasan kajian ini adalah sedikit landai.

Stesen 4 pula terletak di kawasan pantai Kampung Tanjung Selangor pada kedudukan $03^{\circ} 36' 03$ N, $103^{\circ} 24' 34$ E dengan keadaan pantai yang sedikit curam. Kawasan pantai

kajian ini terletak berhampiran dengan Projek Tanaman Pantai di mana boleh dilihat terdapat banyak pokok ru ditanam di sepanjang kawasan pesisiran pantai dan kini terdapat penempatan bagi Program Latihan Khidmat Negara bagi Negeri Pahang. Stesen 5 terletak di kawasan pantai CheroK Paloh iaitu pada kedudukan $03^{\circ} 40' 19''$ N, $103^{\circ} 21' 28''$ E dan stesen 6 letaknya berdekatan dengan pantai stesen 5 iaitu di kawasan pantai Kampung Kuala Penor iaitu pada kedudukan $03^{\circ} 41' 27''$ N, $103^{\circ} 20' 52''$ E. Stesen 7 pula terletak di kawasan pantai yang berdekatan dengan stesen 6 iaitu terletak di kawasan pantai Kampung Sepat dengan koordinat $03^{\circ} 42' 21''$ N, $103^{\circ} 20' 29''$ E.

Stesen 8 pula terletak di kawasan pantai Kampung Kempadang pada kedudukan $03^{\circ} 45' 05''$ N, $103^{\circ} 19' 55''$ E. Kawasan pantai ini juga sebagai tapak kunjungan penduduk setempat dan berdekatan dengan kawasan kampung dan sekolah. Di pantai ini berlakunya sedikit pembangunan namun aktiviti semulajadinya masih terjaga.

Jadual 3.1 : Nama dan Koordinat Stesen Kajian

| NO | STESEN | KOORDINAT | |
|-----------|--------------------------|---------------------|----------------------|
| 1 | Kuala Pahang | 03° 31' 57 N | 103° 28' 09 E |
| 2 | Pantai Lagenda | 03° 32' 00 N | 103° 28' 11 E |
| 3 | Kampung Serandu | 03° 33' 43 N | 103° 26' 22 E |
| 4 | Kampung Tanjung Selangor | 03° 36' 03 N | 103° 24' 34 E |
| 5 | Kampung CheroK Paloh | 03° 40' 19 N | 103° 21' 28 E |
| 6 | Kampung Kuala Penor | 03° 41' 27 N | 103° 20' 52 E |
| 7 | Kampung Sepat | 03° 42' 21 N | 103° 20' 29 E |
| 8 | Kampung Kempadang | 03° 45' 05 N | 103° 19' 55 E |



Rajah 3.1 : Peta Lokasi Kajian

3.2 Pengukuran Profil Pantai

Dalam kajian ini, Transit Sokkisha C40 digunakan bagi tujuan pengambilan bacaan profil pantai. Transit dipilih sebagai alat pengukur dalam kajian ini adalah kerana alat ini lebih mudah dikendalikan dan tidak memerlukan penggunaan bateri sel kering. Transit ini lebih kecil dan ringan. Ia mudah untuk dibawa ke mana saja. Pengukuran profil pantai ini dilakukan sebanyak empat kali iaitu pada bulan Jun, Ogos, Oktober dan Disember iaitu sebelum dan semasa musim tengkujuh. Transit Sokkisha C40 ini berfungsi sebagai alat mengukur jarak pantai yang dikendalikan secara manual, kecerunan sudut dan luas kawasan serta dongakan kawasan pantai.

Dalam penentuan lokasi kajian, alat 'Global Positioning System' (GPS) digunakan. GPS ini digunakan untuk mendapatkan kedudukan di atas muka bumi dan memandu arah. Selepas lokasi kajian ditetapkan, maka GPS digunakan bagi mengetahui latitud sebenar lokasi kajian. Bacaan kedudukan yang terpapar pada skrin GPS dicatatkan dan dijadikan sebagai rujukan pada masa akan datang. Selepas itu, tripod akan didirikan di kawasan kajian yang telah dipilih. Ketinggian tripod hingga ke permukaan tanah hendaklah diukur dengan pita ukur dan bacaannya dicatatkan. Kemudian, permukaan tanah tadi akan ditandakan dengan batang kayu sebagai titik rujukan yang digunakan untuk kerja penyampelan yang akan datang. Selain itu, satu tanda rujukan dibuat dengan menanda benda-benda yang kekal yang terdapat pada lokasi kajian seperti pokok, batu, tiang elektrik dan sebagainya. Benda yang dijadikan sebagai tanda rujukan lokasi dtanda dengan menggunakan cat berwarna. Seterusnya, transit akan dipasang pada bahagian

atas tripod dan skru yang terdapat pada tripod dikunci dengan kemas pada transit. Selepas transit dipasang kemas pada tripod, gelembong udara yang terdapat pada transit perlu dipastikan berada pada bahagian tengah bulatan. Bagi melaraskan gelembong udara ini, tiga skru pelaras yang terdapat pada transit hendaklah dilaraskan. Apabila gelembong udara pada transit telah dilaraskan, maka proses pengukuran pantai dapat dibuat.

Antara alat lain yang diperlukan untuk mendapatkan ukuran pantai ialah 'stadia level'. 'Stadia level' akan dipegang oleh seseorang. Alat ini dipastikan berada dalam kedudukan menegak dan berada pada bahagian hadapan transit. Kanta fokus pada transit dilaraskan sehingga bacaan pada 'stadia level' diperolehi. Penentuan titik di mana 'stadia level' didirikan adalah berdasarkan kepada perubahan kecerunan pantai. Semakin banyak titik yang diperlukan apabila semakin banyak perubahan pantai yang dapat dilihat.

3.3 Penyampelan Sedimen

Penyampelan endapan pantai dibuat bagi mengetahui saiz sedimen yang terdapat di pantai kajian. Sedimen yang diambil dari kawasan pantai kajian dan dibawa ke makmal adalah bertujuan mewakili sedimen sebenar yang terdapat di stesen tersebut.

Dalam kajian ini, 3 sampel sedimen akan diambil pada setiap stesen kajian. Ketiga-tiga sampel diambil dari kawasan paras air pasang tertinggi (HT), pasang surut pertengahan (MT) dan paras air surut terendah (LT). Setiap paras ini dapat dikenalpasti berdasarkan

kepada ciri-ciri pantai tersebut. Sampel yang diambil akan dimasukkan ke dalam beg plastik yang telah dilabelkan dengan maklumat-maklumat penyampelan seperti tarikh, nombor stesen, masa penyampelan dilakukan dan juga paras pasang surut sampel yang diambil (HT, MT, LT). Ini bagi memastikan tidak berlakunya kesilapan semasa penganalisan sampel dibuat. Kesemua sampel akan dikeringkan di dalam oven pemanas selama 2 hingga 3 hari untuk menyahkan kandungan air yang terdapat dalam sediman. Segala sampah sarap akan diasingkan terlebih dahulu sebelum proses penganalisan sampel menggunakan kaedah ayak kering dengan menggunakan alat penggoncang dan penapis (*Sieve and Shaker*) seperti yang diterangkan oleh Buchanan (1984). (Rujuk Lampiran 1 untuk kaedah ayak kering).

3.4 Penganalisan Sampel

Sampel dari setiap stesen akan ditimbang seberat 200 gram dengan menggunakan alat penimbang dan seterusnya akan di ayak menggunakan *Sieve and Shaker* di mana ianya akan diasingkan berdasarkan kepada saiz-saiz pengayak yang telah disusun secara bertingkat (4000 μm – 63 μm) dan sampel dalam setiap pengayak akan ditimbang menggunakan alat penimbang elektronik (4 titik perpuluhan).

3.5 Penganalisaan Data Sedimen

Setelah keputusan analisis diperolehi, pengiraan akan dibuat dengan menggunakan kaedah 'Moment Statistik'. (Rujuk Lampiran 2 untuk pengiraan momen statistik). Pengiraan akan melibatkan min, penyisihan (sisihan piawai), kepencongan dan kurtosis.

Analisis ayak kering hanya akan dilakukan ke atas sampel sedimen yang tidak mempunyai partikel sedimen bersaiz kurang daripada 63 μm melebihi 5%. Saiz sedimen dikelaskan mengikut Skala Wentworth (1922) dan Briggs (1977). (Rujuk Lampiran 3).

3.5.1 Min

Min adalah indeks saiz butiran mengikut berat. Nilai min boleh menentukan saiz butiran. Nilai min diberikan oleh formula (Dyer, 1985) :

$$\text{Min, } X_{\phi} = \frac{\sum fm}{n}$$

Indeks sedimen berdasarkan kepada berat sedimen yang ditimbang. Nilai phi (ϕ) yang negatif menunjukkan saiz sedimen yang besar dan mempunyai tekstur yang kasar (pasir sangat kasar dan ke atas) manakala nilai phi (ϕ) yang positif menunjukkan saiz sedimen adalah kecil (pasir kasar dan ke bawah). Penentuan jenis dan tekstur sedimen dilakukan berdasarkan nilai min ini dan pengkelasan berdasarkan kepada pengkelasan Buchanan (1984).

3.5.2 Kepencongan

Kepencongan merupakan ukuran lekuk taburan kekerapan yang turut dipengaruhi oleh perbezaan antara median dan min. Nilai kepencongan yang positif menunjukkan kandungan sedimen adalah halus manakala nilai yang negatif menunjukkan kandungan sedimen adalah kasar.

$$\text{Kepencongan, } SK_{\theta} = \frac{\Sigma (m - X_{\theta})^3}{100 \sigma_{\theta}^3}$$

3.5.3 Sisihan Piawai

Sisihan piawai merupakan pengukuran saiz taburan sedimen. Ia merupakan pengukuran lebar taburan saiz sedimen. Nilai sisihan yang tinggi (penyisihan tidak sempurna) menunjukkan saiz butiran sedimen yang terdapat di kawasan itu adalah tidak sekata manakala nilai sisihan yang rendah (penyisihan sangat sempurna) menunjukkan taburan saiz sedimen adalah hampir sama.

$$\text{Sisihan Piawai, } \sigma_{\theta} = \sqrt{\frac{\Sigma (m - X_{\theta})^2}{100}}$$

3.5.4 Kurtosis

Kurtosis merupakan nilai statistik untuk mengukur derajat katajaman saiz taburan sedimen dan derajat taburan tidak normal dan ianya lebih abstrak daripada sisihan piawai. Penyisihan yang tidak sempurna akan cenderung untuk berkait dengan taburan saiz partikel pipih asimetri kurtosis. Sedimen yang mempunyai sisihan sempurna, mempunyai puncak yang lebih tajam daripada keluk normal.

$$\text{Kurtosis} = \frac{\sum (m - X_0)^4}{100 \sigma_0^4}$$

3.6 Penentuan Arah Pergerakan Endapan (NSD)

NSD merupakan arah di mana endapan diangkut di sepanjang pantai dalam jangkamasa bertahun-tahun. Ia boleh bertukar mengikut orientasi pantai. Kawasan pantai dibahagikan kepada tiga zon utama iaitu zon hakisan, zon timbunan dan zon pengangkutan (Jamaluddin, 1989). NSD sesuatu kawasan pantai hanya akan dapat ditentukan apabila kesemua penyampelan selesai dilakukan dan kesemua data lain selesai dianalisis.

Pergerakan pasir iaitu dari kasar ke halus atau dari nilai phi yang kecil kepada nilai phi yang besar dapat ditentukan berdasarkan kepada nilai min. Bagi sisihan, pergerakan endapan boleh diketahui dengan berpandukan kepada perubahan purata taburan sisihan

yang kurang sempurna kepada lebih sempurna iaitu daripada nilai besar phi sisihan kepada nilai phi yang lebih kecil.

Seterusnya NSD juga boleh ditentukan dengan kecerunan dan kelebaran pantai di setiap stesen. Endapan akan bergerak dari kawasan yang berkecerunan tinggi ke kawasan yang landai manakala berdasarkan kepada kelebaran pantai, endapan selalunya akan bergerak dari kawasan yang kurang lebar ke kawasan yang lebih lebar.

BAB 4

KEPUTUSAN

4.1 Analisis Parameter Fizikal

4.1.1 Taburan Hujan

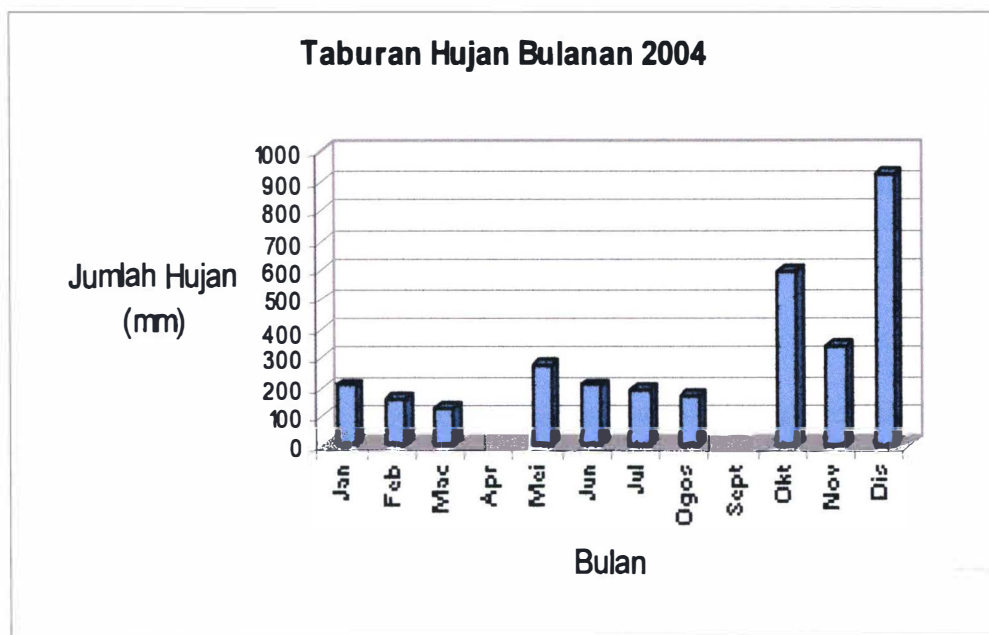
Taburan hujan bulanan bagi pesisiran Pantai Kuala Pahang, Pahang ditunjukkan dalam Jadual 4.1. Berdasarkan kepada Rajah 4.1, dapat dilihat bahawa jumlah hujan terbanyak yang dicatatkan adalah pada bulan Disember iaitu sebanyak 928.2 mm dan kedua terbanyak dicatatkan pada bulan Oktober iaitu sebanyak 591.2 mm. Ini boleh dikaitkan dengan Angin Monsun Timur Laut yang bertiup pada bulan November hingga bulan Februari di Pantai Timur Semenanjung Malaysia. Jumlah hujan terendah pula dicatatkan pada bulan Mac dengan jumlah hujan 130.8 mm. Ini adalah disebabkan oleh pengaruh Angin Monsun Barat Daya yang bertiup dari bulan Mei hingga Ogos dan tidak membawa hujan yang banyak di kawasan Pantai Timur Semenanjung Malaysia.

Jadual 4.1 : Ringkasan Statistik Jumlah Dan Kekekrapan Hujan Di Kuantan

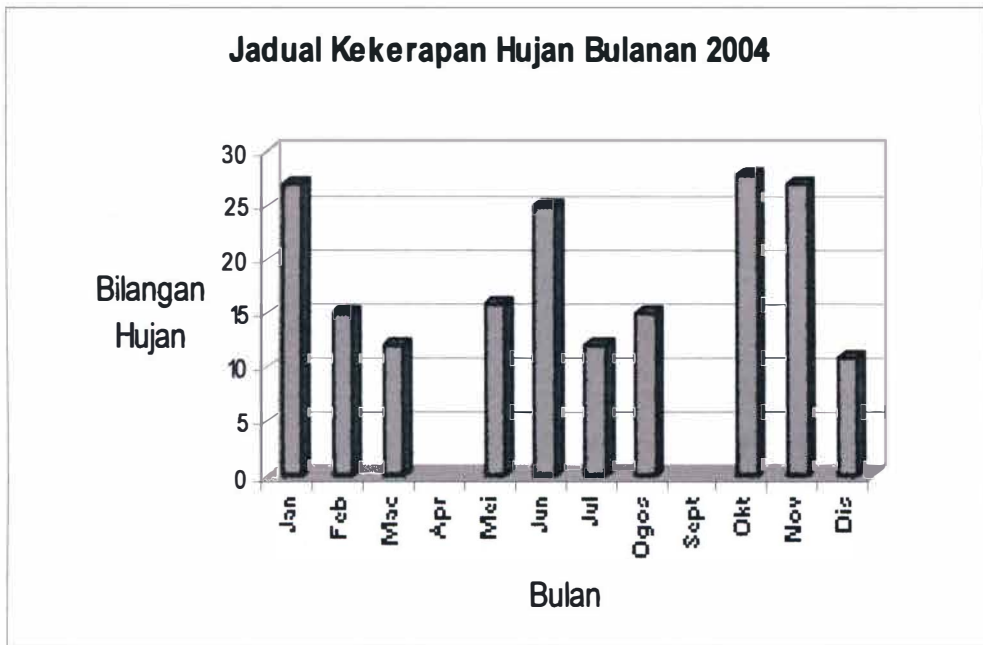
DATA HUJAN 2004

| BULAN | JUMLAH HUJAN (mm) | KEKERAPAN HUJAN |
|---------------|--------------------------|------------------------|
| Januari | 208.8 | 27 |
| Februari | 161.8 | 15 |
| Mac | 130.8 | 12 |
| April | - | - |
| Mei | 274.8 | 16 |
| Jun | 208.0 | 25 |
| Julai | 193.6 | 12 |
| Ogos | 172.4 | 15 |
| September | - | - |
| Oktober | 591.2 | 28 |
| November | 343.2 | 27 |
| Disember | 928.2 | 11 |
| Jumlah | 3212.8 | 188 |

(Sumber : Jabatan Perkhidmatan Kaji-cuaca Malaysia)



Rajah 4.1 : Graf Jumlah Hujan Bulanan Di Kuantan



Rajah 4.2 : Graf Jumlah Kekerapan Hujan Di Kuantan

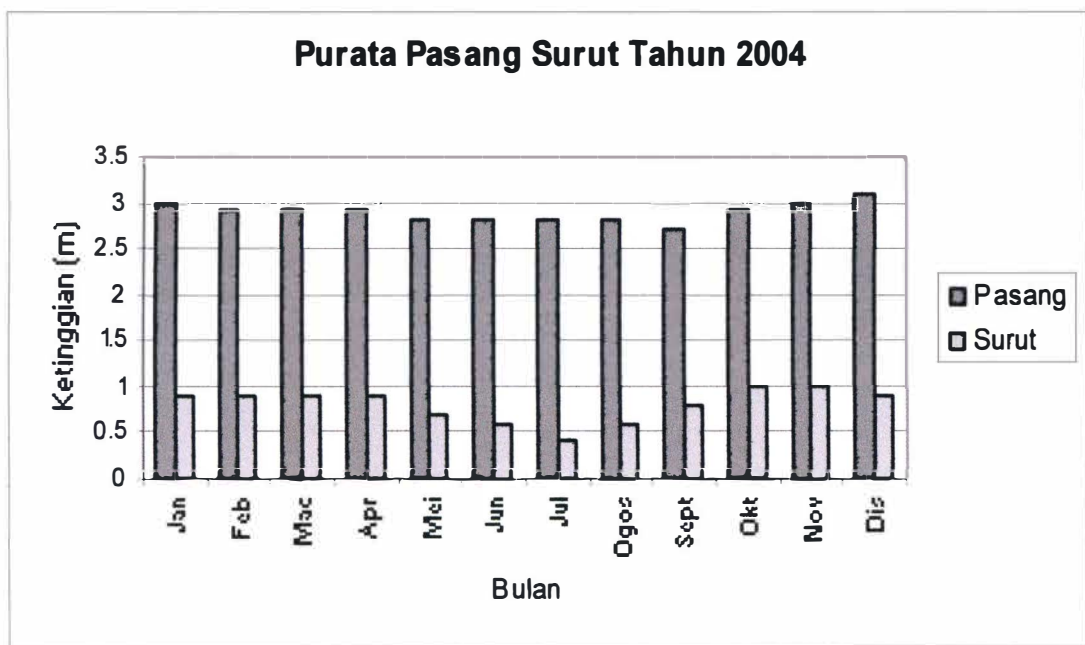
4.1.2 Pasang Surut

Data-data bagi pasang surut air di kawasan Kuala Pahang ditunjukkan dalam Jadual 4.2. Rajah 4.3 menunjukkan pasang surut yang berlaku pada sepanjang tahun 2004 di pesisiran pantai Kuala Pahang. Daripada data-data yang diperolehi, didapati air pasang tertinggi dicatatkan pada bulan Disember iaitu pada musim tengkujuh dengan setinggi 3.1m dan air surut terendah dicatatkan pada bulan Julai iaitu sebelum musim tengkujuh dengan setinggi 0.4m. Berdasarkan kepada Rajah 4.4, dapat dilihat air pasang tertinggi semasa bulan penyampelan berlaku pada bulan Disember dan terendah pada bulan Jun.

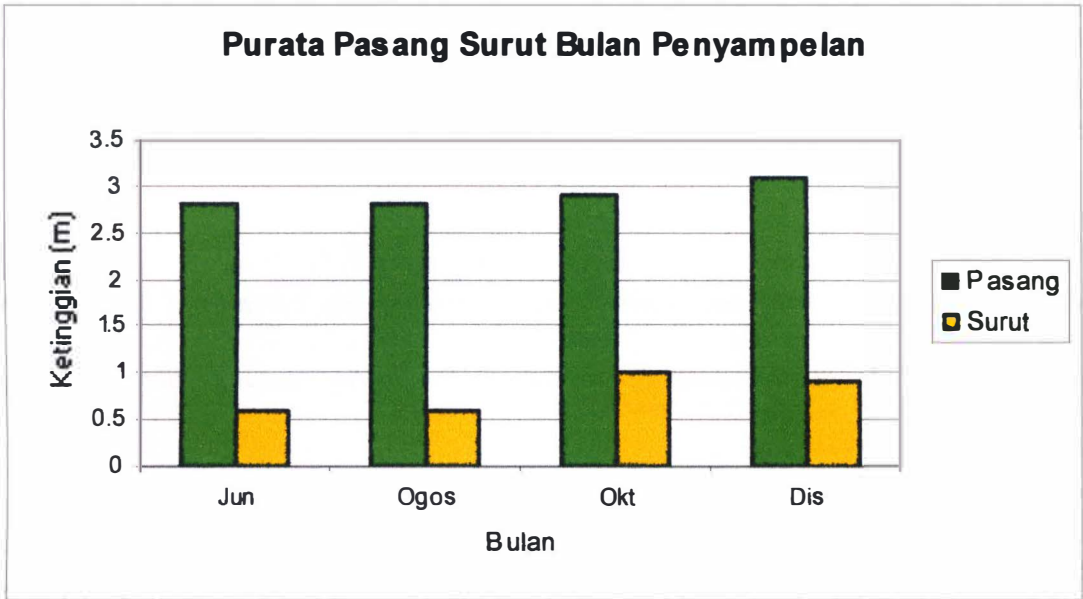
Jadual 4.2 : Purata Ketinggian Pasang Surut Dalam Tahun 2004

| BULAN | PASANG (m) | SURUT (m) |
|-----------|------------|-----------|
| Januari | 3.0 | 0.9 |
| Februari | 2.9 | 0.9 |
| Mac | 2.9 | 0.9 |
| April | 2.9 | 0.9 |
| Mei | 2.8 | 0.7 |
| Jun | 2.8 | 0.6 |
| Julai | 2.8 | 0.4 |
| Ogos | 2.8 | 0.6 |
| September | 2.7 | 0.8 |
| Oktober | 2.9 | 1.0 |
| November | 3.0 | 1.0 |
| Disember | 3.1 | 0.9 |

(Sumber : Unit Hidrografi Dan Survey TLDM)



Rajah 4.3 : Graf Pasang Surut Bulanan (2004)



Rajah 4.4 : Graf Pasang Surut Semasa Bulan Penyampelan

4.2 Analisis Profil Pantai

4.2.1 Profil Pantai

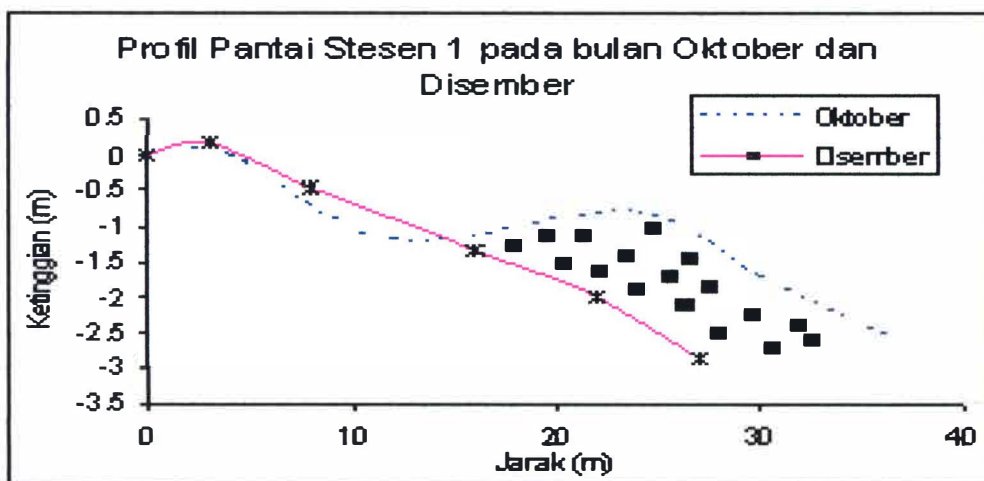
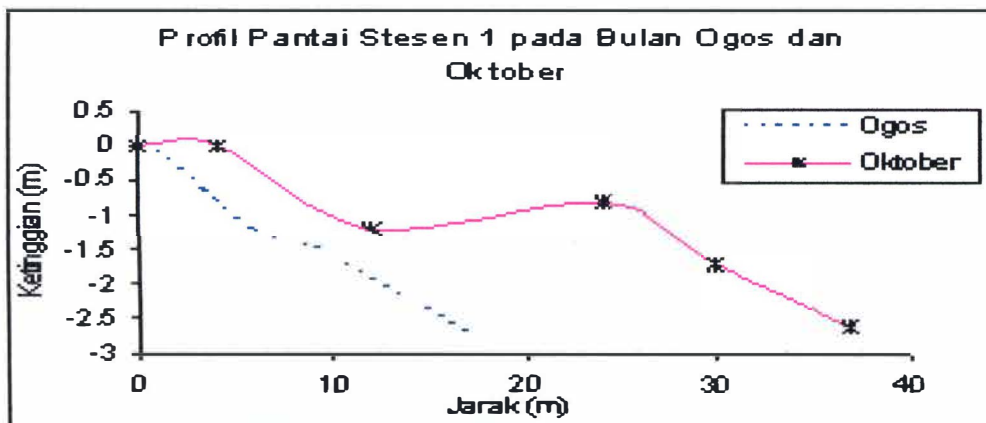
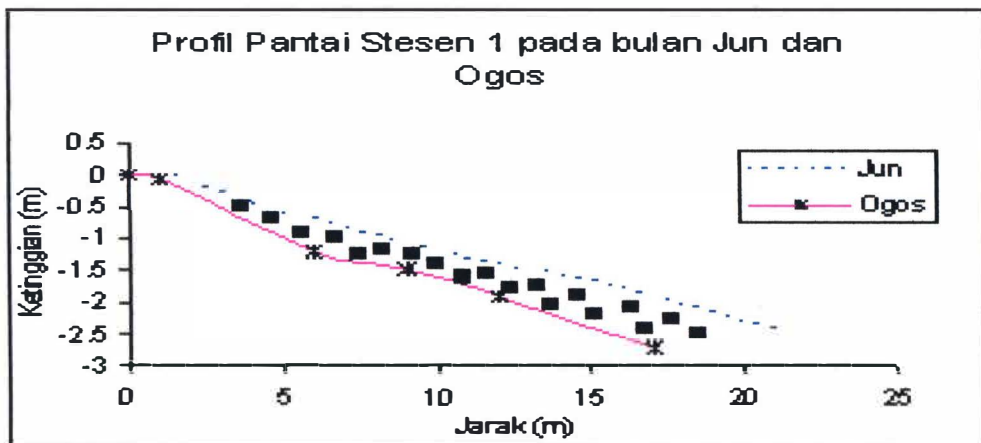
Rajah 4.5 (a) hingga 4.5 (h) menunjukkan perbandingan profil pantai bagi stesen 1 hingga 8 di mana bacaan profil pantai diambil di antara sebelum musim tengkujuh, semasa musim peralihan dan semasa musim tengkujuh iaitu graf profil pantai pada bulan Jun hingga Ogos adalah graf yang mewakili profil pantai sebelum musim tengkujuh. Graf profil pantai pada bulan Ogos dan Oktober pula menunjukkan graf yang mewakili profil pantai semasa musim peralihan, manakala graf profil pantai pada bulan Oktober hingga Disember menunjukkan graf yang mewakili profil pantai semasa musim tengkujuh.

Melalui pemerhatian yang telah dibuat terhadap graf yang telah diperolehi, didapati bahawa berlakunya hakisan pada stesen 1 pada bulan Ogos berbanding dengan bulan Jun iaitu sebelum musim tengkujuh. Daripada graf juga, didapati bahawa stesen 2 terdapat berlakunya sedikit hakisan pada bahagian atas pantai manakala pada stesen 3 dan 4 pula mengalami sedikit perubahan yang tidak begitu ketara. Pantai stesen 5 pula mengalami sedikit hakisan bahagian atas dan tengah pantai. Begitu juga dengan pantai di stesen 6, didapati berlakunya hakisan yang ketara di pantai tersebut. Stesen 7 juga mengalami hakisan sedimen yang ketara. Namun begitu, berlakunya penimbunan sedimen di stesen 8 sebelum musim tengkujuh ini.

Merujuk kepada graf perbandingan profil pantai bagi bulan Ogos dan Oktober pula, didapati pantai di stesen 1 mengalami penimbunan sedimen yang amat ketara dan sekaligus mengubah bentuk pantai pada bulan Ogos sebelumnya. Sementara itu, pantai stesen 2, 5 dan 7 tidak mengalami sebarang perubahan yang ketara sama ada hakisan ataupun penimbunan sedimen. Stesen 3 pula didapati terdapatnya penimbunan sedimen yang ketara pada bahagian pantai dan mengubah bentuk pantai tersebut manakala di stesen 4, pantainya mengalami sedikit hakisan dan bentuk pantai juga berubah. Seterusnya stesen 6, pantai di stesen ini didapati berlakunya penimbunan sedimen dan sedikit perubahan pada bentuk pantai manakala stesen 8 pula, berlakunya hakisan yang ketara yang mana mengubah sedikit bentuk pantai di stesen tersebut.

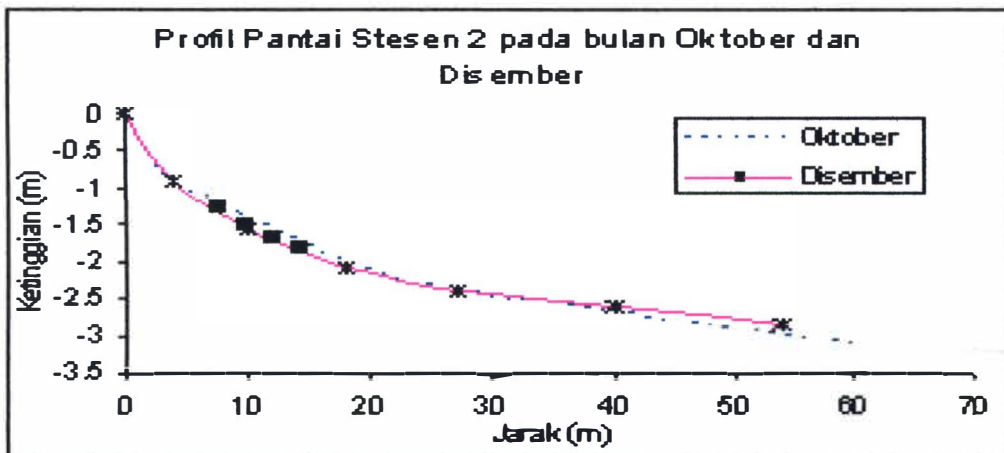
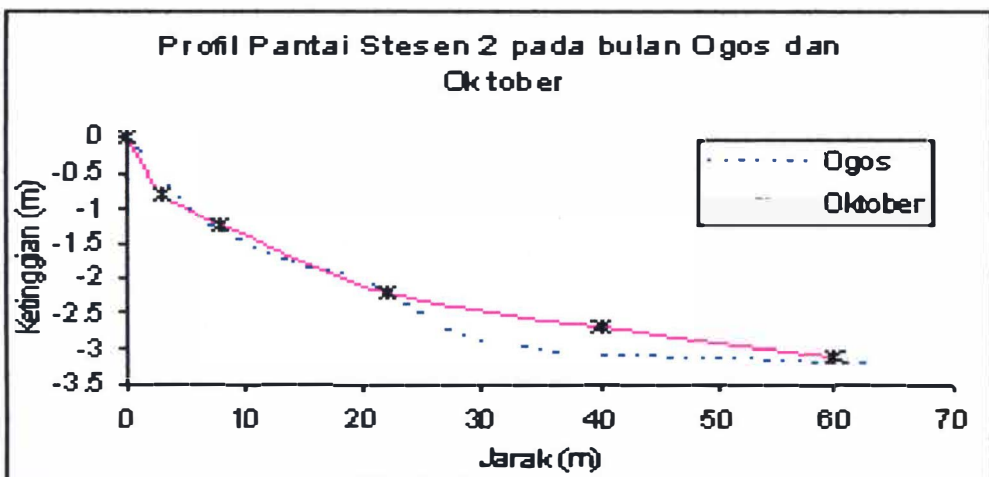
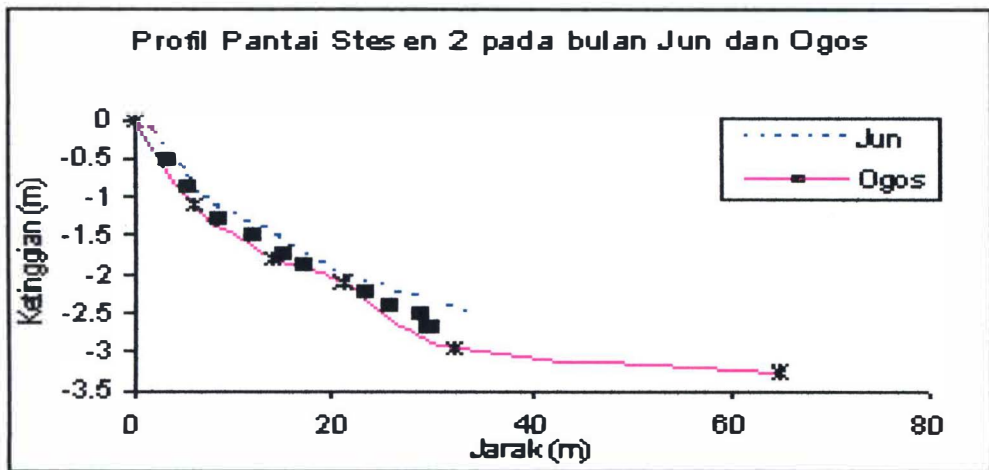
Bagi graf profil pantai semasa musim tengkujuh iaitu antara bulan Oktober dan Disember pula, di stesen 1, berlakunya hakisan yang begitu ketara yang mana telah mengubah bentuk pantai di stesen tersebut. Di stesen 2 pula, pantai tidak mengalami sebarang perubahan sama ada hakisan ataupun penimbunan sedimen manakala pantai stesen 3 mengalami hakisan yang mana sekaligus mengubah bentuk pantai dengan begitu ketara sekali. Sementara itu, pantai stesen 4 berlakunya sedikit penimbunan dan hakisan pada bahagian-bahagian tertentu pantai. Graf stesen 5 pula menunjukkan pantai mengalami sedikit hakisan dan tidak menunjukkan perubahan yang ketara. Seterusnya stesen 6 di mana pantai di stesen ini mengalami sedikit perubahan dan terhakis manakala pantai stesen 7 sedikit terhakis dan juga penimbunan sedimen. Stesen 8 juga mengalami hakisan dan mengubah sedikit profil pantai stesen tersebut.

Rajah 4.6 (a), 4.6 (b) dan 4.6 (c) menunjukkan perbandingan graf profil pantai bagi setiap stesen yang berlaku pada bulan Jun, Ogos, Oktober dan Disember. Daripada graf-graf tersebut didapati bahawa stesen 1 mengalami penimbunan sedimen yang amat ketara pada bulan Oktober iaitu semasa musim peralihan dan sekaligus mengubah bentuk pantai. Namun begitu, pada bulan Disember, sedimen yang tertimbun kembali terhakis. Pada stesen 2 pula, bentuk pantai tidak mengalami sebarang perubahan ketara sama ada hakisan ataupun penimbunan sedimen. Stesen 3, 4, 5, 6 dan 7 pula, pada setiap bulan pantai di stesen-stesen ini akan mengalami perubahan sama ada hakisan ataupun penimbunan sedimen. Bentuk pantai tidak berubah-ubah mengikut musim. Di stesen 8 berlakunya penimbunan sedimen yang ketara terutama pada bulan Ogos dan bentuk pantai sekaligus berubah.



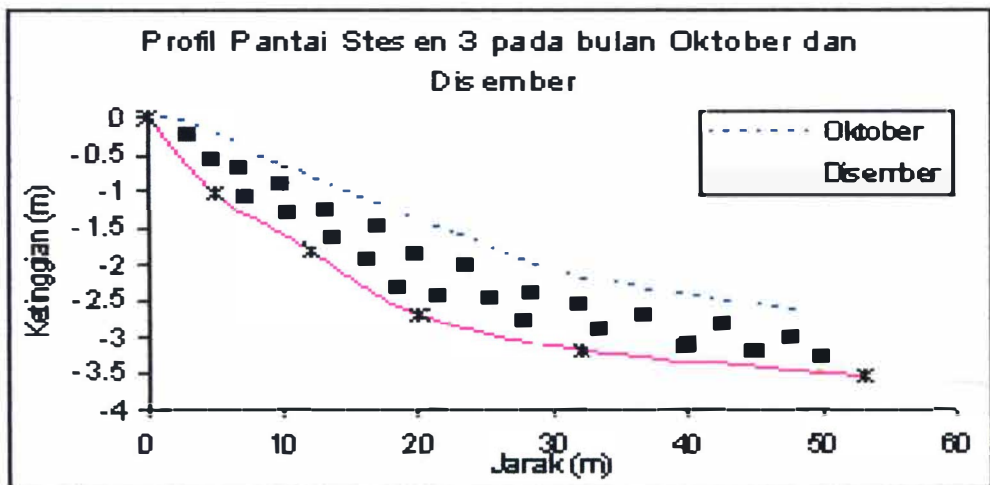
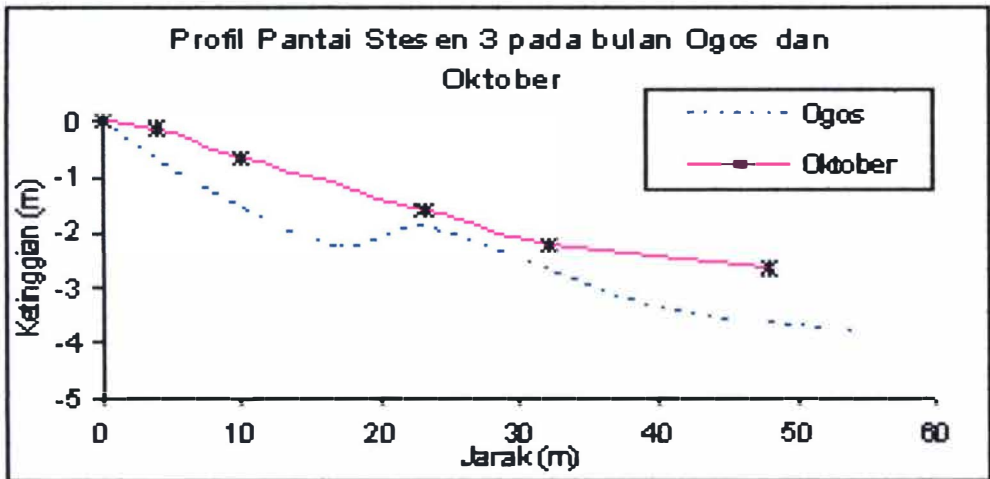
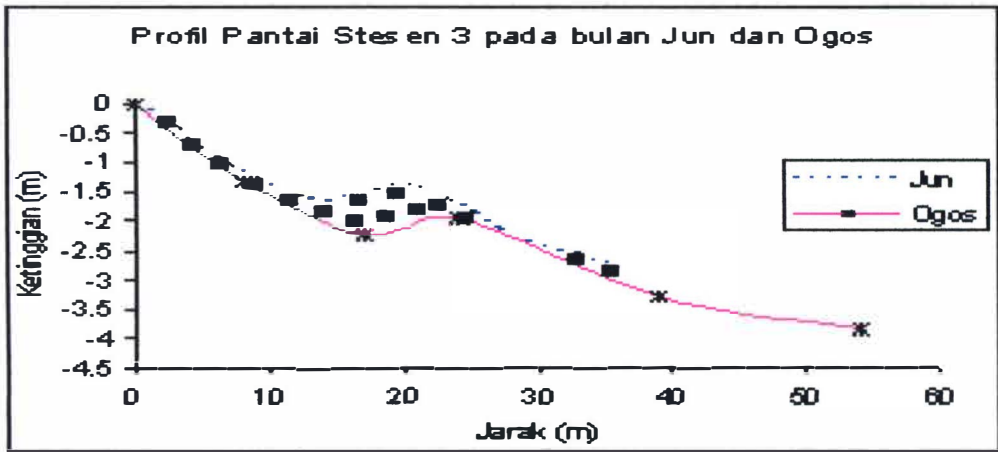
PETUNJUK : ■ Hakisan □ Penimbunan

Rajah 4.5 (a) : Graf Profil Pantai Stesen 1



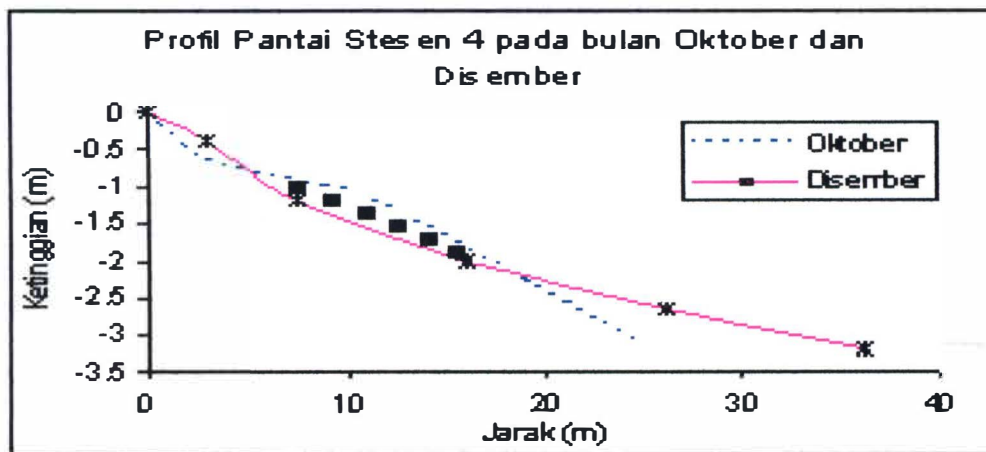
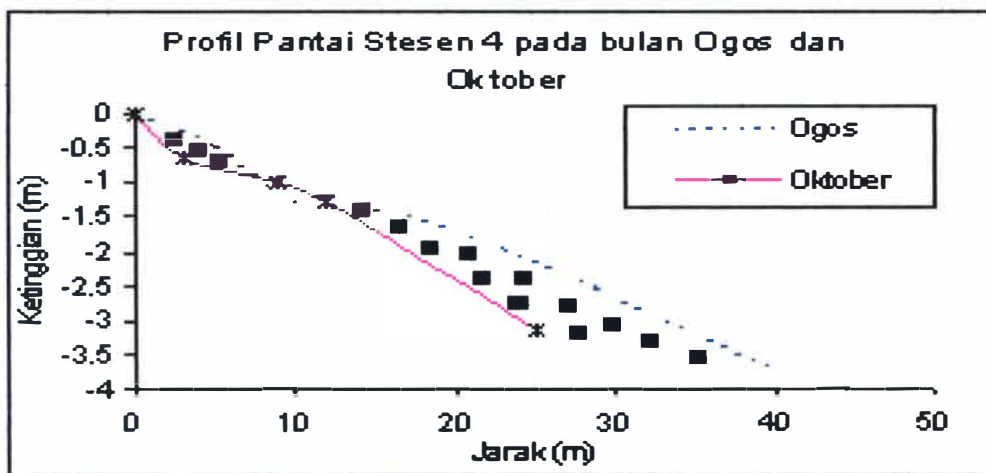
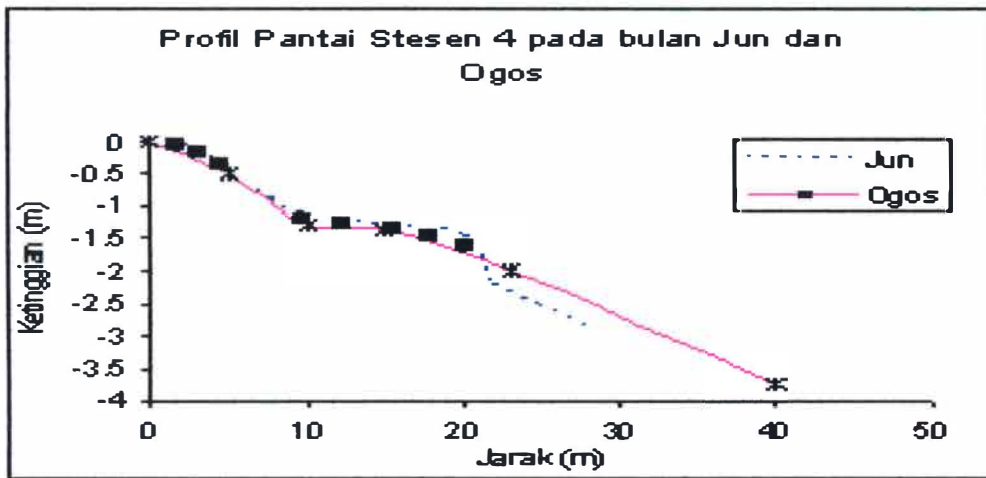
PETUNJUK : ■ Hakisan □ Penimbunan

Rajah 4.5 (b) : Graf Profil Pantai Stesen 2



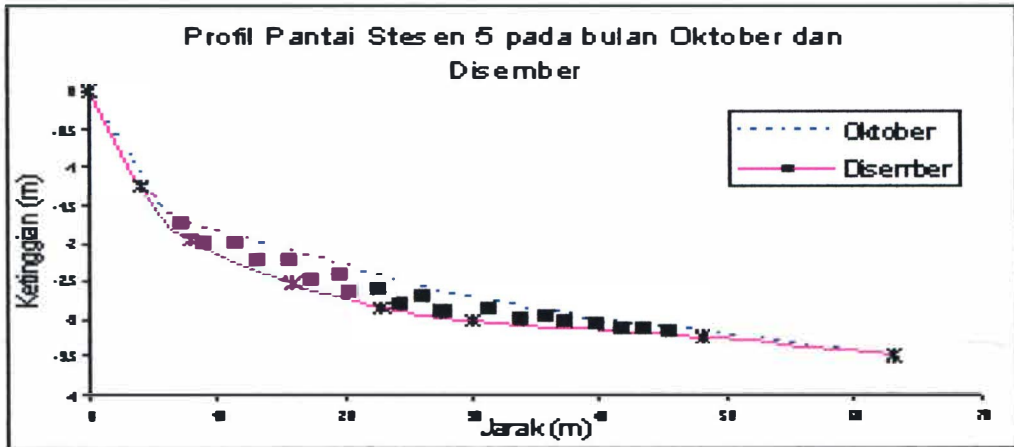
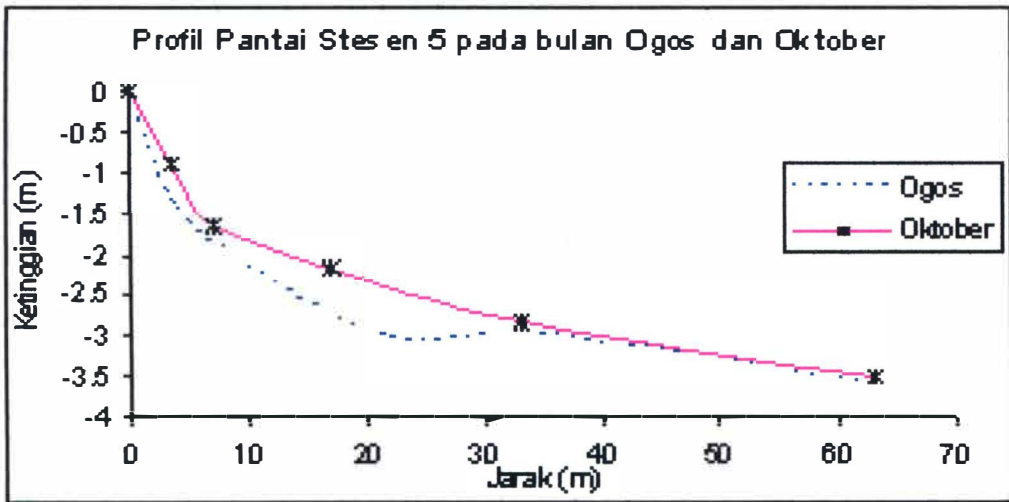
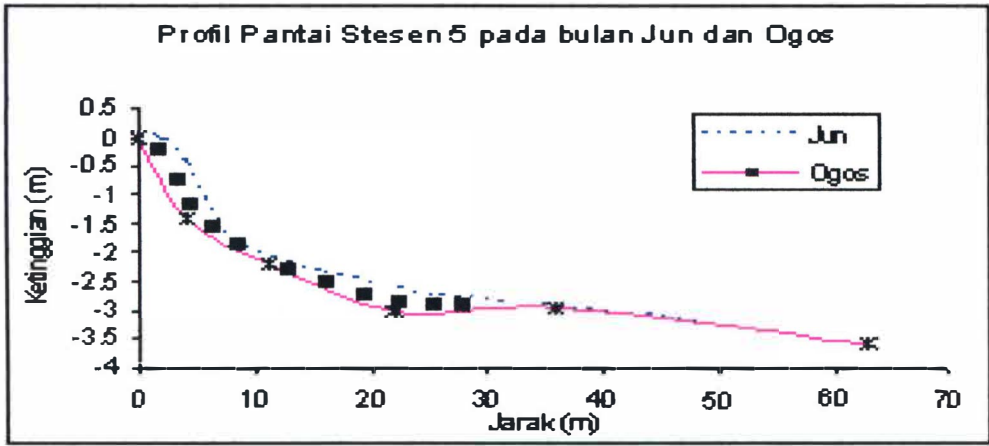
PETUNJUK : ■ Hakisan □ Penimbunan

Rajah 4.5 (c) : Graf Profil Pantai Stesen 3



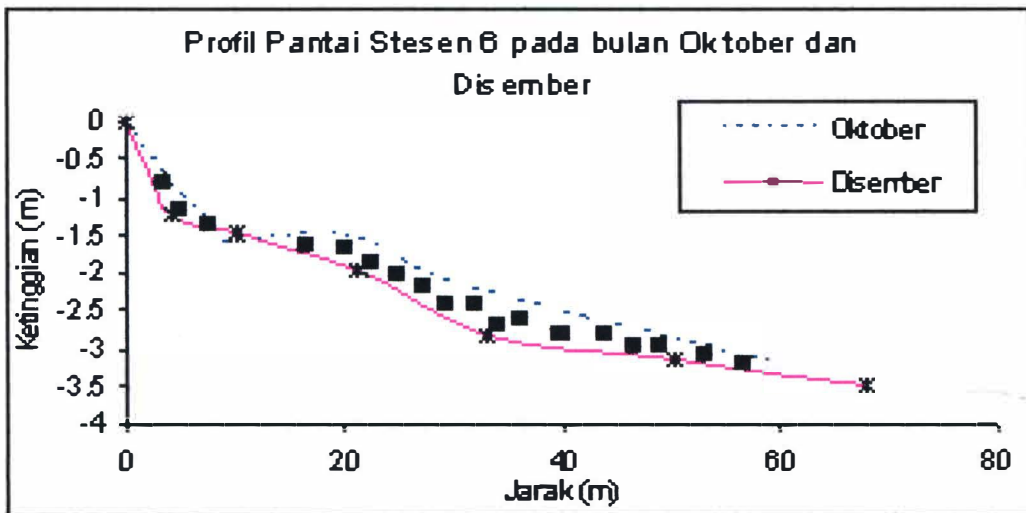
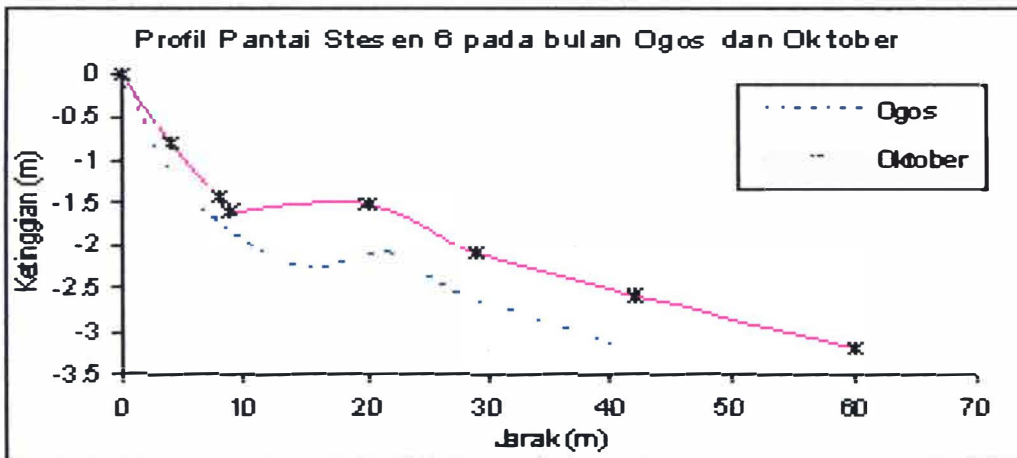
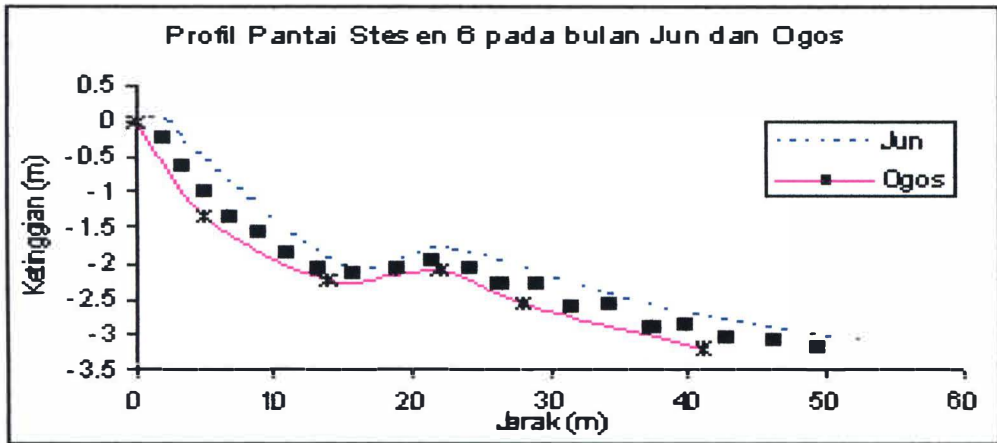
PETUNJUK : ■ Hakisan □ Penimbunan

Rajah 4.5 (d) : Graf Profil Pantai Stesen 4



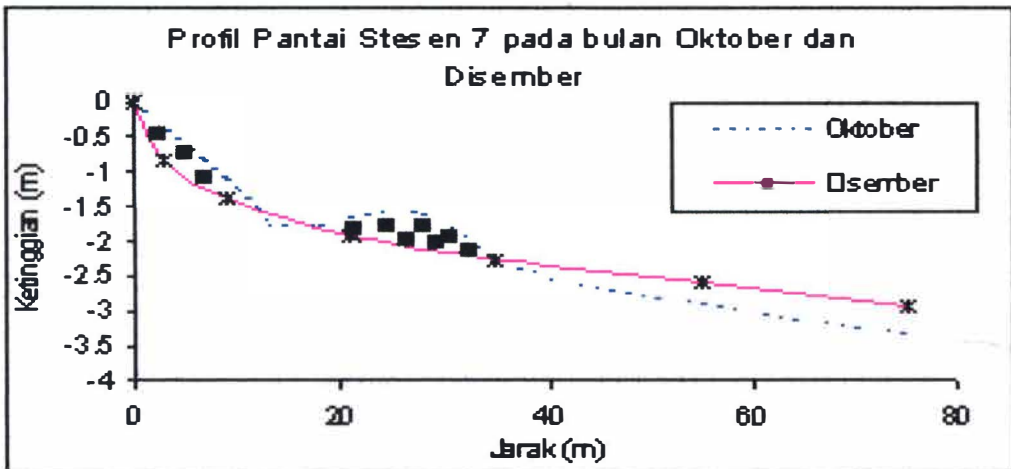
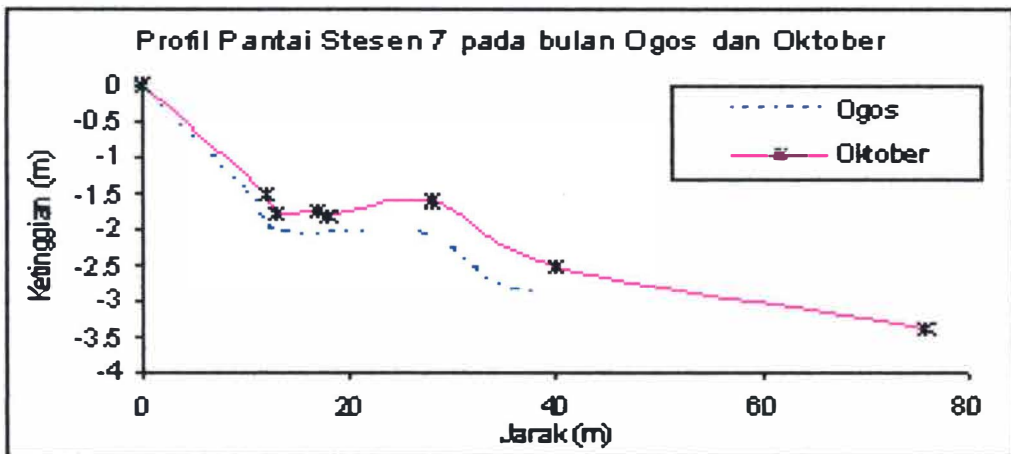
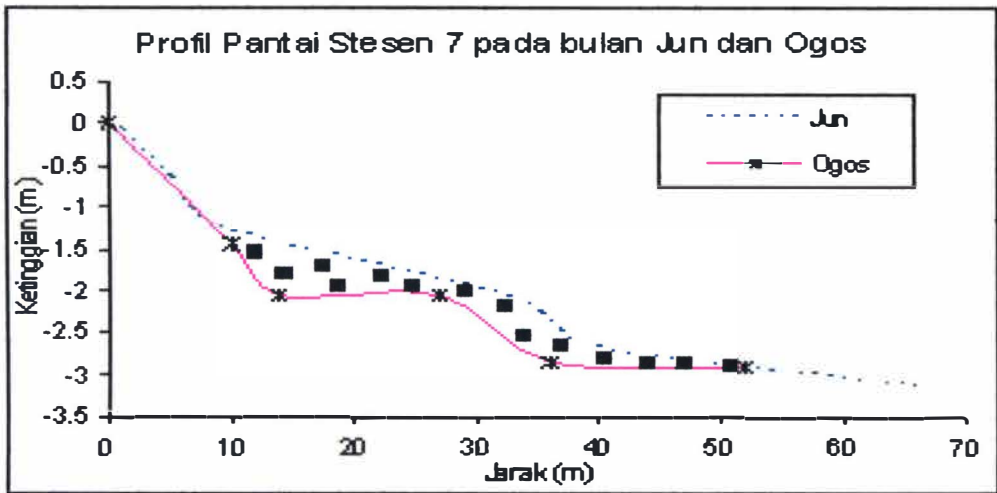
PETUNJUK : ■ Hakisan □ Penimbunan

Rajah 4.5 (e) : Graf Profil Pantai Stesen 5



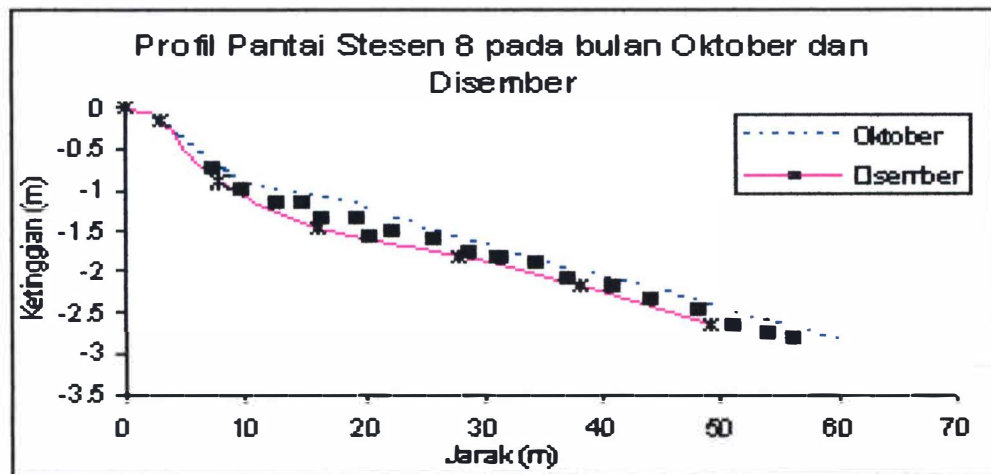
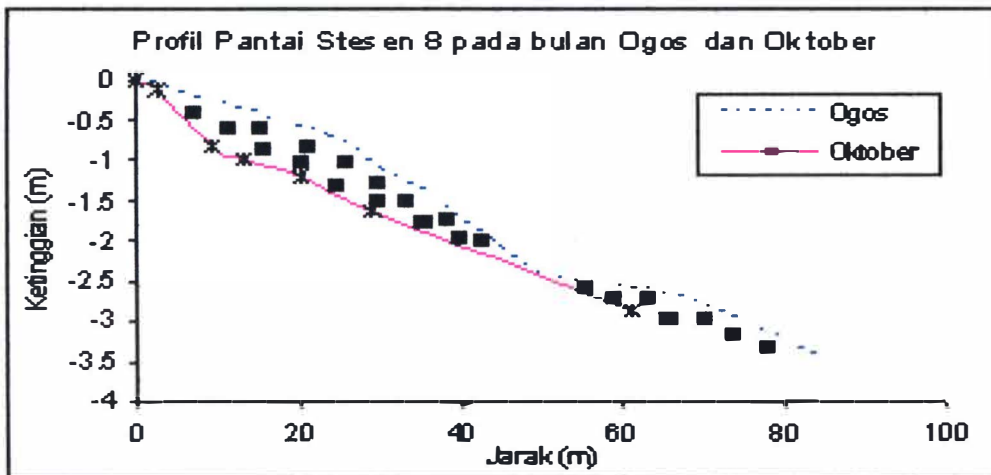
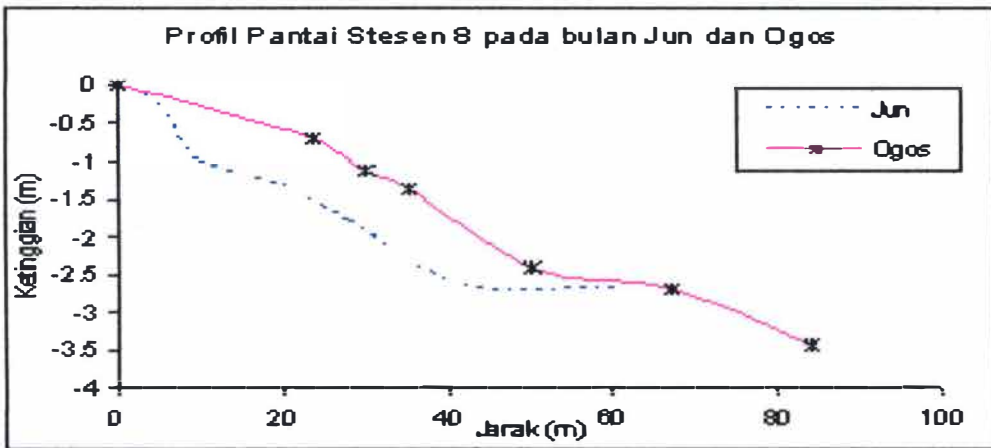
PETUNJUK : ■ Hakisan □ Penimbunan

Rajah 4.5 (f) : Graf Profil Pantai Stesen 6



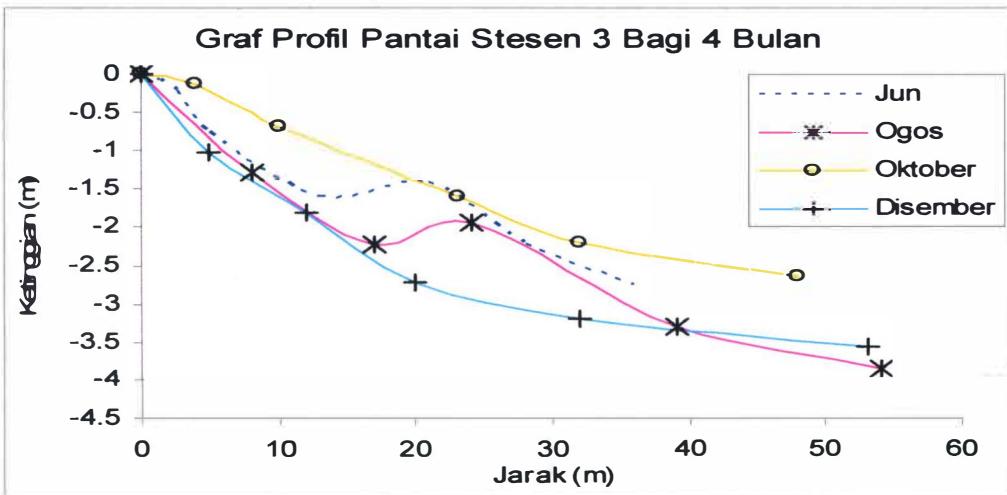
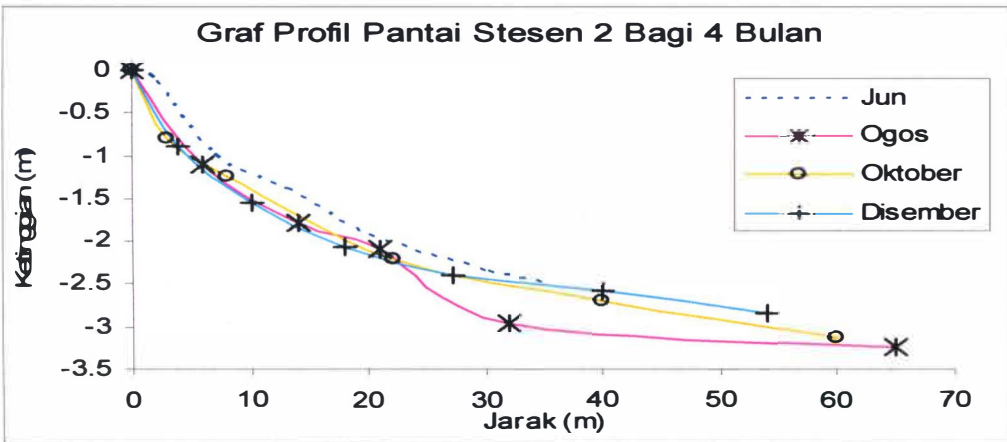
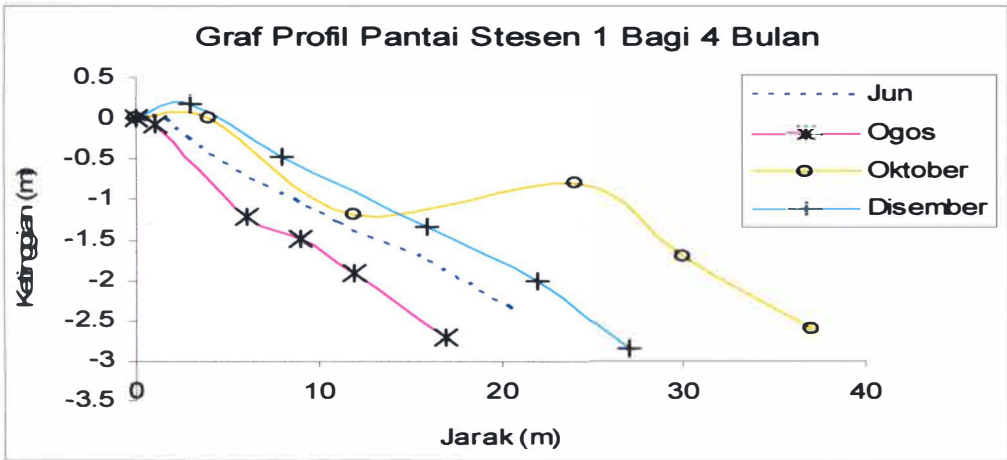
PETUNJUK : ■ Hakisan □ Penimbunan

Rajah 4.5 (g) : Graf Profil Pantai Stesen 7

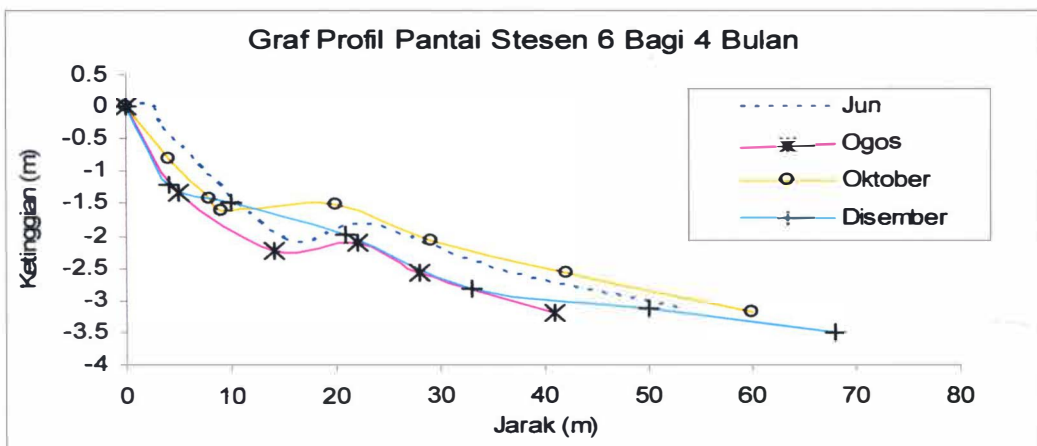
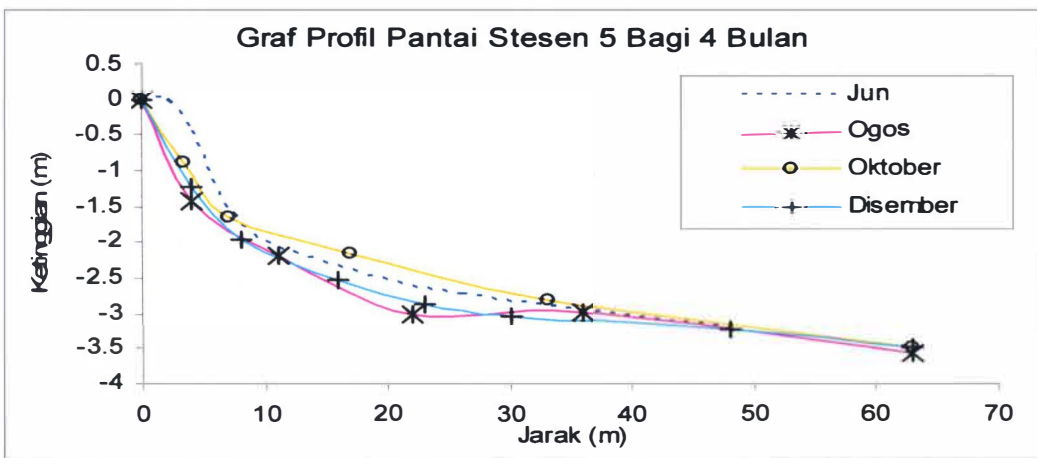
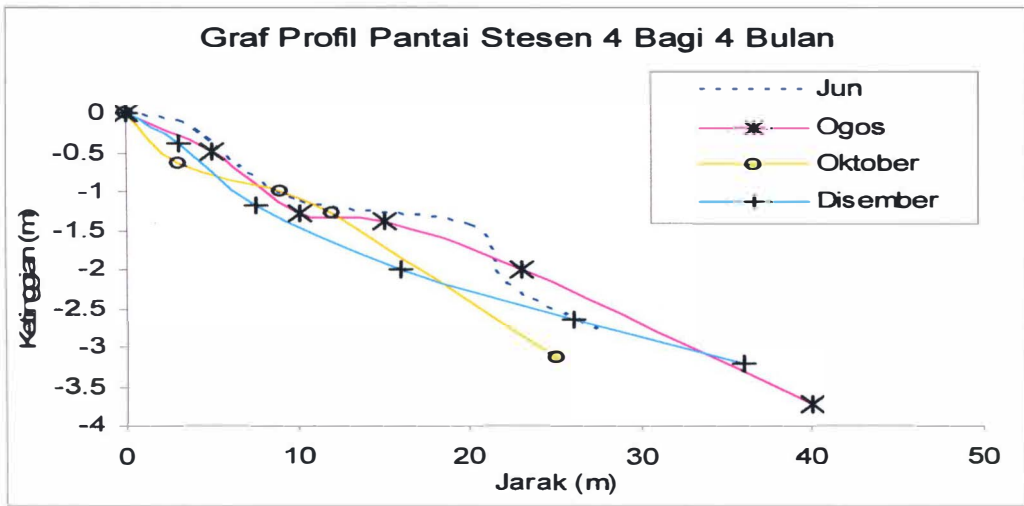


PETUNJUK : ■ Hakisan □ Penimbunan

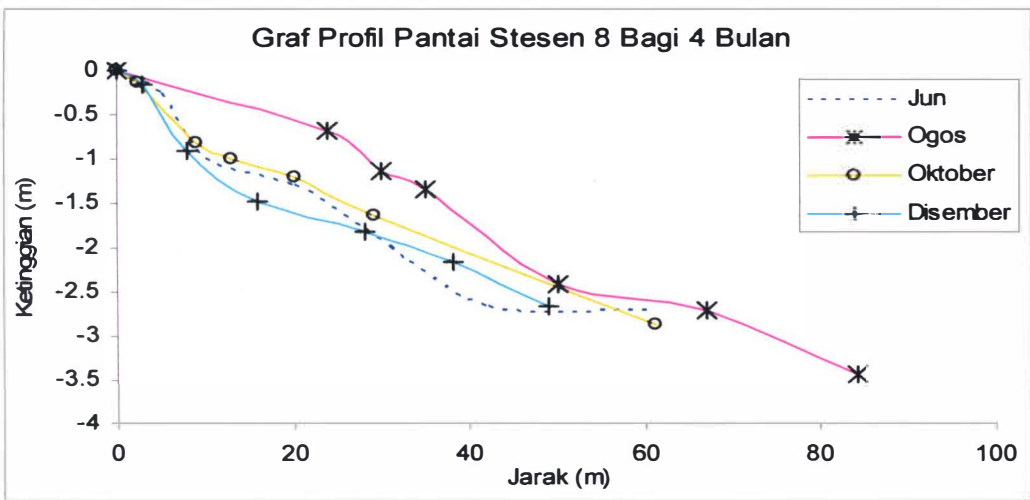
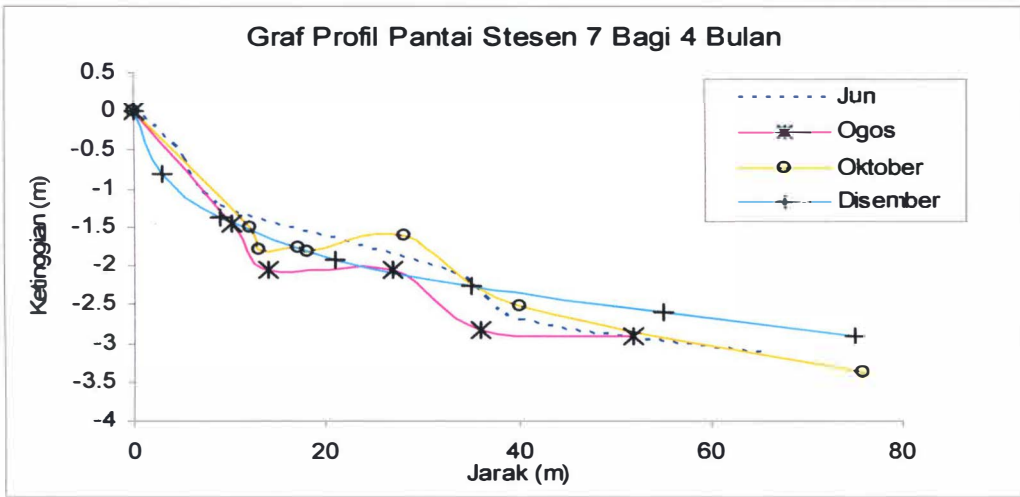
Rajah 4.5 (h) : Graf Profil Pantai Stesen 8



Rajah 4.6 (a) : Perbezaan Profil Pantai Stesen 1, 2 dan 3 untuk masa 4 Bulan



Rajah 4.6 (b) : Perbezaan Profil Pantai Stesen 4, 5 dan 6 Untuk Masa 4 Bulan



Rajah 4.6 (c) : Perbezaan Profil Pantai Stesen 7 dan 8 Untuk Masa 4 Bulan

4.2.2 Kecerunan Pantai

Jadual 4.3 menunjukkan nilai kecerunan dan darjah kecerunan pantai bagi kelapan-lapan stesen kajian sepanjang tempoh kajian dilakukan iaitu dari bulan Jun hingga bulan Disember. Berdasarkan kepada pemerhatian yang telah dibuat, didapati bahawa stesen 1 mencatatkan julat nilai kecerunan antara 0.0627 hingga 0.1606 dengan purata kecerunan 0.1124. Darjah kecerunan maksimum bagi stesen ini adalah 9.20° dan minimum adalah 3.59° . Nilai purata darjah kecerunan yang diperolehi untuk stesen ini adalah 6.44° .

Manakala stesen 2 mencatatkan julat nilai kecerunan antara 0.0451 hingga 0.0722 dengan nilai purata kecerunan 0.0527. Nilai darjah kecerunan maksimum yang dicatatkan pada stesen ini adalah 4.14° dan minimum 2.58° dengan mencatatkan nilai purata darjah kecerunan 3.02° . Stesen 3 pula mencatatkan nilai kecerunan antara 0.0592 hingga 0.0718 dengan nilai purata kecerunan 0.0651. Sementara mencatatkan nilai darjah kecerunan maksimum 4.11° dan nilai minimum 3.39° . Nilai purata darjah kecerunan bagi stesen ini adalah 3.73° . Bagi stesen 4 pula, julat nilai kecerunan adalah antara 0.0883 hingga 0.1193 dengan nilai purata kecerunan 0.1002. Nilai darjah maksimum yang dicatatkan pada stesen ini adalah 6.84° dan nilai minimum 5.06° dengan nilai purata darjah kecerunan 5.72° .

Seterusnya pula stesen 5 iaitu mencatatkan julat nilai kecerunan antara 0.0447 hingga 0.0694 dengan nilai purata kecerunan iaitu 0.0522. Darjah kecerunan maksimum stesen ini adalah 3.98° manakala darjah kecerunan minimum pula adalah 2.56° . Purata darjah

kecerunan yang diperolehi bagi stesen ini adalah 2.99⁰. Stesen 6 mencatatkan julat nilai kecerunan antara 0.0442 hingga 0.067 dengan purata kecerunan 0.0548. Darjah kecerunan maksimum bagi stesen ini pula mencatatkan 3.84⁰ dan minimum 2.53⁰. Purata nilai darjah kecerunan untuk stesen ini adalah 3.14⁰.

Stesen 7 mencatatkan nilai kecerunan antara 0.0332 hingga 0.0503 dengan nilai purata kecerunan 0.0420. Darjah kecerunan yang tertinggi dalam stesen ini mencatatkan nilai 2.88⁰ dan terendah 1.90⁰ dengan nilai purata darjah kecerunan iaitu 2.41⁰. Seterusnya stesen yang terakhir iaitu stesen 8 mencatatkan nilai kecerunan antara 0.0428 hingga 0.0521 dengan nilai purata kecerunan iaitu 0.0468. Nilai maksimum darjah kecerunan bagi stesen ini adalah 2.99⁰ dan nilai minimum adalah 2.45⁰. Nilai purata darjah kecerunan stesen ini adalah 2.68⁰.

Jadual 4.3 : Nilai Kecerunan Dan Darjah Kecerunan Pantai

| Bulan | JUN | | OGOS | | OKTOBER | | DISEMBER | |
|---------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| Stesen | 2004 | | 2004 | | 2004 | | 2004 | |
| 1 | 0.1168 | 6.69 ⁰ | 0.1606 | 9.20 ⁰ | 0.0627 | 3.59 ⁰ | 0.1098 | 6.29 ⁰ |
| 2 | 0.0722 | 4.14 ⁰ | 0.0451 | 2.58 ⁰ | 0.0473 | 2.71 ⁰ | 0.0464 | 2.66 ⁰ |
| 3 | 0.0718 | 4.11 ⁰ | 0.0661 | 3.79 ⁰ | 0.0592 | 3.39 ⁰ | 0.0632 | 3.62 ⁰ |
| 4 | 0.1029 | 5.89 ⁰ | 0.0901 | 5.16 ⁰ | 0.1193 | 6.84 ⁰ | 0.0883 | 5.06 ⁰ |
| 5 | 0.0694 | 3.98 ⁰ | 0.0464 | 2.66 ⁰ | 0.0482 | 2.76 ⁰ | 0.0447 | 2.56 ⁰ |
| 6 | 0.0628 | 3.59 ⁰ | 0.067 | 3.84 ⁰ | 0.0442 | 2.53 ⁰ | 0.0454 | 2.60 ⁰ |
| 7 | 0.0485 | 2.78 ⁰ | 0.0503 | 2.88 ⁰ | 0.0361 | 2.07 ⁰ | 0.0332 | 1.90 ⁰ |
| 8 | 0.0468 | 2.68 ⁰ | 0.0428 | 2.45 ⁰ | 0.0455 | 2.61 ⁰ | 0.0521 | 2.99 ⁰ |

4.3 Analisis Saiz Butiran

4.3.1 Min

Min adalah indeks saiz butiran mengikut berat dan petunjuk kepada nilai purata saiz sedimen yang dikelaskan kepada batu kerikil, pasir kasar, pasir sederhana kasar, pasir halus, kelodak dan liat mengikut skala Wentworth (1922) (Rujuk lampiran 3).

Jadual 4.4 (a) hingga 4.4 (d) menunjukkan nilai min mengikut stesen bagi 4 bulan penyampelan iaitu Jun, Ogos, Oktober dan Disember. Pada bulan Jun, stesen 1 didapati mencatatkan nilai min iaitu antara 1.01 phi hingga 2.53 phi dan mencatatkan nilai purata min 1.82 phi. Bacaan tertinggi untuk stesen 2 pula ialah 2.61 phi dan terendah 2.42 phi. Nilai purata min bagi stesen ini adalah 2.49 phi manakala bacaan tertinggi untuk stesen 3 pula ialah 2.4 phi dan terendah 1.24 phi dan mencatatkan nilai purata min 1.67 phi. Stesen 4 mencatatkan nilai min yang nilainya antara 1.42 phi hingga 1.91 phi. Nilai purata min stesen ini adalah 1.66 phi. Nilai min yang dicatatkan pada stesen 5 pula adalah antara 2.57 phi hingga 2.61 phi dengan nilai purata min 2.59 phi manakala stesen 6 pula mencatatkan nilai min antara 2.09 phi hingga 2.23 phi dengan nilai purata min 2.18 phi. Bacaan terendah nilai min di stesen 7 pada bulan Jun ialah 2.27 phi dan bacaan tertinggi adalah 2.55 phi dengan nilai purata min 2.44 phi manakala bacaan terendah bagi stesen 8 pula ialah 1.37 phi dan tertinggi 2.07 phi dengan nilai purata min 1.82 phi.

Bagi penyampelan kedua iaitu pada bulan Ogos pula, nilai min stesen 1 ialah antara 0.83 phi hingga 1.62 phi dengan nilai purata min 1.14 phi manakala nilai min stesen 2 pula ialah antara 1.9 phi hingga 2.17 phi dengan nilai purata min 2.49 phi. Stesen 3 dan 4 masing-masing mencatatkan nilai min antara 1.7 phi hingga 2.1 phi dan 1.37 phi hingga 1.69 phi dengan nilai purata min 1.86 phi dan 1.54 phi. Bacaan tertinggi bagi bulan 5 adalah 2.48 phi dan terendah adalah 1.59 phi dengan nilai purata min 2.02 phi manakala bacaan tertinggi dan terendah bagi bulan 6 pula masing-masing 1.91 phi dengan nilai purata min 1.91 phi. Stesen 7 mencatatkan nilai min antara 1.9 phi hingga 2.25 phi dengan nilai purata min 2.09 phi manakala stesen 8 pula mencatatkan nilai min antara 1.8 phi hingga 2.15 phi dengan nilai purata min 1.95 phi.

Bagi penyampelan ketiga iaitu pada bulan Oktober pula, stesen 1 mencatatkan nilai min antara 0.67 phi hingga 1.62 phi dengan nilai purata min 1.11 phi. Stesen 2 mencatatkan nilai min antara 2.22 phi hingga 2.72 phi dengan nilai purata min 2.42 phi manakala stesen 3 mencatatkan nilai min antara 1.79 phi hingga 2.27 phi dengan nilai purata min 1.98 phi. Bacaan tertinggi nilai min di stesen 4 adalah 2.18 phi dan terendah adalah 1.11 phi dengan nilai purata min 1.5 phi manakala nilai min terendah stesen 5 pula adalah 2.28 phi dan tertinggi pula adalah 2.68 phi dengan nilai purata min iaitu 2.44 phi. Nilai min stesen 6 adalah antara 1.7 phi hingga 2.2 phi dengan nilai purata min 2.01 phi manakala nilai min untuk stesen 7 pula adalah antara 1.82 phi hingga 2.51 phi dengan nilai purata min 2.12 phi. Stesen 8 mencatatkan nilai min antara 1.86 phi hingga 2.28 phi dengan nilai purata min iaitu 2.07 phi.

Penyampelan terakhir dilakukan pada bulan Disember dengan stesen 1 mencatatkan nilai min antara -0.36 phi hingga 0.61 phi. Nilai purata min yang diperolehi daripada pengiraan adalah 0.08 phi. Seterusnya adalah stesen 2 di mana mencatatkan nilai min antara 2.21 phi hingga 2.75 phi dengan nilai purata min 2.41 phi manakala stesen 3 mencatatkan nilai min antara 1.18 phi hingga 1.63 phi dengan nilai purata min 1.39 phi. Nilai min bagi stesen 4 adalah antara 1.21 phi hingga 1.62 phi dengan nilai purata min 1.47 phi manakala nilai min bagi stesen 5 pula adalah antara 2.47 phi hingga 2.68 phi dengan nilai purata min 2.59 phi. Nilai min tertinggi untuk stesen 6 adalah 2.1 phi manakala terendah pula adalah 1.54 phi. Nilai purata yang diperolehi dari pengiraan adalah 1.9 phi. Stesen 7 mencatatkan nilai min antara 2.3 phi hingga 2.64 phi dengan nilai purata min 2.48 phi manakala untuk stesen 8 pula, nilai min adalah antara 1.53 phi hingga 1.94 phi dengan mencatatkan nilai purata min 1.8 phi.

Jadual 4.4 (a) : Nilai Min Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan

| JUN | | | | | | | | |
|-----------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| HT | 1.01 (PSK) | 2.42 (PH) | 1.24 (PSK) | 1.91 (PSK) | 2.59 (PH) | 2.21 (PH) | 2.51 (PH) | 1.37 (PSK) |
| MT | 1.94 (PSK) | 2.44 (PH) | 1.37 (PSK) | 1.67 (PSK) | 2.57 (PH) | 2.09 (PH) | 2.27 (PH) | 2.07 (PH) |
| LT | 2.53 (PH) | 2.61 (PH) | 2.4 (PH) | 1.42 (PSK) | 2.61 (PH) | 2.23 (PH) | 2.55 (PH) | 2.03 (PH) |
| PURATA | 1.82 (PSK) | 2.49 (PH) | 1.67 (PSK) | 1.66 (PSK) | 2.59 (PH) | 2.18 (PH) | 2.44 (PH) | 1.82 (PSK) |

*PETUNJUK : PK = Pasir Kasar
 PH = Pasir Halus
 PSK = Pasir Sederhana Kasar

Jadual 4.4 (b) : Nilai Min Mengikuti Stesen Dan Bulan Penyampelan

| OGOS | | | | | | | | |
|-----------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| HT | 0.83 (PK) | 2.17 (PH) | 1.8 (PSK) | 1.37 (PSK) | 2.48 (PH) | 1.91 (PSK) | 2.25 (PH) | 2.15 (PH) |
| MT | 1.62 (PSK) | 1.9 (PSK) | 1.7 (PSK) | 1.69 (PSK) | 1.59 (PSK) | 1.91 (PSK) | 1.9 (PSK) | 1.8 (PSK) |
| LT | 0.96 (PK) | 2.04 (PH) | 2.1 (PH) | 1.57 (PSK) | 1.99 (PSK) | 1.91 (PSK) | 2.11 (PH) | 1.91 (PSK) |
| PURATA | 1.14 (PSK) | 2.04 (PH) | 1.86 (PSK) | 1.54 (PSK) | 2.02 (PH) | 1.91 (PSK) | 2.09 (PH) | 1.95 (PSK) |

Jadual 4.4 (c) : Nilai Min Mengikuti Stesen Dan Bulan Penyampelan

| OKTOBER | | | | | | | | |
|-----------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| HT | 0.67 (PK) | 2.32 (PH) | 1.79 (PSK) | 1.11 (PSK) | 2.28 (PH) | 1.7 (PSK) | 2.04 (PH) | 1.86 (PSK) |
| MT | 1.03 (PSK) | 2.22 (PH) | 1.87 (PSK) | 1.18 (PSK) | 2.36 (PH) | 2.14 (PH) | 1.82 (PSK) | 2.28 (PH) |
| LT | 1.62 (PSK) | 2.72 (PH) | 2.27 (PH) | 2.18 (PH) | 2.68 (PH) | 2.2 (PH) | 2.51 (PH) | 2.07 (PH) |
| PURATA | 1.11 (PSK) | 2.42 (PH) | 1.98 (PSK) | 1.5 (PSK) | 2.44 (PH) | 2.01 (PH) | 2.12 (PH) | 2.07 (PH) |

***PETUNJUK : PK = Pasir Kasar
PH = Pasir Halus
PSK = Pasir Sederhana Kasar**

Jadual 4.4 (d) : Nilai Min Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan

| DISEMBER | | | | | | | | |
|-----------|-----------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| HT | 0.61 (PK) | 2.27 (PH) | 1.63 (PSK) | 1.62 (PSK) | 2.47 (PH) | 2.07 (PH) | 2.49 (PH) | 1.93 (PSK) |
| MT | -0.006 (PGK) | 2.75 (PH) | 1.18 (PSK) | 1.21 (PSK) | 2.68 (PH) | 2.1 (PH) | 2.64 (PH) | 1.94 (PSK) |
| LT | -0.36 (BK) | 2.21 (PH) | 1.35 (PSK) | 1.57 (PSK) | 2.64 (PH) | 1.54 (PSK) | 2.3 (PH) | 1.53 (PSK) |
| PURATA | 0.08 (PK) | 2.41 (PH) | 1.39 (PSK) | 1.47 (PSK) | 2.59 (PH) | 1.9 (PSK) | 2.48 (PH) | 1.8 (PSK) |

*PETUNJUK : PK = Pasir Kasar
 PH = Pasir Halus
 PSK = Pasir Sederhana Kasar

4.3.2 Penyisihan

Penyisihan atau sisihan piawai merupakan pengukuran saiz taburan sedimen. Ia merupakan pengukuran lebar taburan saiz sedimen. Nilai sisihan yang tinggi (penyisihan tidak sempurna) menunjukkan saiz butiran sedimen yang terdapat di kawasan itu adalah tidak sekata manakala nilai sisihan yang rendah (penyisihan sangat sempurna) menunjukkan taburan saiz sedimen adalah hampir sama.

Daripada Jadual 4.5 (a) hingga 4.5 (d), didapati nilai sisihan stesen 1 bagi bulan Jun adalah 0.65 phi hingga 1.24 phi dengan nilai purata sisihan 1.01 phi. Stesen 2 pula mencatatkan nilai sisihan 0.54 phi hingga 0.61 phi dengan kiraan purata sisihan 0.58 phi

manakala stesen 3 pula mencatatkan nilai sisihan antara 0.47 phi hingga 0.79 phi dengan nilai purata sisihan 0.67 phi. Seterusnya stesen 4 iaitu dengan mencatatkan nilai sisihan antara 0.64 phi hingga 1.34 phi dengan nilai purata sisihan 0.92 phi. Stesen 5 pula mencatatkan nilai sisihan 0.66 phi hingga 0.75 phi. Nilai purata sisihan ialah 0.7 phi manakala stesen 6 mencatatkan nilai sisihan antara 0.73 phi hingga 0.99 phi dengan nilai purata sisihan iaitu 0.88 phi. Seterusnya stesen 7 iaitu dengan catatan nilai sisihan 0.51 phi hingga 0.81 phi dengan nilai purata sisihan 0.68 phi. Stesen 8 pula mencatatkan nilai sisihan antara 1.00 phi hingga 1.24 phi dan nilai purata sisihan stesen ini adalah 1.12 phi.

Berdasarkan kepada data untuk penyampelan Ogos pula, bagi stesen 1, nilai sisihan yang diperolehi adalah antara 0.98 phi hingga 1.66 phi dengan mencatatkan nilai purata sisihan iaitu 1.33 phi. Stesen 2 mencatatkan nilai sisihan antara 0.57 phi hingga 0.80 phi dengan nilai purata sisihan 0.67 phi. Seterusnya pula stesen 3 iaitu mencatatkan nilai sisihan antara 0.57 phi hingga 0.97 phi dengan catatan nilai purata sisihan iaitu 0.79 phi manakala stesen 4 pula mencatatkan nilai sisihan antara 0.70 phi hingga 1.14 phi dengan purata sisihan 0.95 phi. Didapati stesen 5 mencatatkan nilai sisihan antara 0.60 phi hingga 0.93 phi dengan nilai purata sisihan 0.75 phi manakala stesen 6 pula mencatatkan nilai sisihan antara 0.89 phi hingga 1.01 phi dengan nilai purata sisihan iaitu 0.93 phi. Stesen 7 dan 8 mencatatkan nilai sisihan antara 0.57 phi hingga 0.8 phi dan 0.74 phi hingga 0.97 phi dengan nilai purata sisihan masing-masing adalah 0.7 phi dan 0.85 phi.

Bagi penyampelan bulan Oktober, stesen 1 mempunyai nilai sisihan antara 1.06 phi hingga 1.76 phi. Nilai purata sisihan untuk stesen ini adalah 1.44 phi manakala stesen 2

pula mencatatkan nilai sisihan antara 0.64 phi hingga 0.89 phi dengan purata sisihan 0.73 phi. Seterusnya stesen 3 dan 4 mencatatkan nilai sisihan antara 0.75 phi hingga 0.84 phi dan 0.66 phi hingga 0.95 phi dengan nilai purata sisihan iaitu 0.79 phi dan 0.78 phi. Stesen 5 mencatatkan nilai sisihan antara 0.66 phi hingga 0.94 phi dengan purata sisihan 0.75 phi manakala stesen 6 pula mencatatkan sisihan antara 0.73 phi hingga 1.03 phi dengan nilai purata sisihan 0.92 phi. Seterusnya pula stesen 7 dan 8 yang mana mencatatkan nilai sisihan antara 0.57 phi hingga 1.33 phi dan 0.67 phi hingga 1.30 phi dengan purata sisihan masing-masing 0.89 phi.

Bagi penyampelan terakhir iaitu pada bulan Disember, stesen 1 dan 2 mencatatkan nilai sisihan antara 0.78 phi hingga 1.29 phi dan 0.45 phi hingga 0.60 phi dengan catatan nilai purata sisihan 1.02 phi dan 0.52 phi. Seterusnya stesen 3 iaitu nilai sisihan antara 0.66 phi hingga 0.74 phi dengan nilai sisihan purata 0.7 phi manakala stesen 4 dan 5 mencatatkan nilai sisihan antara 0.58 phi hingga 1.48 phi dan 0.52 phi hingga 0.64 phi dengan nilai purata sisihan 0.92 phi dan 0.58 phi. Stesen 6 pula mencatatkan nilai sisihan antara 0.61 phi hingga 1.38 phi dengan purata sisihan 0.9 phi manakala stesen 7 mencatatkan nilai sisihan antara 0.53 phi hingga 0.64 phi dengan nilai purata sisihan 0.56 phi. Stesen 8 pula mencatatkan nilai sisihan antara 0.63 phi hingga 1.14 phi dengan nilai purata sisihan iaitu 0.91 phi.

Jadual 4.5 (a) : Nilai Sisihan Mengikut Stesen dan Bulan Penyampelan

| JUN | | | | | | | | |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| HT | 1.24 (STS) | 0.61 (SHS) | 0.79 (SSS) | 0.64 (SHS) | 0.66 (SHS) | 0.73 (SSS) | 0.51 (SHS) | 1.24 (STS) |
| MT | 1.15 (STS) | 0.54 (SHS) | 0.74 (SSS) | 0.77 (SSS) | 0.69 (SHS) | 0.92 (SSS) | 0.81 (SSS) | 1.11 (STS) |
| LT | 0.65 (SHS) | 0.58 (SHS) | 0.47 (SS) | 1.34 (STS) | 0.75 (SSS) | 0.99 (SSS) | 0.71 (SSS) | 1.00 (STS) |
| PURATA | 1.01 (STS) | 0.58 (SHS) | 0.67 (SHS) | 0.92 (SSS) | 0.7 (SSS) | 0.88 (SSS) | 0.68 (SHS) | 1.12 (STS) |

Jadual 4.5 (b) : Nilai Sisihan Mengikut Stesen dan Bulan Penyampelan

| OGOS | | | | | | | | |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| HT | 0.98 (SSS) | 0.63 (SHS) | 0.57 (SHS) | 1.14 (STS) | 0.60 (SHS) | 0.89 (SSS) | 0.57 (SHS) | 0.74 (SSS) |
| MT | 1.36 (STS) | 0.80 (SSS) | 0.97 (SSS) | 0.70 (SSS) | 0.93 (SSS) | 0.90 (SSS) | 0.80 (SSS) | 0.85 (SSS) |
| LT | 1.66 (STS) | 0.57 (SHS) | 0.83 (SSS) | 1.02 (STS) | 0.72 (SSS) | 1.01 (STS) | 0.73 (SSS) | 0.97 (SSS) |
| PURATA | 1.33 (STS) | 0.67 (SHS) | 0.79 (SHS) | 0.95 (SSS) | 0.75 (SSS) | 0.93 (SSS) | 0.7 (SSS) | 0.85 (SSS) |

PETUNJUK : STS = Sisihan Tidak Sempurna
 SHS = Sisihan Hampir Sempurna
 SSS = Sisihan Sederhana Sempurna
 SS = Sisihan Sempurna

Jadual 4.5 (c) : Nilai Sisihan Mengikut Stesen dan Bulan Penyampelan

| OKTOBER | | | | | | | | |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| HT | 1.06 (STS) | 0.64 (SHS) | 0.75 (SSS) | 0.74 (SSS) | 0.66 (SHS) | 0.73 (SSS) | 0.57 (SHS) | 0.71 (SSS) |
| MT | 1.51 (STS) | 0.89 (SSS) | 0.84 (SSS) | 0.95 (SSS) | 0.94 (SSS) | 1.03 (STS) | 1.33 (STS) | 0.67 (SHS) |
| LT | 1.76 (STS) | 0.67 (SHS) | 0.78 (SSS) | 0.66 (SHS) | 0.66 (SHS) | 1.00 (STS) | 0.78 (SSS) | 1.30 (STS) |
| PURATA | 1.44 (STS) | 0.73 (SSS) | 0.79 (SSS) | 0.78 (SSS) | 0.75 (SSS) | 0.92 (SSS) | 0.89 (SSS) | 0.89 (SSS) |

Jadual 4.5 (d) : Nilai Sisihan Mengikut Stesen dan Bulan Penyampelan

| DISEMBER | | | | | | | | |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| HT | 1.29 (STS) | 0.51 (SHS) | 0.66 (SHS) | 0.58 (SHS) | 0.64 (SHS) | 0.61 (SHS) | 0.54 (SHS) | 0.63 (SHS) |
| MT | 0.78 (SSS) | 0.45 (SS) | 0.69 (SHS) | 0.71 (SSS) | 0.57 (SHS) | 0.72 (SSS) | 0.53 (SHS) | 0.96 (SSS) |
| LT | 0.98 (SSS) | 0.60 (SHS) | 0.74 (SSS) | 1.48 (STS) | 0.52 (SHS) | 1.38 (STS) | 0.62 (SHS) | 1.14 (STS) |
| PURATA | 1.02 (STS) | 0.52 (SHS) | 0.7 (SSS) | 0.92 (SSS) | 0.58 (SHS) | 0.9 (SSS) | 0.56 (SHS) | 0.91 (SSS) |

PETUNJUK : STS = Sisihan Tidak Sempurna
 SHS = Sisihan Hampir Sempurna
 SSS = Sisihan Sederhana Sempurna
 SS = Sisihan Sempurna

4.3.3 Kepencongan

Kepencongan adalah merupakan ukuran lekuk taburan kekerapan yang turut dipengaruhi oleh perbezaan antara median dan min. Nilai kepencongan yang positif menunjukkan kandungan sedimen adalah halus manakala nilai yang negatif menunjukkan kandungan sedimen adalah kasar.

Daripada Jadual 4.6 (a) hingga 4.6 (d) iaitu nilai bagi kepencongan mengikut stesen dan 4 bulan penyampelan, didapati pada penyampelan pertama iaitu pada bulan Jun, stesen 1 mencatatkan nilai kepencongan antara -1.08 phi hingga 0.29 phi. Nilai purata kepencongan yang diperolehi daripada nilai-nilai kepencongan stesen 1 adalah -0.5 phi. Stesen 2 pula mencatatkan nilai kepencongan antara -0.45 phi hingga 0.02 phi dengan nilai purata kepencongan -0.23 phi manakala stesen 3 mencatatkan nilai kepencongan antara 0.12 phi hingga 0.27 phi. Nilai purata kepencongan untuk stesen 3 adalah 0.21 phi. Nilai kepencongan tertinggi yang dicatatkan di stesen 4 pula adalah 0.26 phi manakala nilai terendah adalah -0.36 phi. Nilai purata kepencongan untuk stesen 4 adalah -0.14 phi. Stesen 5 dan 6 masing-masing mencatatkan nilai kepencongan antara -1.53 phi hingga -0.86 phi dan -0.87 phi hingga -0.31 phi dengan nilai purata kepencongan -1.3 phi dan -0.55 phi. Sementara stesen 7 dan 8 masing-masing mencatatkan nilai kepencongan antara -1.05 phi hingga -0.24 phi dan -0.83 phi hingga -0.06 phi dengan memperolehi nilai purata kepencongan iaitu -0.66 phi dan -0.503 phi.

Penyampelan kedua iaitu pada bulan Ogos pula, stesen 1 mencatatkan nilai kepencongan antara -0.58 phi hingga 0.48 phi dengan nilai purata kepencongan iaitu 0.03 . Nilai kepencongan maksimum yang dicatatkan di stesen 2 adalah 0.36 phi dan nilai minimum adalah -0.08 phi. Purata kepencongan di stesen ini adalah 0.17 phi. Stesen 3 pula mencatatkan nilai kepencongan iaitu dari -0.62 phi hingga 0.17 dengan purata kepencongan -0.25 . Nilai kepencongan tertinggi yang dicatatkan di stesen 4 pula adalah -0.24 phi manakala kepencongan terendah adalah -0.76 phi dengan nilai purata kepencongan iaitu -0.46 phi manakala stesen 5 pula mencatatkan nilai kepencongan tertinggi iaitu -0.21 phi dan terendah adalah -0.72 phi. Nilai purata kepencongan untuk stesen ini adalah -0.42 phi. Seterusnya, stesen 6 dengan mencatatkan nilai kepencongan iaitu antara -0.04 phi hingga 0.15 phi dengan nilai purata kepencongan 0.03 phi manakala stesen 7 dan 8 masing-masing mencatatkan nilai kepencongan antara -0.15 phi hingga 0.11 phi dan -0.75 phi hingga -0.35 phi dengan masing-masing mencatatkan nilai purata kepencongan iaitu -0.04 phi dan -0.56 phi.

Bagi bulan Oktober iaitu bulan ketiga penyampelan pula, nilai maksimum yang dicatatkan di stesen 1 adalah 0.58 manakala minimum adalah -0.4 phi dengan purata kepencongan 0.14 phi. Stesen 2 pula mencatatkan nilai kepencongan maksimum iaitu -0.21 phi manakala nilai minimum adalah -0.44 phi. Purata kepencongan yang dicatatkan untuk stesen ini adalah -0.31 phi. Seterusnya stesen 3 dan 4 di mana masing-masing mencatatkan nilai kepencongan antara -0.57 phi hingga 0.07 dan -0.15 phi hingga -0.03 phi dengan purata kepencongan iaitu -0.19 phi dan -0.1 phi. Nilai kepencongan maksimum untuk stesen 6 dan 7 pula masing-masing adalah -0.1 phi dan 0.18 phi

manakala nilai minimum pula adalah -0.79 phi dan -0.1 phi dengan purata kepencongan masing-masing adalah -0.41 phi dan -1.2 phi . Sementara stesen 8 pula mencatatkan nilai kepencongan antara -0.81 phi hingga -0.28 phi dengan purata kepencongan iaitu -0.56 phi .

Penyampelan terakhir iaitu pada bulan Disember pula, stesen 1 mencatatkan nilai kepencongan antara -0.24 phi hingga 0.33 phi dengan purata kepencongan 0.063 phi manakala stesen 2 dengan nilai kepencongan antara -0.09 phi hingga 0.3 phi . Purata kepencongan yang dicatatkan oleh stesen ini adalah 0.13 phi . Nilai maksimum yang dicatatkan di stesen 3 dan 4 masing-masing adalah 0.49 phi dan 0.19 phi manakala nilai minimum adalah -0.15 phi dan -0.52 phi dengan purata kepencongan masing-masing adalah 0.26 phi dan -0.17 phi . Stesen 5 pula mencatatkan nilai kepencongan antara -0.61 phi hingga -0.28 phi dengan nilai purata kepencongan iaitu -0.53 phi manakala stesen 6 mencatatkan nilai kepencongan antara -0.24 phi hingga -0.05 phi dengan purata kepencongan iaitu -0.173 phi . Seterusnya adalah stesen 7 dan 8 di mana masing-masing mencatatkan nilai kepencongan maksimum iaitu -0.13 phi dan 0.12 phi manakala nilai kepencongan minimum yang dicatatkan oleh kedua-dua stesen ini masing-masing adalah -0.44 phi dan -0.74 phi . Nilai purata kepencongan kedua-dua stesen ini adalah -0.27 phi dan -0.2 phi .

Jadual 4.6 (a) : Nilai Kepencongan Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan

| JUN | | | | | | | | |
|-----------|----------------|----------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| HT | 0.29 (KP) | -0.27 (KN) | 0.12 (KP) | 0.26 (KP) | -1.5 (KSN) | -0.46 (KN) | -0.24 (KN) | -0.06 (KB) |
| MT | -0.69 (KSN) | 0.02 (KB) | 0.24 (KP) | -0.36 (KSN) | -0.86 (KSN) | -0.31 (KSN) | -0.68 (KSN) | -0.82 (KSN) |
| LT | -1.08 (KSN) | -0.45 (KSN) | 0.27 (KP) | -0.31 (KSN) | -1.53 (KSN) | -0.87 (KSN) | -1.05 (KSN) | -0.63 (KSN) |
| PURATA | -0.5 (KSN) | -0.23 (KN) | 0.21 (KP) | -0.14 (KN) | -1.3 (KN) | -0.55 (KSN) | -0.66 (KSN) | -0.503 (KSN) |

Jadual 4.6 (b) : Nilai Kepencongan Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan

| OGOS | | | | | | | | |
|-----------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| HT | 0.48 (KSP) | 0.24 (KP) | 0.17 (KP) | -0.24 (KN) | -0.33 (KSN) | -0.03 (KB) | 0.11 (KP) | -0.75 (KSN) |
| MT | -0.58 (KSN) | -0.08 (KB) | -0.31 (KSN) | -0.37 (KSN) | -0.72 (KSN) | -0.04 (KB) | -0.15 (KN) | -0.57 (KSN) |
| LT | 0.2 (KP) | 0.36 (KSP) | -0.62 (KSN) | -0.76 (KSN) | -0.21 (KN) | 0.15 (KP) | -0.08 (KB) | -0.35 (KSN) |
| PURATA | 0.03 (KB) | 0.17 (KP) | -0.25 (KN) | -0.46 (KSN) | -0.42 (KSN) | 0.03 (KB) | -0.04 (KB) | -0.56 (KSN) |

| | | |
|-------------------|------------|-------------------------------------|
| *PETUNJUK: | KSP | = Kepencongan Sangat Positif |
| | KP | = Kepencongan Positif |
| | KN | = Kepencongan Negatif |
| | KSN | = Kepencongan Sangat Negatif |
| | KB | = Kepencongan Bersimetri |

Jadual 4.6 (c) : Nilai Kepencongan Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan

| OKTOBER | | | | | | | | |
|-----------|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| HT | 0.58 (KSP) | -0.21 (KN) | 0.07 (KP) | -0.03 (KN) | -0.66 (KSN) | -0.1 (KN) | 0.18 (KP) | -0.28 (KN) |
| MT | 0.25 (KP) | -0.28 (KN) | -0.06 (KB) | -0.15 (KN) | -1.35 (KSN) | -0.79 (KSN) | -0.42 (KSN) | -0.6 (KSN) |
| LT | -0.4 (KSN) | -0.44 (KSN) | -0.57 (KSN) | -0.11 (KN) | -0.38 (KSN) | -0.34 (KSN) | -0.96 (KSN) | -0.81 (KSN) |
| PURATA | 0.14 (KP) | -0.31 (KSN) | -0.19 (KN) | -0.1 (KN) | -0.8 (KSN) | -0.41 (KSN) | -1.2 (KSN) | -0.56 (KSN) |

Jadual 4.6 (d) : Nilai Kepencongan Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan

| DISEMBER | | | | | | | | |
|-----------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| HT | 0.1 (KB) | 0.17 (KP) | 0.49 (KSP) | -0.18 (KN) | -0.61 (KSN) | -0.23 (KN) | -0.23 (KN) | 0.02 (KB) |
| MT | -0.24 (KN) | -0.09 (KB) | 0.44 (KSP) | 0.19 (KP) | -0.7 (KSN) | -0.05 (KB) | -0.44 (KSN) | -0.74 (KSN) |
| LT | 0.33 (KSP) | 0.3 (KP) | -0.15 (KN) | -0.52 (KSN) | -0.28 (KN) | -0.24 (KN) | -0.13 (KN) | 0.12 (KP) |
| PURATA | 0.063 (KB) | 0.13 (KP) | 0.26 (KP) | -0.17 (KN) | -0.53 (KSN) | -0.173 (KN) | -0.27 (KN) | -0.2 (KN) |

***PETUNJUK:**
KSP = Kepencongan Sangat Positif
KP = Kepencongan Positif
KN = Kepencongan Negatif
KSN = Kepencongan Sangat Negatif
KB = Kepencongan Bersimetri

4.3.4 Kurtosis

Kurtosis merupakan nilai statistik untuk mengukur darjah katajaman saiz taburan sedimen dan darjah taburan tidak normal. Ianya lebih abstrak daripada sisihan piawai. Penyisihan yang tidak sempurna akan cenderung untuk berkait dengan taburan saiz partikel pipih asimetri kurtosis. Sedimen yang mempunyai sisihan sempurna, mempunyai puncak yang lebih tajam daripada keluk normal. Namun, dalam geomorfologi, kurtosis kurang dibincangkan berbanding dengan sisihan piawai atau penyisihan.

Berdasarkan kepada Jadual 4.7 (a) hingga 4.7 (d), dapat diperhatikan nilai kurtosis dari penyampelan pertama iaitu bulan Jun hingga ke penyampelan terakhir pada bulan Disember diperolehi. Pada bulan Jun, stesen 1 mencatatkan nilai kurtosis antara 1.17 phi hingga 5.79 phi dengan nilai purata kurtosis 2.89 phi. Seterusnya adalah nilai kurtosis bagi stesen 2 iaitu antara 1.78 phi hingga 2.32 phi dengan perolehan nilai purata kurtosis iaitu 1.98 phi manakala stesen 3 pula mencatatkan nilai kurtosis antara 1.73 phi hingga 2.36 phi dengan nilai purata kurtosis 1.98 phi. Sementara itu, nilai kurtosis tertinggi untuk stesen 4 pula adalah 2.14 phi dan nilai terendah adalah 1.04 phi. Nilai purata kurtosis untuk stesen ini adalah 1.54 phi manakala nilai kurtosis tertinggi untuk stesen 5 pula adalah 5.87 phi dan terendah adalah 3.05 phi. Stesen 6 dan 7 masing-masing mencatatkan nilai kurtosis antara 1.55 phi hingga 2.51 phi dan 2.69 phi hingga 3.91 phi dengan nilai purata kurtosis 2.07 phi dan 3.11 phi manakala stesen 8 pula mencatatkan nilai kurtosis antara 1.04 phi hingga 2.26 phi dengan nilai purata kurtosis iaitu 1.73 phi.

Penyampelan kedua dilakukan pada bulan Ogos. Pada bulan ini, stesen 1 mencatatkan nilai kurtosis dari 0.7 phi hingga 1.6 phi dengan nilai purata kurtosis iaitu 1.18 phi manakala stesen 2 mencatatkan nilai kurtosis dari 1.27 phi hingga 1.88 phi dan memperolehi nilai purata kurtosis 1.98 phi. Nilai tertinggi nilai kurtosis untuk stesen 3 adalah 2.13 phi dan terendah adalah 1.21 phi dengan nilai purata kurtosis iaitu 1.7 phi. Seterusnya stesen 4 dan 5 iaitu masing-masing mencatatkan nilai kurtosis antara 1.17 phi hingga 1.93 phi dan 2.12 phi hingga 2.55 phi dengan nilai purata kurtosis 1.64 phi dan 2.3 phi. Stesen 6 pula mencatatkan nilai kurtosis antara 1.03 phi hingga 1.63 phi. Nilai purata kurtosis bagi stesen ini adalah 1.42 phi manakala stesen 7 dan 8 masing-masing mencatatkan nilai kurtosis antara 1.65 phi hingga 1.81 phi dan 1.56 phi hingga 1.81 phi. Nilai purata kurtosis untuk stesen 7 dan 8 adalah 1.71 phi dan 2.1 phi.

Bagi penyampelan ketiga pula iaitu pada bulan Oktober. Pada bulan ini, nilai kurtosis maksimum di stesen 1 adalah 1.56 phi manakala nilai minimum adalah 0.87 phi dengan memperolehi nilai purata kurtosis 1.1 phi. Bagi stesen 2 pula, nilai kurtosis tertinggi adalah 2.88 phi manakala nilai terendah adalah 1.37 phi dengan purata kurtosis adalah 2.06 phi. Nilai kurtosis maksimum yang dicatatkan di stesen 3 dan 4 adalah 2.69 phi dan 2.07 phi manakala nilai minimum yang dicatatkan adalah 1.29 phi dan 1.39 phi. Nilai purata kurtosis yang diperolehi pada kedua-dua stesen ini masing-masing adalah 1.81 phi dan 1.63 phi. Stesen 5 dan 6 masing-masing mencatatkan nilai kurtosis antara 3.12 phi hingga 3.95 phi dan 1.67 phi hingga 2.17 phi dengan purata kurtosis masing-masing adalah 3.43 phi dan 1.87 phi. Seterusnya adalah stesen 7 di mana nilai kurtosis minimum yang dicatatkan adalah 1.31 phi dan nilai maksimum adalah 3.61 phi dengan

mencatatkan purata kepencongan iaitu 2.26 phi manakala nilai kurtosis minimum yang dicatatkan di stesen 8 pula adalah 1.74 phi dan nilai maksimum adalah 2.85 phi dengan nilai purata kurtosis 2.16 phi.

Penyampelan terakhir dilakukan pada bulan Disember. Nilai kurtosis maksimum yang dicatatkan adalah di stesen 1 adalah 2.37 phi manakala nilai minimum adalah 1.42 phi dengan nilai purata kurtosis 1.93 phi manakala stesen 2 pula mencatatkan nilai kurtosis antara 1.5 phi hingga 2.68 phi dengan purata kurtosis iaitu 2 phi. Seterusnya stesen 3 di mana nilai kurtosis antara 1.24 phi hingga 1.81 phi dengan purata kurtosis iaitu 1.61 manakala stesen 4 pula mencatatkan nilai kurtosis antara 1.33 phi hingga 2 phi dengan nilai purata kurtosis 1.77 phi. Nilai kurtosis tertinggi yang dicatatkan di stesen 5 dan 6 masing-masing adalah 4.27 phi dan 2.3 phi manakala nilai terendah adalah 2.98 phi dan 0.97 phi dengan purata kurtosis masing-masing adalah 3.79 phi dan 1.65 phi. Stesen 7 dan 8 masing-masing mencatatkan nilai kurtosis antara 2.1 phi hingga 4.33 phi dan 1.02 phi hingga 2.42 phi dengan purata kurtosis 3.28 phi dan 1.78 phi.

Jadual 4.7 (a) : Nilai Kurtosis Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan

| JUN | | | | | | | | |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| HT | 1.17 (L) | 1.85 (SL) | 1.86 (SL) | 1.44 (L) | 5.5 (PL) | 2.14 (SL) | 2.69 (SL) | 1.04 (M) |
| MT | 1.71 (SL) | 1.78 (SL) | 1.73 (SL) | 2.14 (SL) | 3.05 (PL) | 1.55 (SL) | 2.72 (SL) | 1.89 (SL) |
| LT | 5.79 (PL) | 2.32 (SL) | 2.36 (SL) | 1.04 (M) | 5.87 (PL) | 2.51 (SL) | 3.91 (PL) | 2.26 (SL) |
| PURATA | 2.89 (SL) | 1.98 (SL) | 1.98 (SL) | 1.54 (SL) | 4.81 (PL) | 2.07 (SL) | 3.11 (PL) | 1.73 (SL) |

Jadual 4.7 (b) : Nilai Kurtosis Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan

| OGOS | | | | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| HT | 1.6 (SL) | 1.88 (SL) | 1.76 (SL) | 1.17 (L) | 2.55 (SL) | 1.61 (SL) | 1.65 (SL) | 2.79 (SL) |
| MT | 1.24 (L) | 1.27 (L) | 1.21 (L) | 1.93 (SL) | 2.12 (SL) | 1.63 (SL) | 1.81 (SL) | 1.81 (SL) |
| LT | 0.7 (P) | 1.65 (SL) | 2.13 (SL) | 1.82 (SL) | 2.12 (SL) | 1.03 (M) | 1.67 (SL) | 1.56 (SL) |
| PURATA | 1.18 (L) | 1.6 (SL) | 1.7 (SL) | 1.64 (SL) | 2.3 (SL) | 1.42 (L) | 1.71 (SL) | 2.1 (SL) |

| | | | |
|-------------------|-----------|----------|---------------------------|
| *PETUNJUK: | P | = | Platikurtik |
| | M | = | Mesokurtik |
| | L | = | Leptokurtik |
| | SL | = | Sangat Leptokurtik |
| | PL | = | Paling Leptokurtik |

Jadual 4.7 (c) : Nilai Kurtosis Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan

| OKTOBER | | | | | | | | |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| HT | 1.56 (SL) | 1.93 (SL) | 1.45 (L) | 1.43 (L) | 3.12 (PL) | 1.67 (SL) | 1.86 (SL) | 1.74 (SL) |
| MT | 0.87 (P) | 1.37 (L) | 1.29 (L) | 1.39 (L) | 3.95 (PL) | 2.17 (SL) | 1.31 (L) | 2.85 (SL) |
| LT | 0.86 (P) | 2.88 (SL) | 2.69 (SL) | 2.07 (SL) | 3.23 (PL) | 1.78 (SL) | 3.61 (PL) | 1.88 (SL) |
| PURATA | 1.1 (M) | 2.06 (SL) | 1.81 (SL) | 1.63 (SL) | 3.43 (PL) | 1.87 (SL) | 2.26 (SL) | 2.16 (SL) |

Jadual 4.7 (d) : Nilai Kurtosis Mengikut Stesen Dan Bulan Penyampelan

| DISEMBER | | | | | | | | |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| HT | 1.42 (L) | 2.68 (SL) | 1.24 (L) | 2 (SL) | 2.98 (SL) | 2.3 (SL) | 3.41 (PL) | 1.9 (SL) |
| MT | 2.01 (SL) | 1.5 (L) | 1.81 (SL) | 1.98 (SL) | 4.27 (PL) | 1.69 (SL) | 4.33 (PL) | 2.42 (SL) |
| LT | 2.37 (SL) | 1.83 (SL) | 1.79 (SL) | 1.33 (L) | 4.14 (PL) | 0.97 (M) | 2.1 (SL) | 1.02 (M) |
| PURATA | 1.93 (SL) | 2 (SL) | 1.61 (SL) | 1.77 (SL) | 3.79 (PL) | 1.65 (SL) | 3.28 (PL) | 1.78 (SL) |

| | | | |
|-------------------|-----------|----------|---------------------------|
| *PETUNJUK: | P | = | Platikurtik |
| | M | = | Mesokurtik |
| | L | = | Leptokurtik |
| | SL | = | Sangat Leptokurtik |
| | PL | = | Paling Leptokurtik |

4.4 Arah Hanyutan Endapan (NSD)

Arah NSD berubah-ubah mengikut orientasi pantai. Menurut Jamaludin (1989), terdapat tiga proses utama yang wujud di kawasan pinggir pantai iaitu proses hakisan, penimbunan dan proses pengangkutan. Terdapat dua petunjuk (indicator) utama dalam kajian NSD iaitu 'drift trend indicator' dan 'site specific indicator'. Dalam kajian ini, 'site specific indicator' iaitu ciri-ciri taburan saiz endapan, kecerunan pantai dan purata kelebaran pantai sahaja digunakan bagi menentukan arah NSD di sepanjang pesisiran pantai Kuala Pahang.

4.4.1 Taburan Saiz Endapan

Dalam kajian ini, arah hanyutan endapan ditentukan melalui nilai min dan sisihan di mana nilai yang diambil adalah nilai min dan sisihan bagi kawasan 'mid tide' sahaja. Sekiranya kesemua nilai min dan sisihan dari semua bahagian pantai diambil, ia boleh menjejaskan nilai sebenar min dan sisihan yang diperlukan.

4.4.1a Min

Berpandukan kepada Jadual 4.8 (a) hingga 4.8 (e), didapati julat nilai min bagi kawasan 'mid tide' di stesen 1 dari bulan Jun hingga bulan Disember adalah di antara -0.006 phi hingga 1.94 phi dengan purata nilai min 1.15 phi manakala stesen 2 menunjukkan nilai min antara 1.9 phi hingga 2.75 phi dengan purata 2.33 phi. Stesen 3 pula mencatatkan

nilai min antara 1.18 phi hingga 1.87 dengan nilai purata 1.53 phi. Seterusnya stesen 4 dan 5 iaitu nilai min masing-masing adalah antara 1.18 phi hingga 1.69 phi dan 1.59 phi hingga 2.68 phi dengan nilai purata 1.44 phi dan 2.3 phi. Nilai min tertinggi di stesen 6 adalah 2.14 phi dan terendah adalah 1.91phi manakala nilai min tertinggi di stesen 7 pula adalah 2.64 phi dan terendah adalah 1.82 phi dengan nilai purata min 2.16 phi. Stesen 8 mencatatkan nilai min antara 1.8 phi hingga 2.28 phi dengan nilai purata 2.02 phi.

4.4.1b Sisihan

Berdasarkan kepada Jadual 4.8 (a) hingga 4.8 (e), didapati stesen 1 mencatatkan nilai sisihan untuk kawasan 'mid tide' dalam 4 bulan penyampelan iaitu antara 0.78 phi hingga 1.51 phi dengan purata 1.2 phi manakala stesen 2 mencatatkan nilai sisihan antara 0.45 phi hingga 0.89 phi dengan nilai purata sisihan 0.67 phi. Seterusnya stesen 3 dengan julat nilai sisihan antara 0.69 phi hingga 0.97 phi dengan nilai purata 0.81 phi manakala stesen 4 pula mencatatkan nilai sisihan dalam julat antara 0.70 phi hingga 0.95 phi dengan purata 0.78 phi. Stesen 5 dan 6 pula mencatatkan nilai sisihan masing-masing antara 0.57 hingga 0.94 phi dan 0.72 phi hingga 1.03 phi dengan purata 0.78 phi dan 0.89 phi. Nilai sisihan maksimum yang dicatatkan di stesen 7 adalah 1.33 phi dan nilai minimum adalah 0.53 phi dengan purata 0.87 phi manakala nilai maksimum yang diatatkan di stesen 8 pula adalah 1.11 phi dan nilai minimum adalah 0.67 phi dengan purata 0.90 phi.

Jadual 4.8 (a) : Nilai Min dan Sisihan Di Kawasan ‘Mid Tide’ Mengikut Bulan

| JUN | | | | | | | | |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| Min | 1.94 (PSK) | 2.44 (PH) | 1.37 (PSK) | 1.67 (PSK) | 2.57 (PH) | 2.09 (PH) | 2.27 (PH) | 2.07 (PH) |
| Sisihan | 1.15 (STS) | 0.54 (SHS) | 0.74 (SSS) | 0.77 (SSS) | 0.69 (SHS) | 0.92 (SSS) | 0.81 (SSS) | 1.11 (STS) |

Jadual 4.8 (b) : Nilai Min dan Sisihan Di Kawasan ‘Mid Tide’ Mengikut Bulan

| OGOS | | | | | | | | |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| Min | 1.62 (PSK) | 1.9 (PSK) | 1.7 (PSK) | 1.69 (PSK) | 1.59 (PSK) | 1.91 (PSK) | 1.9 (PSK) | 1.8 (PSK) |
| Sisihan | 1.36 (STS) | 0.80 (SSS) | 0.97 (SSS) | 0.70 (SSS) | 0.93 (SSS) | 0.90 (SSS) | 0.80 (SSS) | 0.85 (SSS) |

| | | |
|-----------------|--------------|-------------------------------------|
| PETUNJUK | : PSK | : Pasir Sederhana Kasar |
| | PH | : Pasir Halus |
| | STS | : Sisihan Tidak Sempurna |
| | SHS | : Sisihan Hampir Sempurna |
| | SSS | : Sisihan Sederhana Sempurna |

Jadual 4.8 (c) : Nilai Min dan Sisihan Di Kawasan 'Mid Tide' Mengikut Bulan

| OKTOBER | | | | | | | | |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| Min | 1.03 (PSK) | 2.22 (PH) | 1.87 (PSK) | 1.18 (PSK) | 2.36 (PH) | 2.14 (PH) | 1.82 (PSK) | 2.28 (PH) |
| Sisihan | 1.51 (STS) | 0.89 (SSS) | 0.84 (SSS) | 0.95 (SSS) | 0.94 (SSS) | 1.03 (STS) | 1.33 (STS) | 0.67 (SHS) |

Jadual 4.8 (d) : Nilai Min dan Sisihan Di Kawasan 'Mid Tide' Mengikut Bulan

| DISEMBER | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| Min | -0.006 (PGK) | 2.75 (PH) | 1.18 (PSK) | 1.21 (PSK) | 2.68 (PH) | 2.1 (PH) | 2.64 (PH) | 1.94 (PSK) |
| Sisihan | 0.78 (SSS) | 0.45 (SS) | 0.69 (SHS) | 0.71 (SSS) | 0.57 (SHS) | 0.72 (SSS) | 0.53 (SHS) | 0.96 (SSS) |

Jadual 4.8 (e) : Purata Nilai Min Dan Sisihan Di Kawasan 'Mid Tide'

| PURATA | | | | | | | | |
|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| STESEN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PARAMETER | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi | phi |
| Min | 1.15 (PSK) | 2.33 (PH) | 1.53 (PSK) | 1.44 (PSK) | 2.3 (PH) | 2.06 (PH) | 2.16 (PH) | 2.02 (PH) |
| Sisihan | 1.2 (STS) | 0.67 (SHS) | 0.81 (SSS) | 0.782 (SSS) | 0.783 (SSS) | 0.89 (SSS) | 0.87 (SSS) | 0.90 (SSS) |

| | | |
|-----------------|--------------|-------------------------------------|
| PETUNJUK | : PSK | : Pasir Sederhana Kasar |
| | PH | : Pasir Halus |
| | STS | : Sisihan Tidak Sempurna |
| | SHS | : Sisihan Hampir Sempurna |
| | SSS | : Sisihan Sederhana Sempurna |

4.4.2 Kecerunan Pantai

Penentuan arah hanyutan endapan juga boleh dilakukan dengan berpandukan kepada kecerunan pantai di mana secara teorinya, kecerunan pantai berkurangan apabila min taburan endapan berkurangan. Jadual 4.9 menunjukkan julat dan purata mengikut susunan darjah kecerunan pantai di setiap stesen.

Berdasarkan kepada Jadual 4.9, didapati stesen 1 mencatatkan purata kecerunan 6.44° dan ia merupakan stesen paling curam antara stesen-stesen yang lain. Stesen 2 menunjukkan purata kecerunan sebanyak 3.02° iaitu merupakan stesen kelima curam berbanding dengan stesen yang lain. Purata kecerunan untuk stesen 3 pula adalah 3.73° iaitu stesen ketiga curam manakala stesen 4 pula mencatatkan nilai purata kecerunan 5.74° iaitu merupakan stesen kedua curam selepas stesen 1.

Stesen 5 adalah stesen keenam curam berbanding stesen lain yang mana mencatatkan nilai purata kecerunan 2.99° manakala stesen 6 adalah stesen keempat curam selepas stesen 3 dengan mencatatkan purata kecerunan 3.14° . Seterusnya stesen 7 dengan mencatatkan purata kecerunan sebanyak 2.41° iaitu merupakan stesen kelapan curam daripada tujuh stesen yang lain atau merupakan stesen yang paling landai manakala stesen 8 pula adalah merupakan stesen ketujuh curam selepas stesen 5 yang mana mencatatkan nilai purata kecerunan sebanyak 2.68° .

Jadual 4.9 : Susunan Dan Purata Kecerunan Pantai Setiap Stesen

| STESEN | JULAT KECERUNAN | PURATA KECERUNAN | SUSUNAN KECERUNAN |
|---------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1 | 3.59 ⁰ - 9.20 ⁰ | 6.44 ⁰ | I |
| 2 | 2.58 ⁰ - 4.14 ⁰ | 3.02 ⁰ | V |
| 3 | 3.39 ⁰ - 4.11 ⁰ | 3.73 ⁰ | III |
| 4 | 5.06 ⁰ - 6.84 ⁰ | 5.74 ⁰ | II |
| 5 | 2.56 ⁰ - 3.98 ⁰ | 2.99 ⁰ | VI |
| 6 | 2.53 ⁰ - 3.84 ⁰ | 3.14 ⁰ | IV |
| 7 | 1.90 ⁰ - 2.88 ⁰ | 2.41 ⁰ | VIII |
| 8 | 2.45 ⁰ - 2.99 ⁰ | 2.68 ⁰ | VII |

4.4.3 Kelebaran Pantai

Jadual 4.10 menunjukkan susunan kelebaran pantai berdasarkan kepada purata kelebaran pantai yang diperolehi daripada data yang diambil semasa empat bulan penyampelan iaitu bulan Jun, Ogos, Oktober dan Disember. Berdasarkan kepada Jadual 5.8, secara keseluruhannya, stesen 1 adalah merupakan pantai ketujuh lebar daripada tujuh stesen yang iaitu mencatatkan kelebaran pantai sejauh 25.5 m. Stesen 2 pula mempunyai kelebaran pantai sejauh 53.5 m iaitu merupakan pantai kelima lebar daripada stesen yang lain manakala stesen 3 adalah stesen keenam lebar dengan mencatatkan kelebaran pantai sejauh 47.75 m. Sementara itu, stesen ketujuh lebar selepas stesen 3 adalah stesen 4

dengan kelebaran sejauh 32.25 m. Stesen 5 mencatatkan kelebaran pantai sejauh 59.25 m di mana merupakan stesen ketiga lebar daripada stesen yang lain manakala stesen 6 mencatatkan kelebaran pantai sejauh 55.5 m di mana stesen ini adalah stesen keempat lebar selepas stesen 5. Seterusnya stesen 7 dengan kelebaran pantai sejauh 67.25 m iaitu merupakan stesen yang paling lebar daripada keseluruhan stesen kajian manakala stesen 8 mencatatkan kelebaran pantai sejauh 62.75 m iaitu adalah stesen kedua lebar selepas stesen 7.

Jadual 4.10 : Susunan Kelebaran Pantai Berdasarkan Purata Kelebaran Pantai

| STESEN | LEBAR PANTAI (m) | | | | | SUSUNAN KELEBARAN |
|----------|------------------|------|-----|-----|--------|-------------------|
| | JUN | OGOS | OKT | DIS | PURATA | |
| 1 | 21 | 17 | 37 | 27 | 25.5 | VIII |
| 2 | 35 | 65 | 60 | 54 | 53.5 | V |
| 3 | 36 | 54 | 48 | 53 | 47.75 | VI |
| 4 | 28 | 40 | 25 | 36 | 32.25 | VII |
| 5 | 48 | 63 | 63 | 63 | 59.25 | III |
| 6 | 53 | 41 | 60 | 68 | 55.5 | IV |
| 7 | 66 | 52 | 76 | 75 | 67.25 | I |
| 8 | 61 | 84 | 61 | 49 | 62.75 | II |

BAB 5

PERBINCANGAN

5.1 Angin dan Hujan

Angin di Malaysia pada umumnya lemah dan arahnya berubah-ubah iaitu terdapat perubahan bertempoh dalam corak tiupan angin. Berdasarkan kepada perubahan ini, empat musim boleh dibezakan iaitu monsun barat daya, monsun timur laut dan dua musim peralihan monsun yang lebih pendek. Monsun barat daya biasanya bermula pada setengah terakhir bulan Mei atau awal bulan Jun dan tamat pada akhir September. Angin Monsun Timur Laut mempunyai pengaruh yang besar di dalam pembentukan profil pantai serta ciri-ciri sedimen yang terdapat di pantai berkenaan (Sofia, 1999).

Faktor angin adalah penting dalam mencorakkan profil pantai dan menjana magnitud ombak yang bertindak ke atas pantai. Raj (1986) menyatakan bahawa angin kuat akan menjanakan ombak yang besar dan seterusnya akan menyebabkan hakisan berlaku di kawasan luar pantai.

Berpandukan kepada Jadual 4.1 dan Rajah 4.1, didapati bahawa semasa tiupan Angin Monsun Barat Daya, jumlah hujan yang turun di kawasan kajian adalah kurang di mana hanya 274.8 mm pada bulan Mei, 208.0 mm pada bulan Jun, 193.6 mm pada bulan Julai dan 172.4 mm pada bulan Ogos. Berbanding semasa Angin Monsun Timur Laut, jumlah hujan yang turun di kawasan kajian adalah 591.2 mm pada bulan November dan 928.2 mm pada bulan Disember.

5.2 Profil Pantai

Setiap pantai amat berbeza dari satu kawasan ke satu kawasan yang lain. Ini adalah disebabkan oleh perubahan yang berlaku terhadap ombak akibat daripada mekanisme yang terlibat iaitu ombak, arus, kelajuan angin dan proses pasang surut (Pethick, 1984). Selain itu, perbezaan setiap pantai adalah disebabkan oleh keadaan topografi kawasan pantai itu sendiri. Halaju arus boleh menentukan proses yang berlaku dalam air seperti hakisan dan penimbunan yang mana menentukan kadar angkutan dan corak angkutan sedimen suatu kawasan. Pergerakan partikel sedimen biasanya lebih lambat daripada pergerakan arus. Oleh itu, akan berlakunya pemendapan dan penimbunan partikel saiz butiran sedimen yang diangkut (Jahi, 1989).

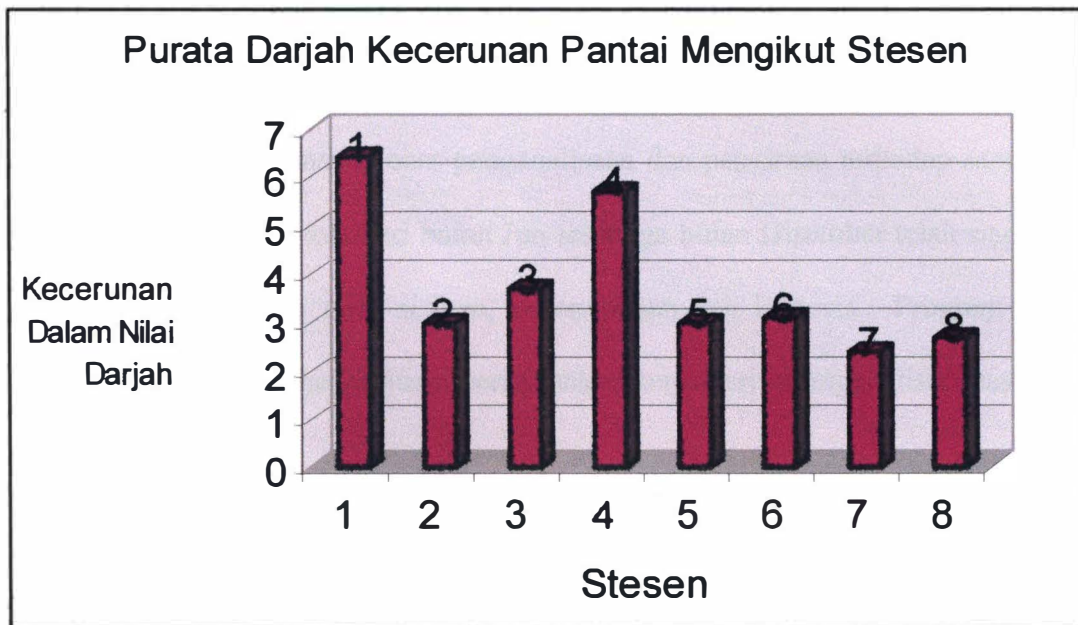
Stanley (1986) mendapati hakisan pantai merupakan salah satu sumber angkutan sedimen dan akan disebarkan ke kawasan lain. Hakisan yang disebabkan oleh pengaliran air lebih dipengaruhi oleh kekuatan arus dan juga bentuk morfologi kawasan itu sendiri.

Pada musim tengkujuh iaitu semasa tiupan angin Monsun Timur Laut bertindak, kadar hakisan adalah sangat tinggi terutamanya di kawasan Pantai timur Semenanjung Malaysia. Ini adalah kerana faktor angin kuat yang mana menyebabkan paras pasang surut meningkat, magnitud ombak bertambah besar dan halaju arus turut meningkat. Raj (1986) menyatakan bahawa angin yang kuat akan menghasilkan ombak besar yang menghakis kawasan luar pantai.

Merujuk kepada keputusan kajian yang dilakukan, (sila rujuk Rajah 4.5(a) hingga 4.5(h)) didapati berlakunya perubahan yang tidak menentu di sesetengah kawasan kajian. Sebagai contoh, berlakunya penimbunan sedimen pada pantai stesen 1 dan 8 sebelum menjelangnya musim tengkujuh iaitu pada musim peralihan antara bulan Julai dan September. Semasa musim tengkujuh iaitu pada bulan Oktober dan Disember di mana penyampelan ketiga dan keempat dilakukan, didapati berlakunya penimbunan sedimen pada pantai stesen 1, 3, 4 dan 7. Sementara itu, tidak berlakunya sebarang perubahan yang ketara pada pantai di stesen 2, 5 dan 6 pada musim sebelum tengkujuh, musim peralihan atau semasa musim tengkujuh. Selain itu, pantai di stesen 1 juga mengalami hakisan pada bulan Ogos iaitu semasa musim peralihan manakala di stesen 3 pula, hakisan berlaku pada bulan Disember iaitu semasa musim tengkujuh. Perubahan-perubahan yang berlaku terhadap morfologi pantai mungkin adalah disebabkan oleh jumlah tenaga ataupun jenis daya yang bertindak terhadap pantai di kawasan kajian adalah berbeza-beza ataupun mungkin keadaan ini berlaku disebabkan oleh arah pergerakan endapan yang menuju ke kawasan kajian tersebut.

Jika dilihat dari segi kecerunan pula, dapat dilihat bahawa stesen 1 mencatatkan nilai darjah kecerunan yang paling tinggi jika dibandingkan dengan ketujuh-tujuh stesen yang lain iaitu sehingga mencapai 6.44° . Keadaan ini mungkin disebabkan oleh pengaruh arah pergerakan endapan yang berlaku di kawasan tersebut dan keadaan ini mungkin juga disebabkan oleh aktiviti manusia yang dijalankan di kawasan pantai berkenaan. Melalui arah pergerakan endapan yang diperolehi, bahan endapan stesen 1 diangkut ke stesen 2, endapan diangkut dari stesen 4 ke stesen 2 dan bahan endapan diangkut dari stesen 4 ke

stesen 8. Ini menyebabkan berlakunya penimbunan bahan endapan di stesen 2 dan stesen 7 dan 8. Ketiga-tiga stesen adalah landai dan labar.



Rajah 5.1 : Graf Purata Darjah Kecerunan Mengikut Stesen

5.3 Analisis Saiz Butiran

Penganalisaan saiz butiran telah dilakukan terhadap kesemua sampel yang telah diambil di sepanjang pesisiran pantai Kuala Pahang hingga ke kawasan pantai Kampung Kempadang, Pahang. Kawasan di sepanjang pesisiran pantai ini telah dibahagikan kepada 8 stesen. Kesemua proses penganalisaan dan pengiraan terhadap sampel-sampel yang telah diambil bermula dari bulan Jun sehingga bulan Disember telah siap dilakukan bagi mendapatkan nilai min, sisihan, kepencongan dan kurtosis. Program '*Microsoft Excel*' telah digunakan bagi tujuan memudahkan kerja-kerja menganalisis data.

5.3.1 Min

Min merupakan indeks saiz butiran mengikut saiz. Nilai min boleh menentukan saiz butiran dan berkaitan rapat dengan profil pantai serta arah pergerakan endapan atau NSD. Daripada pengkelasan yang telah dilakukan, didapati bahawa pasir halus, pasir sederhana kasar dan pasir kasar telah mendominasi kawasan kajian (Sila rujuk Rajah 5.2). Kesemua nilai min di setiap stesen yang meliputi bulan Jun sehingga bulan Disember ditunjukkan dalam Jadual 4.8 (a) hingga 4.8 (e).

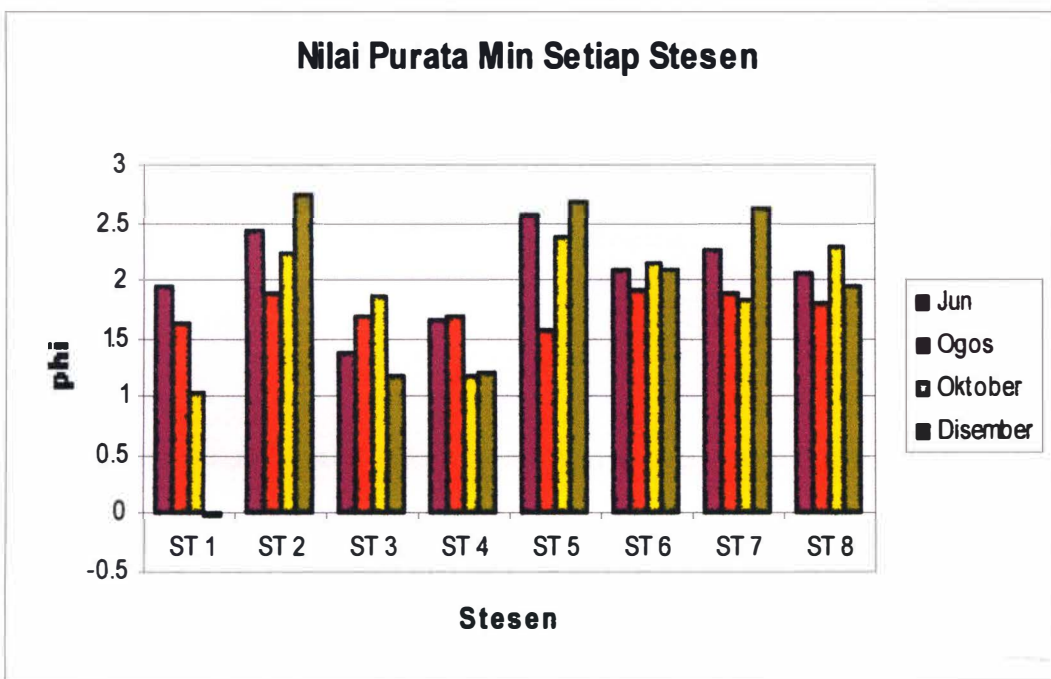


Rajah 5.2 : Peratusan Nilai Min Bagi Setiap Bulan Penyampelan

Beberapa faktor utama yang menentukan min saiz bagi endapan di setiap kawasan pantai iaitu kecerunan pantai, paras tenaga dan sumber endapan. Dalam kajian ini, didapati bahawa stesen 1, 3, 4 dan 8 mencatatkan nilai purata min kurang daripada 2 phi iaitu pasir sederhana kasar dan pasir kasar mendominasi kawasan pantai tersebut manakala stesen 2, 5, 6 dan 7 mencatatkan nilai purata min lebih daripada 2 phi iaitu pasir halus mendominasi kawasan pantai kajian. Sedimen kasar yang bersaiz kurang dari 2 phi akan bergerak secara merangkak (bed load) manakala sedimen yang bersaiz 2 phi hingga 3.5 phi akan bergerak secara melompat (siltation). Sedimen yang bersaiz lebih daripada 3.5 phi pula akan bergerak secara ampaian (suspension).

Berpandukan kepada Rajah 5.3, julat purata min secara keseluruhannya menunjukkan perubahan yang ketara pada setiap bulan iaitu sebelum musim tengkujuh, musim peralihan dan semasa musim tengkujuh. Secara teorinya, pasir akan menjadi semakin kasar apabila menjelang musim tengkujuh namun, perubahan yang berlaku terhadap sedimen di kawasan kajian adalah tidak menentu dan berubah-ubah.

Pada bulan Disember iaitu semasa musim tengkujuh, sedimen di stesen 2, 5, 6 dan 7 menjadi semakin halus berbanding dengan bulan-bulan penyampelan yang lain. Stesen 1, 3 dan 4 menunjukkan nilai purata min kurang dari 2 phi iaitu pasir kasar.



Rajah 5.3 : Graf Nilai Purata Min Bagi Setiap Stesen

5.3.2 Penyisihan

Penyisihan merupakan pengukuran saiz taburan sedimen. Ia merupakan pengukuran lebar taburan saiz sedimen. Nilai sisihan yang tinggi (penyisihan tidak sempurna) menunjukkan saiz butiran sedimen yang terdapat di kawasan itu adalah tidak sekata. Sebaliknya, nilai sisihan yang rendah (penyisihan sangat sempurna) menunjukkan taburan saiz sedimen adalah hampir sama. Penentuan susunan dan taburan endapan adalah berdasarkan kepada nilai sisihan piawai. Nilai minimum dan maksimum yang berbeza di setiap stesen menunjukkan setiap stesen mempunyai magnitud daya penimbunan yang berbeza-beza.

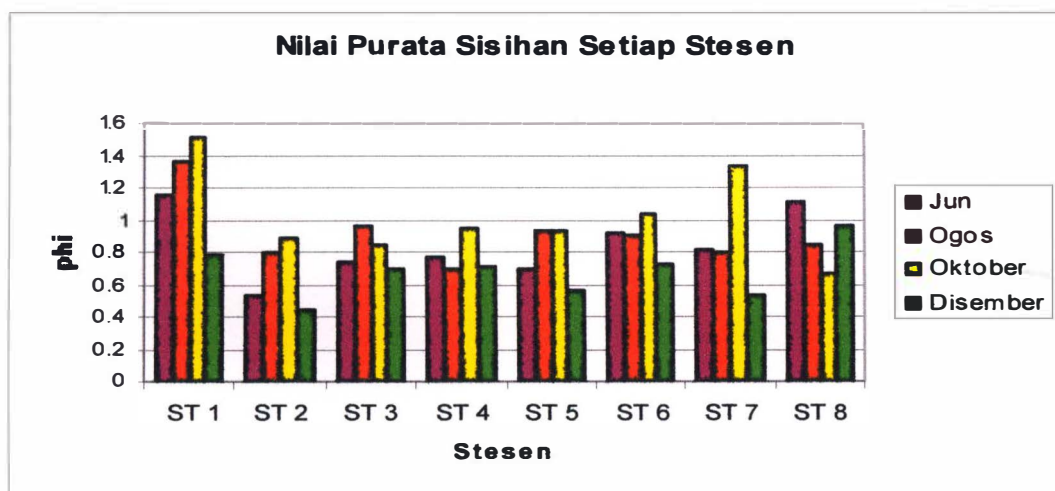
Berdasarkan kepada nilai sisihan yang diperolehi, perubahan yang berlaku ke atas kawasan pantai kajian sama ada hakisan atau pemendapan sedimen dapat diketahui. Namun begitu, corak pergerakannya banyak dipengaruhi oleh faktor persekitaran yang lain.

Rajah 5.4 menunjukkan nilai purata sisihan bagi setiap stesen yang diperolehi pada 4 bulan penyampelan iaitu bulan Jun, Ogos, Oktober dan Disember. Berdasarkan kepada Rajah 5.5, didapati bahawa nilai purata sisihan adalah tinggi pada bulan Oktober untuk stesen 1, 2, 4, 5, 6 dan 7. Nilai sisihan yang tinggi iaitu menunjukkan saiz butiran sedimen yang terdapat di kawasan kajian adalah tidak sekata. Manakala, nilai purata sisihan adalah rendah pada bulan Disember untuk stesen 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 di mana

nilai sisihan yang dicatatkan adalah rendah iaitu menunjukkan taburan saiz sedimen adalah hampir sama.



Rajah 5.4 : Peratusan Nilai Sisihan Bagi setiap Bulan Penyampelan

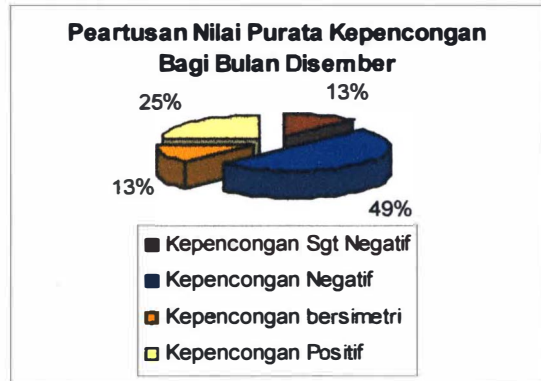
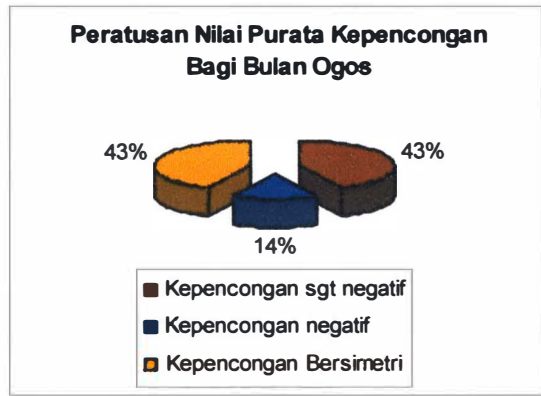
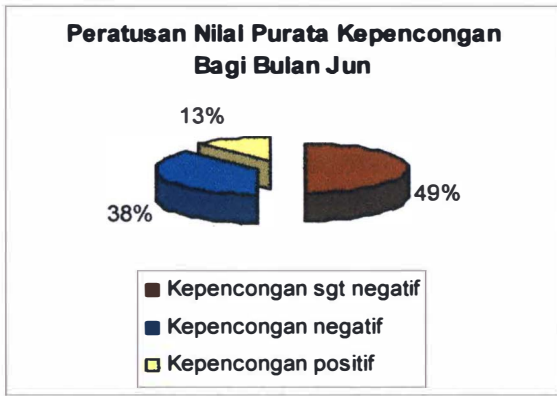


Rajah 5.5 : Graf Nilai Purata Sisihan Bagi Setiap Stesen

5.3.3 Kepencongan

Kepencongan merupakan pengukuran asimetri bagi lengkung taburan frekuensi dan menunjukkan perbezaan saiz bagi nilai min dan median iaitu merujuk kepada kecondongan lengkung taburan frekuensi tersebut. Nilai kepencongan yang positif menunjukkan bahawa kandungan sedimen adalah halus manakala nilai kepencongan yang negatif menunjukkan kandungan sedimen adalah kasar. Nilai kepencongan yang asimetri menunjukkan bahawa saiz sedimen adalah sekata.

Berdasarkan kepada Rajah 5.6, peratusan bagi kepencongan sangat negatif adalah peratusan yang paling tinggi iaitu sebanyak 49% yang dicatatkan pada bulan Jun. Manakala peratusan bagi kepencongan sangat negatif dan kepencongan bersimetri adalah peratusan yang paling tinggi dicatatkan dalam bulan Ogos iaitu kedua-duanya sebanyak 43%. Sementara itu, pada bulan Oktober, peratusan tertinggi bagi nilai purata kepencongan yang dicatatkan adalah kepencongan sangat negatif iaitu sebanyak 62% dan pada bulan Disember, peratusan nilai purata kepencongan tertinggi yang dicatatkan adalah sebanyak 49% iaitu kepencongan negatif. Merujuk kepada data yang diperolehi, didapati bahawa kesemua stesen kajian didominasi oleh endapan sedimen bersaiz kasar.

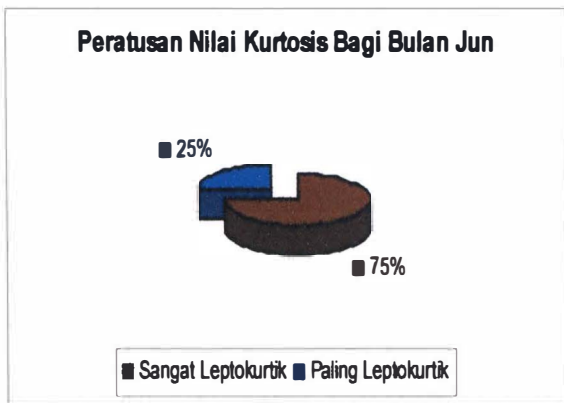


Rajah 5.6 : Peratusan Nilai Kepencongan Bagi Setiap Bulan Penyampelan

5.3.4 Kurtosis

Kurtosis merupakan nilai statistik untuk mengukur darjah ketajaman dengan taburan saiz sedimen dan darjah taburan tidak normal dan ianya lebih abstrak daripada sisihan piawai. Penyisihan yang tidak sempurna akan cenderung untuk berkait dengan taburan saiz partikel pipih asimetri kurtosis. Bagi sedimen yang mempunyai penyisihan yang sempurna, ia mempunyai puncak yang lebih tajam daripada keluk normal.

Berdasarkan kepada Rajah 5.7, dapat diperhatikan bahawa peratusan kurtosis jenis sangat leptokurtik lebih banyak mendominasi hampir di setiap stesen dalam kesemua bulan penyampelan. Pada bulan Jun, Ogos dan Disember peratusan kurtosis sangat leptokurtik yang dicatatkan adalah 75% manakala pada bulan Oktober peratusan kurtosis sangat leptokurtik yang dicatatkan adalah 74%.



Rajah 5.7 : Peratusan Nilai Kurtosis Bagi Setiap Bulan Penyampelan

5.4 Arah Pergerakan Endapan (NSD)

Pada amnya, pantai di sepanjang Kuala Pahang adalah terdiri daripada sedimen jenis berpasir. Kawasan pinggir pantai merupakan zon yang paling aktif kerana berlakunya proses pengangkutan sedimen dari sungai-sungai dan bahagian ini juga terdedah secara langsung dengan tindakan ombak dan angin. Raj (1982) menyatakan bahawa arah pergerakan sedimen di sepanjang Pantai Timur Semenanjung Malaysia dipengaruhi oleh arah ombak dan gelombang dari Laut China Selatan.

5.4.1 Taburan Saiz Endapan

5.4.1a Min

Nilai min adalah salah satu daripada tiga penunjuk utama yang digunakan bagi menentukan arah pergerakan endapan. Nilai min menentukan pergerakan pasir iaitu dari pasir kasar ke halus atau dari nilai min yang kecil kepada nilai min yang besar. Selain daripada nilai min, purata kecerunan dan purata kelebran pantai juga dianalisis bagi mendapatkan arah pergerakan endapan ini.

Secara teori, nilai min akan bertambah apabila semakin jauh daripada kawasan '*updrift*'. Sedimen yang bersaiz halus akan bergerak lebih jauh dengan bantuan daya-daya luar seperti ombak dan arus. Oleh itu, arah pergerakan endapan dapat ditentukan dengan

berpandukan kepada nilai min yang diperolehi. Jadual 5.1 menunjukkan susunan stesen mengikut nilai min iaitu dari stesen 1, 4, 3, 8, 6, 7, 5 dan 2.

Jadual 5.1 : Susunan Stesen Mengikut Nilai Purata Min (Kawasan 'Mid Tide')

| STESAN KAJIAN | NILAI PURATA MIN (ϕ) | SUSUNAN STESEN |
|---------------|-----------------------------|----------------|
| 1 | 1.15 | I |
| 2 | 2.33 | VIII |
| 3 | 1.53 | III |
| 4 | 1.44 | II |
| 5 | 2.30 | VII |
| 6 | 2.06 | V |
| 7 | 2.16 | VI |
| 8 | 2.02 | IV |

5.4.1b Sisihan

Bagi sisihan pula, arah pergerakan endapan boleh diketahui dengan berpandukan kepada perubahan purata taburan sisihan yang kurang sempurna kepada lebih sempurna iaitu dari nilai sisihan yang besar kepada nilai yang sisihan yang lebih kecil.

Merujuk kepada Jadual 5.2, susunan nilai purata sisihan boleh diketahui iaitu dari stesen 1, 8, 6, 7, 3, 5, 4 dan 2. Daripada jadual, didapati bahawa stesen 2 mencatatkan nilai purata sisihan yang paling kecil dan sisihan yang diperolehi adalah sisihan hampir sempurna.

Jadual 5.2 : Susunan Stesen Mengikut Nilai Purata sisihan (Kawasan Mid Tide)

| STESEN KAJIAN | NILAI PURATA MIN (ϕ) | SUSUNAN STESEN |
|---------------|-----------------------------|----------------|
| 1 | 1.2 | I |
| 2 | 0.67 | VIII |
| 3 | 0.81 | V |
| 4 | 0.782 | VII |
| 5 | 0.783 | VI |
| 6 | 0.89 | III |
| 7 | 0.87 | IV |
| 8 | 0.90 | II |

5.4.2 Kecerunan Pantai

Satu lagi petunjuk yang digunakan dalam kajian ini bagi menentukan arah pergerakan endapan. Kecerunan pantai akan semakin berkurang apabila menjauhi sumber endapan atau semakin menghampiri '*downdrift*'. Daripada pemerhatian yang telah dibuat, didapati bahawa stesen 1 merupakan kawasan pantai kajian yang paling curam iaitu mencatatkan 6.44° darjah kecerunan manakala pantai kajian yang paling landai adalah stesen 7 dengan mencatatkan darjah kecerunan 2.41° . Ini adalah disebabkan oleh tindakan aliran keluar air sungai menyebabkan endapan sedimen di stesen 1 diangkut keluar dan termendap di stesen 2 menyebabkan stesen 2 menjadi lebih landai daripada stesen 1. Stesen 2 merupakan pantai kajian yang landai dan darjah kecerunan yang dicatatkan di stesen 2 adalah 3.02° . Merujuk kepada Jadual 4.10, susunan yang diperolehi mengikut kecerunan pantai adalah daripada stesen 1, 4, 3, 6, 2, 5, 8 dan pantai yang paling landai adalah pantai di stesen 7.

5.4.3 Kelebaran Pantai

Petunjuk terakhir yang digunakan dalam menentukan arah pergerakan endapan adalah dengan merujuk kepada kelebaran pantai yang diperolehi. Secara teori, sedimen akan bergerak daripada kawasan yang mempunyai kelebaran pantai yang sempit ke kawasan pantai yang luas. Kawasan yang berhampiran dengan sumber endapan biasanya lebih sempit berbanding dengan pantai yang jauh daripada sumber endapan. Oleh itu, berpandukan kepada data yang diperolehi daripada kelebaran pantai kajian, didapati bahawa stesen 7 merupakan pantai yang paling lebar daripada kelapan-lapan stesen yang lain. Dengan itu, susunan kelebaran pantai mengikut stesen adalah bermula dari pantai stesen 7, 8, 5, 6, 2, 3, 4 dan 1. (Sila rujuk Jadual 4.10)

Selain itu, bukan faktor fizikal semulajadi sahaja yang menyebabkan pantai mengalami perubahan dari segi kecerunan, kelebaran, saiz sedimen dan sebagainya, malah, aktiviti-aktiviti yang dilakukan oleh manusia terhadap kawasan pantai seperti pembinaan pelabuhan, jeti, benteng pemecah ombak dan sebagainya juga akan mempengaruhi proses-proses semulajadi yang berlaku di pantai. Secara keseluruhannya, kesemua pantai kajian di sepanjang pesisiran pantai Kuala Pahang sehingga kawasan pantai Kampung Kempadang masih mengekalkan ciri-ciri semulajadinya dan tidak terdapat apa-apa struktur yang dibina oleh manusia. Rajah 5.8 menunjukkan arah pergerakan endapan atau NSD di sepanjang pantai kawasan kajian.



Rajah 5.8 : Peta Arah Pergerakan Endapan Pantai Di Lokasi Kajian

BAB 6

KESIMPULAN

Berdasarkan kepada keputusan kajian yang telah dilakukan, parameter utama yang bertindak ke atas perubahan sekitaran pantai kajian adalah arus, ombak, hujan bulanan dan pasang surut merupakan parameter utama yang bertanggungjawab mencorakkan perubahan ke atas ciri-ciri sedimen, taburan sedimen dan morfologi pantai tersebut.

Kajian menunjukkan bahawa paras air pasang tertinggi yang dicatatkan di kawasan pantai adalah pada bulan Disember iaitu semasa musim tengkujuh dan paras air surut terendah dicatatkan pada bulan Julai. Selain itu, pada bulan Disember iaitu semasa musim tengkujuh, taburan hujan adalah paling tinggi berbanding dengan taburan hujan pada bulan yang lain.

Berdasarkan kepada profil pantai, didapati bahawa kebanyakan pantai terhakis pada bulan Ogos iaitu semasa musim bukan tengkujuh. Melalui pemerhatian, stesen 1 dan 4 boleh dikategorikan sebagai zon pengangkutan kerana pantai di kedua-dua stesen ini adalah curam. Manakala stesen 2 dan 8 dikategorikan sebagai zon penimbunan kerana pantai di stesen 2 dan 8 adalah landai dan pantai di kedua-dua stesen ini lebar. Pemandapan sedimen di kawasan pantai ini menyebabkan kawasan pantai menjadi lebar. Pada musim peralihan iaitu penyampelan pada bulan Oktober, hampir kesemua pantai kajian mengalami penimbunan sedimen manakala pada bulan Disember iaitu semasa

musim tengkujuh, kebanyakan daripada pantai kajian mengalami hakisan. Secara keseluruhannya, pantai-pantai di kawasan kajian tidak banyak berlakunya perubahan yang ketara. Ini mungkin disebabkan oleh kedudukan pantai kajian yang mana sesetengah kawasan kajian agak terlindung daripada daya-daya fizikal yang bertindak seperti angin, arus dan ombak. Oleh itu, kajian jangka panjang dan lebih mendalam perlu dibuat untuk melihat dengan lebih jelas perubahan yang berlaku di setiap kawasan kajian bagi mengetahui pengaruh daya-daya yang bertindak terhadap pantai kajian.

Melalui analisis nilai min untuk saiz endapan, menunjukkan bahawa pasir halus telah mendominasi hampir kesemua stesen kajian. Bagi analisis penyisihan pula, nilai sisihan pada bulan Ogos mencatatkan nilai sisihan semain besar berbanding nilai sisihan pada bulan Jun. Ini menunjukkan bahawa endapan menjadi semakin kasar pada bulan Ogos. Pada bulan Oktober pula, endapan menjadi semakin kasar berbanding dengan endapan pada bulan Ogos. Sebaliknya berlaku pada bulan Disember iaitu nilai sisihan pada bulan ini menjadi lebih rendah daripada bulan penyampelan yang sebelumnya iaitu bulan Oktober. Ini menunjukkan bahawa endapan menjadi semakin halus pada musim tengkujuh. Ini kerana sedimen halus yang dibawa oleh agen pengangkutan banyak terenalap di kawasan kajian dan menunjukkan bahawa kawasan kajian terletak jauh dari punca sedimen.

Berpandukan kepada analisis nilai kepencongan yang diperolehi, didapati bahawa kepencongan sangat negatif telah mendominasi stesen kajian pada keempat-empat bulan penyampelan. Ini menunjukkan bahawa kawasan pantai kajian berdekatan dengan

sumber endapan atau mungkin kawasan kajian sedang mengalami hakisan. Daripada pemerhatian, dapat dilihat bahawa kawasan pantai sepanjang Kuala Pahang sedang mengalami hakisan sedikit demi sedikit.

Berpandukan kepada Rajah 5.8, didapati bahan endapan di stesen 1 diangkut ke stesen 2. Manakala bahan endapan di stesen 4 diangkut ke stesen 2. Ini menyebabkan endapan banyak tertimbun di stesen 2 dan pantai menjadi lebar dan landai. Seterusnya endapan dari stesen 4 akan diangkut melalui stesen 5, 6, 7 dan 8. Ini menyebabkan pantai di stesen 7 dan 8 landai dan lebar.

Sebagai kesimpulan, dengan berpandukan kepada segala data-data yang diperolehi daripada kajian yang dilakukan, kesemua objektif dapat dicapai. Akhir kata, dengan adanya kajian dan pemerhatian secara berterusan dilakukan memungkinan lagi kesan perubahan yang berlaku dapat dilihat dengan lebih jelas. Melalui data-data yang diperolehi, sedikit sebanyak akan dapat membantu dalam merancang sebarang aktiviti yang bakal dilakukan di kawasan ini supaya keseimbangan dinamik di pantai kajian akan dapat dipelihara.

RUJUKAN

- Affendy, W. 2004. kajian perbandingan profil pantai dan penentuan arah Net Shore Drift (NSD) di sepanjang pesisiran Pantai Baluk, Kuantan, Pahang. Laporan Projek, Sarjana Muda Sains (Sains Samudera), Fakulti Sains dan Teknologi, Kolej Universiti Sains Dan Teknologi Malaysia. 105 p.
- Bagnold, R. A. 1941. *The Physics of Blown sand Desert Dunes*. Methuen, London. 265p.
- Bascom, W.H. 1980. *Waves and Beaches. The dynamics of the ocean surface*. Anchor Books, New York. 366p
- Bloom, A. L. 1978. *Geomorphology*. Englewood Cliffs, New Jersey, Bab 19.
- Briggs, D.J. 1977. *Source and Methods in Geography : Sediments*. Butterworth and Co. (publishing) Ltd., London. 478 p.
- Buchanan, J. B. 1984. *Sediment Analysis*. Pp. 41-65 in: Holme, N. A and A. D. McIntyre (ed.). *Method for the study of marine benthos*. Blackwell Scientific Publ. London. 387 p.
- Davies, J.L. 1972. *Geographical Variation in Coastal Development*. Longman, London.
- Davis, Richard A. 1985. *Coastal Sedimentary Environments*. Springer-Verlag New York Inc. 716p.
- Dyer, K.R. 1985. *Coastal and estuarine sediment dynamic*. John Wiley. London. Pp 342
- Hill, R.D. 1966. *Changes In The Beach Form at Sri Pantai, Northeast Johor*. 23 : 183 – 186.
- Jahi, J. M., 1989. *Pengantar Geomorfologi*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur. 382 p.
- Jamaluddin, M.J. 1989. *Pengantar Geomorfologi*. UKM, 404 p.

- King, C.A.M. 1972. Introduction to Marine Geology and Geomorphology. Proc. Of Physical Geography. University of Nottingham. P 77-91 and 309.
- Krumbien, W.C. 1963. A Geological Process – respon model analysis of beach phenomena, U.S. Army Beach Erosion Beard . Bull . no. 17 : 1 – 15.
- Mastura, S. 1987. Coastal Geomorphology of Desaru and Implication for Coastal Zone Management. Universiti Kebangsaan Malaysia. 129p.
- Nasir M and Rosnan Yaacob 1991. The relationship of Hale and Wind to the Coastal Water Movement off Kuala Terengganu. Pp 16-30 in: The proceeding IEM/ICE join Conference 1991-Coastal Engineering in National Development, 4-6 March 1991, Hotel Sanguilla, Kuala Lumpur. 290p.
- Nordstorm, K.F. 1980. Cyclic and Seasonal Beach Response : A Comparison of Oceanside and Bayside Beaches. Physical Geography 1: PP 177 – 196.
- Pethick, J.S. 1984. An Introduction to Coastal Geomorphology. Edward Arnold, (Publishers) Ltd. London. 260 p.
- Raj, J. K. 1982. Net direction and rates of present-day beach sediment transport by littoral drift along the East Coast of Peninsular Malaysia. Ecology society Malaysia. Bull. 15:57-70.
- Raj, J. K. 1986. Sequential Aerial Photographs in Monitoring Coastal Changes. Warta Geology. 12(1) : 1-9.
- Ross, David. A. 1982. Introduction to Oceanography (3rd.ed) Prentice-Hall International, Inc., London. 544 p.
- Sofia, J.1999. Perbandingan Kecekapan Pengumpulan Sedimen Menggunakan Kaedah Pagar Dan Semulajadi Sebagai Pencegah Hakisan. Fakulti Sains Gunaan dan Teknologi, Universiti Putera Malaysia Terengganu. 52p.
- Stanley Consultants, Inc. 1986. National Coastal Erosion Study Phase II Feasibility Studies- Unit Perancang Ekonomi, Jabatan Perdana Menteri, Kuala Lumpur, Malaysia, Final Report 1.
- Suhaimi, M. 1997. Kajian Sekitaran di Muara Setiu dan Muara Kuala Terengganu. Laporan Projek, Bacelor Sains (Sains Samudera), Fakulti Sains Gunaan Dan Teknologi, Malaysia. 76 p.

- Sunamara, T. 1986. Sandy beach geomorphology elucidated by laboratory modeling. Application in coastal modeling. In : Lakhan, V.C. and Trenhaile, A.S. (eds.). Elsevier Publishing Company Inc., New York.
- Waddell, H. A. 1932. Sedimentation and Sedimentology. Jour Science. 77 : 536-547.
- Wentworth, C.K. 1922. A scale of grade and class term for elastic sediments. Journal Geology. 30(5):377-392.
- Wong, P.P. 1981. Beach Changes on a Monsoon Coast, Peninsular Malaysia., Geo1. Soc. Malaysia, Bull. 14:59-74
- Zenkovich, V.P. 1967. Processes of Coastal Development. Olivier and Boyd, Great Britain. 274 p.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Kaedah Ayak Kering

1. Sampel sedimen akan dikeringkan di dalam oven selama 24 jam pada suhu 105°C sehingga sample benar-benar bebas daripada lembapan atau dikeringkan di udara terbuka sehingga benar-benar kering. Setelah sampel kering, ia akan dibersihkan daripada sampah dan daun-daun kering.
2. Sampel sedimen akan ditimbang seberat kira-kira 200 gram.
3. Sampel sedimen yang telah siap ditimbang tadi akan dimasukkan ke dalam penapis dan pengoncang (*Sieve and Shaker*), iaitu siri pengayak yang bersaiz berbeza yang disusun daripada 4000µm, 2800µm, 2000µm, 1400µm, 1000µm, 710µm, 500µm, 355µm, 250µm, 180µm, 125µm, 90µm, 63µm dan diayak secara automatik selama 10 minit.
4. Sampel akan diasingkan mengikut saiz dan ditimbang. Kemudian saiz sedimen akan dikelaskan mengikut skala Wentworth (1922). (Rujuk Lampiran 3, 4, 5 dan 6).

LAMPIRAN 2

Pengiraan Momen Statistik

1. Pengiraan berdasarkan graf

$$\text{Median} = \text{Ø}50$$

$$\text{Min} = \frac{\text{Ø}75 + \text{Ø}50 + \text{Ø}25}{3}$$

$$\text{Sisihan piawai} = \frac{\text{Ø}84 - \text{Ø}16}{4} + \frac{\text{Ø}95 - \text{Ø}5}{6.6}$$

$$\text{Kepencongan} = \frac{\text{Ø}84 - \text{Ø}50}{\text{Ø}84 - \text{Ø}16} - \frac{\text{Ø}50 - \text{Ø}10}{\text{Ø}90 - \text{Ø}10}$$

$$\text{Kurtosis} = \frac{\text{Ø}95 - \text{Ø}5}{2.44 (\text{Ø}75 - \text{Ø}25)}$$

2. Pengiraan berdasarkan Momen Statistik

$$\text{Min, } X_{\theta} = \frac{\Sigma fm}{n}$$

$$\text{Sisihan Piawai, } \sigma_{\theta} = \sqrt{\frac{\Sigma (m - X_{\theta})^2}{100}}$$

$$\text{Kepencongan, } SK_{\theta} = \frac{\Sigma (m - X_{\theta})^3}{100 \sigma_{\theta}^3}$$

$$\text{Kurtosis} = \frac{\Sigma (m - X_{\theta})^4}{100 \sigma_{\theta}^4}$$

di mana,

f = peratusan berat (frekuensi) setiap gred saiz partikel

m = penengah setiap saiz partikel (phi)

n = jumlah bilangan sampel dalam 100 bila f adalah dalam peratus

LAMPIRAN 3

Pengkelasan saiz butiran mengikut Wentworth (1922) dan Briggs (1977).

| SAIZ SEDIMEN | phi (Ø) | DIAMETER (mm) |
|-----------------------|-------------------|----------------------|
| Batu kerikil | -1.0 hingga -12.0 | 2.0 hingga 4.0 |
| Pasir sangat kasar | 0.0 hingga -1.0 | 1.2 hingga 2.0 |
| Pasir kasar | 1.0 hingga 0.0 | 0.5 hingga 1.2 |
| Pasir sederhana kasar | 2.0 hingga 1.0 | 0.250 hingga 0.500 |
| Pasir halus | 3.0 hingga 2.0 | 0.125 hingga 0.250 |
| Pasir sangat halus | 4.0 hingga 3.0 | 0.063 hingga 0.125 |
| Kelodak | 8.0 hingga 4.0 | 0.039 hingga 0.063 |
| Liat | > 8.0 | < 0.039 |

LAMPIRAN 4

Analisis Penyisihan

| JENIS | JULAT phi (\emptyset) |
|-------------------------------|-------------------------------------------|
| Sisihan Sangat Sempurna | < 0.35 |
| Sisihan Sempurna | 0.35 hingga 0.50 |
| Sisihan Hampir Sempurna | 0.50 hingga 0.70 |
| Sisihan Sederhana Sempurna | 0.70 hingga 1.00 |
| Sisihan Tidak Sempurna | 1.00 hingga 2.00 |
| Sisihan Sangat Tidak Sempurna | 2.00 hingga 4.00 |
| Sisihan Paling Tidak Sempurna | > 4.00 |

LAMPIRAN 5

Analisis Kepencongan

| JENIS | JULAT phi (\emptyset) |
|-----------------------------|-------------------------------------------|
| Kepencnongan Sangat Negatif | -1.00 hingga -0.30 |
| Kepencongan Negatif | -0.30 hingga -0.10 |
| Kepencongan Bersimetri | -0.10 hingga 0.10 |
| Kepencongan Positif | 0.10 hingga 0.30 |
| Kepencongan Sangat Positif | 0.30 hingga 1.00 |

LAMPIRAN 6

Analisis Kurtosis

| JENIS | JULAT phi (\emptyset) |
|--------------------|-------------------------------------------|
| Sangat Platikurtik | < 0.67 |
| Platikurtik | 0.67 hingga 0.90 |
| Mesokurtik | 0.90 hingga 1.11 |
| Leptokurtik | 1.11 hingga 1.50 |
| Sangat Leptokurtik | 1.50 hingga 3.00 |
| Paling Leptokurtik | > 3.00 |

VITAE KURIKULUM

Nama : **JAMILAH BINTI HASSAN**

Alamat : **NO 284 LORONG B4A, TAMAN SATTRIA JAYA,
BDC STAMPIN, 93350 KUCHING, SARAWAK**

No. Telefon : **082-571686 / 019-8179682**

Email : **eliminatormagna82@yahoo.com**

Tarikh Lahir : **9 JUN 1982**

Tempat Lahir : **SIBU, SARAWAK**

Bangsa : **MELAYU**

Warganegara : **MALAYSIA**

Agama : **ISLAM**

Jantina : **PEREMPUAN**

Pendidikan :

| TAHUN | INSTITUSI PENGAJIAN | KELULUSAN |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 2002 - 2005 | Kolej Universiti Sains Dan Teknologi Malaysia, 21030 Kuala Terengganu | Sarjana Muda Sains (Sains Samudera) |
| 2000 - 2002 | Matrikulasi Kolej Chermaj Jaya, Kuching, 93450 Sarawak | Matrikulasi |
| 1995 - 1999 | Sekolah Menengah Sains Miri, 98000 Miri, Sarawak | SPM PMR |
| 1989 – 1994 | Sekolah Rendah St.Anne, 96100 Sarikei, Sarawak | UPSR |

**KAJIAN PERBANDINGA PROFIL PANTAI DAN TABURAN SAIZ SEDIMEN DI SEPANJANG
PESISIRAN PANTAI KUALA PAHANG**