

KAJIAN PANEL SOLAR POLIHABLUR TERHADAP
PERUBAHAN IKLIM MALAYSIA

MUHAMMAD ZUL FAHMI BIN ZULKAFI

FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA

2005

LP
40
FST
21
2005

KAJIAN PANEL SOLAR POLIHABLUR TERHADAP PERUBAHAN IKLIM
MALAYSIA

Oleh

Muhammad Zul Fahmi Bin Zulkafa

Laporan Penyelidikan ini diserahkan untuk memenuhi
Sebahagian keperluan bagi
Ijazah Sarjana Muda Teknologi (Alam Sekitar)

Jabatan Sains Kejuruteraan
Fakulti Sains dan Teknologi
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA
2005

1100036899



JABATAN SAINS KEJURUTERAAN
FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA

PENGAKUAN DAN PENGESAHAN LAPORAN
PROJEK PENYELIDIKAN I DAN II

Adalah ini diakui dan disahkan bahawa laporan penyelidikan bertajuk:

KAJIAN PANEL SOLAR POLIHABLUR TERHADAP PERUBAHAN IKLIM
MALAYSIA

oleh Muhammad Zul Fahmi Bin Zulkafa, No. Matrik UK 6998

telah diperiksa dan semua pembetulan yang disarankan telah dilakukan. Laporan ini
dikemukakan kepada Jabatan Sains Kejuruteraan sebagai memenuhi sebahagian daripada
keperluan memperoleh IJAZAH SARJANA MUDA TEKNOLOGI (ALAM SEKITAR),
Fakulti Sains dan Teknologi, Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia.

Disahkan oleh:

Penyelia Utama

Nama: PUAN WAN MARIAM BINTI WAN MUDA

Cop Rasmi:

WAN MARIAM WAN MUDA
Pensyarah
Jabatan Sains Kejuruteraan
Fakulti Sains dan Teknologi
Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia
21030 Kuala Terengganu.

Tarikh: 25/4/05

Penyelia Kedua(jika ada)

Nama:

Cop Rasmi:

Tarikh:.....

Ketua Jabatan Sains Kejuruteraan

Nama: PM Ir Ahmad Bin Jusoh

Cop Rasmi:

Tarikh:.....

PENGHARGAAN

Bersyukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah dan keizinanNya dapatlah saya menyiapkan kajian ini walaupun terpaksa melalui pelbagai kesulitan. Penghargaan yang tidak terhingga kepada penyelia projek saya iaitu Pn. Wan Mariam bte Wan Muda kerana telah memberikan tunjuk ajar dan nasihat dalam saya menyiapkan tesis ini. Tidak lupa juga kepada En. Razman yang telah banyak menghulurkan bantuan kepada saya.

Ucapan terima kasih yang tidak terkira juga kepada En Wan Mohd Amir dari Jabatan Matematik kerana banyak memberikan tunjuk ajar. Juga kepada ibubapa saya En. Zulkafa b. Zakaria dan Pn. Anilah bte. Mat Ali yang banyak memberikan dorongan dan galakan. Selain itu juga terima kasih kepada rakan-rakan yang banyak membantu seperti Hafidz b. Jaafar, Fadli b. Seman dan Syafik b. Husni.

Tanpa bantuan dari mereka sukar bagi saya menyiapkan tesis saya pada kali ini. Akhir sekali terima kasih kepada isteri tercinta Julaily Aida bte. Jusoh kerana memahami dan membantu dalam menyiapkan tesis saya. Terima kasih di atas segala-galanya.

JADUAL KANDUNGAN

	Halaman
MUKA SURAT JUDUL	i
BORANG PENGESAHAN DAN KELULUSAN TESIS	ii
PENGHARGAAN	iii
JADUAL KANDUNGAN	iv
SENARAI JADUAL	viii
SENARAI RAJAH	ix
SENARAI SINGKATAN	xi
SENARAI LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN DAN OBJEKTIF	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Pernyataan Masalah	2
1.3 Objektif	3
1.4 Skop kajian	3

BAB 2	ULASAN BAHAN RUJUKAN	
2.1	Sejarah awal penggunaan PV	4
2.2	Bagaimana sistem solar berfungsi	5
2.3	Kepentingan sistem solar	7
2.4	Kebaikan sistem solar	8
2.5	Keburukan sistem solar	9
2.6	Penggunaan sistem solar di Malaysia	
	2.6.1 <i>Iklm</i>	10
	2.6.2 <i>Aplikasi sistem solar di Malaysia</i>	14
2.7	Sel solar polihablur	15
BAB 3	METODOLOGI	
3.1	Kawasan pensampelan	18
3.2	Merekabentuk	
	3.2.1 <i>Arah</i>	20
	3.2.2 <i>Sudut kecondongan</i>	21
3.3	Penyelarasan sistem solar	23
3.4	Pengumpulan data	24
3.4	Menganalisis data	26
3.5	Perbandingan data	27
BAB 4	KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	
4.1	Keputusan pensampelan bagi sudut 10°	29
4.2	Keputusan pensampelan bagi sudut 20°	29

4.3	Perbincangan	31
	4.3.1 <i>Kecekapan sel Polihablur</i>	32
	4.3.2 <i>Graf dan hubungan Antara Kecekapan Dan Parameter-Parameter</i>	33
4.4	Sudut 10°	31
	4.4.1 <i>Graf kecekapan (%) melawan Intensiti(KW/m²)</i>	32
	4.4.2 <i>Graf kecekapan (%) melawan Kelembapan(%)</i>	33
	4.4.3 <i>Graf kecekapan (%) melawan Halaju angin(m/s)</i>	34
	4.4.4 <i>Graf kecekapan (%) melawan Suhu(⁰C)</i>	36
	4.4.5 <i>Graf Voltan (V) melawan Masa (jam)</i>	37
	4.4.6 <i>Graf arus (A) melawan Masa (jam)</i>	38
	4.4.7 <i>Graf kuasa(mW) melawan Masa(jam)</i>	39
4.5	Sudut 20°	
	4.5.1 <i>Graf kecekapan (%) melawan Intensiti (KW/m²)</i>	39
	4.5.2 <i>Graf kecekapan (%) melawan Kelembapan (%)</i>	41
	4.5.3 <i>Graf kecekapan (%) melawan Halaju angin(m/s)</i>	42
	4.5.4 <i>Graf kecekapan (%) melawan Suhu(⁰C)</i>	43
	4.5.5 <i>Graf Voltan (V) Melawan Masa (jam)</i>	44
	4.5.6 <i>Graf Arus (A) melawan Masa (jam)</i>	45
	4.5.7 <i>Graf Kuasa (mW) melawan Masa (jam)</i>	46
4.6	Perbandingan Keputusan Antara Sudut Kecondongan Panel (10° dan 20°)	
	4.6.1 <i>Graf kecekapan (%) melawan Intensiti (KW/m²)</i>	47
	4.6.2 <i>Graf kecekapan (%) melawan Suhu(⁰C)</i>	48
	4.6.3 <i>Graf kecekapan (%) melawan Kelembapan (%)</i>	49

4.6.4	<i>Graf kecekapan (%) melawan Halaju angin(m/s)</i>	50
4.6.5	<i>Graf Voltan (V) Melawan Masa (jam)</i>	51
4.6.6	<i>Graf Arus (A) melawan Masa (jam)</i>	52
4.6.7	<i>Graf Kuasa (mW) melawan Masa (jam)</i>	53
4.7	Hubungan kolerasi antara kecekapan dan parameter	
4.7.1	<i>Hubungan kolerasi bagi sudut 10°</i>	54
4.7.2	<i>Hubungan kolerasi bagi sudut 20°</i>	56
4.8	Analisis Regrasi	
4.8.1	Analisis regrasi bagi sudut 10°	58
4.8.2	Analisis regrasi bagi sudut 20°	60
BAB 5	KESIMPULAN DAN CADANGAN	
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Cadangan	65
	RUJUKAN	66
	LAMPIRAN	68
	VITAE KURIKULUM	81

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
2.1	Ringkasan sinaran suria di Malaysia	12
3.1	Sudut kecondongan panel solar	21
4.1	Ringkasan untuk pekali korelasi bagi sudut 10°	53
4.2	Ringkasan untuk pekali korelasi bagi sudut 20°	56
4.3	Ringkasan model untuk sudut 10°	57
4.4	Pekali untuk persamaan regrasi bagi sudut 10°	58
4.5	Ringkasan model untuk sudut 20°	59
4.6	Pekali untuk persamaan regrasi bagi sudut 20°	60

SENARAI RAJAH

No.Rajah		Halaman
2.1	Proses fotovoltai	5
2.2	Purata sinaran solar harian (MJM. ²)	11
2.3	Panel solar polihablur	18
3.1	Orientasi sudut untuk panel solar	20
3.2	Peralatan yang digunakan semasa pengumpulan	24
4.1	Graf kecekapan (%) melawan Intensiti(kW/m ²) bagi sudut 10 ⁰	32
4.2	Graf kecekapan (%) melawan Kelembapan(%)bagi sudut 10 ⁰	33
4.3	Graf kecekapan (%) melawan Halaju angin(m/s) bagi sudut 10 ⁰	34
4.4	Graf kecekapan (%) melawan Suhu(⁰ C) bagi sudut 10 ⁰	35
4.5	Graf Voltan (V) melawan Masa (jam) bagi sudut 10 ⁰	36
4.6	Graf arus (A) melawan Masa (jam) bagi sudut 10 ⁰	37
4.7	Graf kuasa(mW) melawan Masa(jam) bagi sudut 10 ⁰	38
4.8	Graf kecekapan (%) melawan Intensiti (kW/m ²) bagi sudut 20 ⁰	39
4.9	Graf kecekapan (%) melawan Kelembapan (%) bagi sudut 20 ⁰	40
4.10	Graf kecekapan (%) melawan Halaju angin(m/s) bagi sudut 20 ⁰	41
4.11	Graf kecekapan (%) melawan Suhu(⁰ C) bagi sudut 20 ⁰	43

No.Rajah		Halaman
4.12	Graf Voltan (V) Melawan Masa (jam) bagi sudut 20^0	44
4.13	Graf Arus (A) melawan Masa (jam) bagi sudut 20^0	45
4.14	Graf Kuasa (mW) melawan Masa (jam) bagi sudut 20^0	46
4.15	Graf kecekapan (%) melawan Intensiti (KW/m^2) (10^0 dan 20^0)	46
4.16	Graf kecekapan (%) melawan Suhu(0C) (10^0 dan 20^0)	47
4.17	Graf kecekapan (%) melawan Kelembapan (%) (10^0 dan 20^0)	48
4.18	Graf kecekapan (%) melawan Halaju angin(m/s) (10^0 dan 20^0)	49
4.19	Graf Voltan (V) Melawan Masa (jam) (10^0 dan 20^0)	50
4.20	Graf Arus (A) melawan Masa (jam) (10^0 dan 20^0)	51
4.21	Graf Kuasa (mW) melawan Masa (jam) (10^0 dan 20^0)	52

SENARAI SINGKATAN

Singkatan / Simbol

FASM	Fakulti Agroteknologi dan Sains Makanan
S	Keluasan permukaan sel solar
KUSTEM	Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia
r	Pekali korelasi
R ²	Pekali penentuan
c-Si	Silikon polihablut
a-Si:H	Silikon amorfus
η	Kecekapan panel suria

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
A	Data Bagi Sudut Kecondongan 10°	67
B	Data Bagi Sudut Kecondongan 20°	74

ABSTRAK

Kajian yang dijalankan pada kali ini adalah bertujuan bagi mengkaji kecekapan sel solar polihablur dalam keadaan iklim di kawasan kajian. Ia adalah bagi mengkaji kesesuaian bahan semikonduktor polihablur yang digunakan sebagai bahan utama pembinaan panel tersebut. Antara perkara utama yang dikaji adalah prestasi panel dan kesan pengaruh iklim kawasan kajian terhadap panel solar. Antara parameter yang terlibat dalam kajian ini adalah intensiti, kelembapan relatif, suhu dan halaju angin serta kesan pengaruh perubahan parameter ini kepada prestasi sel suria. Langkah-langkah yang terlibat dalam kajian untuk mendapatkan kecekapan panel suria polihablur adalah pemilihan kawasan persampelan, proses merekabentuk panel, penentuan sudut kecondongan panel, proses pengumpulan data serta penganalisaan data. Sistem ini telah dipasang di belakang bangunan lama Fakulti Agroteknologi dan Sains Makanan (FASM), Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia. Selepas menjalankan kajian ini didapati kecekapan tertinggi yang diperolehi adalah kira-kira 17.60% yang dihasilkan oleh sudut 20° manakala bacaan bagi kuasa maksimum yang diperolehi adalah kira-kira 76520.6mW. Kesemua parameter yang di kenalpasti memberikan kesan kepada prestasi sel solar kecuali bagi kelembapan relatif yang tidak mempengaruhi bacaan kecekapan .

ABSTRACT

The study that been done is to investigate about the potential of polycrystalline solar cell in the surrounding climate. It is to study about the suitability of the polycrystalline semiconductor as the main material for the panel. There are some parameter that been used in the study to know the relationship between the efficiency of the solar cell and the surrounding climate. Those parameters are temperature, intensity, relative humidity and wind speed. The potential of influent that may occur from this relation is also being examined. There are a few steps that have to be taken to make sure the success of this study such as the selection of the sampling area, design of the solar system, deciding the panel's angle, data collection and data analysis. The solar system is constructed at a open field nearby the building of Faculty of Agrotechnology and Food Science, University College of Science and Technology Malaysia. After the study has been done, it shows that the highest efficiency is about 17.60% meanwhile for the maximum power that is produced by the panel is about 76520.6mW. All of the parameter is known affected the efficiency of the solar system except for the relative humidity.