

MANAJEMEN PANEL SOLAR MUNCHEM BERHAD
BERSEKUTUAN MALAYSIA

BERSEKUTUAN

MANAJEMEN PANEL SOLAR MUNCHEM BERHAD
BERSEKUTUAN MALAYSIA

2005

**KAJIAN PANEL SOLAR MONOHABLUR TERHADAP PERUBAHAN IKLIM
MALAYSIA**

Oleh

Fadli bin Seman

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

10004800011

1100036891



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

**PENGAUKUAN DAN PENGESAHAN LAPORAN
PROJEK PENYELIDIKAN I DAN II**

Adalah ini diakui dan disahkan bahawa laporan penyelidikan bertajuk:

**KAJIAN PANEL SOLAR MONOHABLUR TERHADAP PERUBAHAN IKLIM
MALAYSIA**

oleh Fadli Bin Seman, No. Matrik UK 7012

telah diperiksa dan semua pembedaan 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

WAN MARIAM WAN MUDA
Pensyarah

Nama:

**Jabatan Sains Kejuruteraan
Fakulti Sains dan Teknologi**

Cop Rasmi:

**Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia
21030 Kuala Terengganu.**

Tarikh:

14/4/05

Penyelia Kedua(jika ada)

Nama:

Cop Rasmi:

Tarikh:.....

Ketua Jabatan Sains Kejuruteraan

Nama:

PROF. MADYA IR AHMAD JUSOH
Ketua

Cop Rasmi:

**Jabatan Sains Kejuruteraan
Fakulti Sains dan Teknologi
Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia
21030 Kuala Terengganu.**

Tarikh:

18/4/05

PENGHARGAAN

Pujian kebesaran dan lafaz keagungan buat Tuhan Ar-Rahman, selawat dan salam buat Nabi junjungan, keluarga baginda dan sahabat-sahabat pilihan. Rakaman jutaan terima kasih tak terhingga buat semua yang bersama-sama menolong menjayakan penyelidikan tesis ini bermula saat awal muqadimah hingga detik-detik terakhir terutamanya kepada Puan Wan Mariam Binti Wan Muda selaku penyelia utama yang begitu banyak menyumbang tenaga dan buah fikiran sepanjang setahun penyelidikan ini dijalankan.

Jutaan terima kasih juga ditujukan kepada En. Ruzimi Bin Awang, En. Zaki Bin Mamat dan semua kakitangan Jabatan Sains Kejuruteraan.

Penghargaan khas buat ibu tercinta di atas berkat doa dan restu serta kepada semua rakan-rakan seperjuangan. Sesungguhnya kepada Allah jua kesyukuran dipanjatkan dan kepada Allah jua balasan yang baik untuk semuanya memohon diperkenankan.

JADUAL KANDUNGAN

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

BAB 2	ULASAN BAHAN RUJUKAN	
2.1	Sejarah Awal Penggunaan PV	5
2.2	Bagaimana Sistem Solar Berfungsi	6
2.3	Kepentingan Sistem Solar	8
2.4	Kebaikan Sistem Solar	9
2.5	Keburukan Sistem Solar	10
2.6	Penggunaan Sistem Solar di Malaysia	
	2.6.1 <i>Iklm</i>	11
	2.6.2 <i>Aplikasi Sistem Solar di Malaysia</i>	16
2.7	Sel Solar Monohablur	17
BAB 3	METODOLOGI	
3.1	Kawasan Pensampelan	20
3.2	Merekabentuk	21
	3.2.1 <i>Arah</i>	23
	3.2.2 <i>Sudut Kecondongan</i>	24
3.3	Pengumpulan Data	25
3.4	Menganalisis Data	27
BAB 4	KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	
4.1	Keputusan Pensampelan	
	4.1.1 <i>Bacaan Pensampelan Untuk Sudut 10°</i>	29
	4.1.2 <i>Bacaan Pensampelan Untuk Sudut 15°</i>	29
	4.1.3 <i>Bacaan Pensampelan Untuk Sudut 20°</i>	30

4.2	Purata Data Bagi Kecekapan dan Parameter Yang Berkaitan	31
4.2.1	<i>Graf Voltan Melawan Masa</i>	32
4.2.2	<i>Graf Arus Melawan Masa</i>	33
4.2.3	<i>Graf Kuasa Melawan Masa</i>	33
4.2.4	<i>Graf Intensiti Melawan Masa</i>	34
4.3	Kecekapan Sel Monohablur	35
4.4	Graf dan Hubungan Antara Kecekapan dan Parameter	36
4.4.1	<i>Graf Kecekapan (%) Melawan Intensiti (kW/m^2)</i>	36
4.4.2	<i>Graf Kecekapan (%) Melawan Suhu ($^{\circ}C$)</i>	40
4.4.3	<i>Graf Kecekapan (%) Melawan Kelembapan (%)</i>	44
4.4.4	<i>Graf Kecekapan (%) Melawan Halaju Angin (m/s)</i>	48
4.5	Hubungan Kolerasi Antara Kecekapan dan Parameter	52
4.5.1	<i>Hubungan Kolerasi Bagi Sudut 10°</i>	53
4.5.2	<i>Hubungan Kolerasi Bagi Sudut 15°</i>	54
4.5.3	<i>Hubungan Kolerasi Bagi Sudut 20°</i>	55

BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1	Kesimpulan	56
5.2	Cadangan	58

RUJUKAN	59
----------------	----

LAMPIRAN	61
-----------------	----

VITAE KURIKULUM	73
------------------------	----

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
2.1	Ringkasan suria di Malaysia	13
2.2	Julat kecekapan untuk modul solar tertentu	17
2.3	Kriteria pemilihan sel solar monohablur	19
3.1	Sudut kecondongan panel solar	25
4.1	Pekali kolerasi (r) di antara nilai kecekapan, intensiti, kelembapan, halaju angin dan suhu bagi sudut 10°	53
4.2	Pekali kolerasi (r) di antara nilai kecekapan, intensiti, kelembapan, halaju angin dan suhu bagi sudut 15°	54
4.3	Pekali kolerasi (r) di antara nilai kecekapan, intensiti, kelembapan, halaju angin dan suhu bagi sudut 20°	55

SENARAI RAJAH

No.Rajah	Halaman	
2.1	Proses fotovoltaiik	8
2.2	Purata sinaran solar harian (MJM.2)	12
2.3	Sisihan normal bagi purata suhu ($^{\circ}\text{C}$) pada 29 stesen kaji cuaca utama di Malaysia	14
2.4	Hujan (mm) berdasarkan kepada rekod-rekod klimatologi jangka Panjang	15
2.5	Panel solar monohablur	19
3.1	Proses pemotongan besi	22
3.2	Proses memateri besi pemegang panel	22
3.3	Proses membuat pendawaian untuk panel	23
3.4	Orientasi sudut untuk panel solar	24
3.5	Peralatan yang digunakan semasa pengumpulan	26
4.1	Graf voltan (v) melawan masa	32
4.2	Graf Arus (A) melawan masa	33
4.3	Graf Kuasa (mW) melawan masa	34
4.4	Graf Kecekapan (%) melawan masa	35
4.5	Graf kecekapan (%) melawan intensiti (kW/m^2) bagi sudut 10°	37
4.6	Graf kecekapan (%) melawan intensiti (kW/m^2) bagi sudut 15°	38
4.7	Graf kecekapan (%) melawan intensiti (kW/m^2) bagi sudut 20°	39

4.8	Graf kecekapan (%) melawan intensiti (kW/m^2) bagi sudut 10° , 15° dan 20°	40
4.9	Graf kecekapan (%) melawan suhu ($^\circ\text{C}$) bagi sudut 10°	41
4.10	Graf kecekapan (%) melawan suhu ($^\circ\text{C}$) bagi sudut 15	42
4.11	Graf kecekapan (%) melawan suhu ($^\circ\text{C}$) bagi sudut 20	43
4.12	Graf kecekapan (%) melawan suhu ($^\circ\text{C}$) bagi sudut 10° , 15° Dan 20°	44
4.13	Graf kecekapan (%) melawan kelembapan (%) bagi sudut 10°	45
4.14	Graf kecekapan (%) melawan kelembapan (%) bagi sudut 15°	46
4.15	Graf kecekapan (%) melawan kelembapan (%) bagi sudut 20°	47
4.16	Graf kecekapan (%) melawan kelembapan (%) bagi sudut 10° , 15° Dan 20°	48
4.17	Graf kecekapan (%) melawan halaju angin (m/s) bagi sudut 10°	49
4.18	Graf kecekapan (%) melawan halaju angin (m/s) bagi sudut 15°	50
4.19	Graf kecekapan (%) melawan halaju angin (m/s) bagi sudut 20°	51
4.20	Graf kecekapan (%) melawan halaju angin (m/s) bagi sudut 10° , 15° Dan 20°	52

SENARAI SINGKATAN

Singkatan

FASM	Fakulti Sains Makanan dan Agroteknologi
I	Arus
KUSTEM	Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia
MPP	Maximum power point
RM	Ringgit malaysia
r^2	Pekali penentuan
STC	Standard Test Condition
V	Voltan

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran

- A Data-data pensampelan bagi sudut 10° pada 26 Jan 2005 hingga
2 Feb 2005
- B Data-data pensampelan bagi sudut 15° pada 10 Jan 2005 hingga
17 Jan 2005
- C Data-data pensampelan bagi sudut 20° pada 17 Dis 2004 hingga
9 Jan 2005

ABSTRAK

Projek penyelidikan yang dijalankan ini adalah bertujuan untuk mengkaji kecekapan panel solar monohablur terhadap perubahan iklim di Malaysia. Antara langkah-langkah yang digunakan untuk mendapatkan kecekapan monohablur ialah pemilihan kawasan pensampelan, proses merekabentuk sistem suria, pengumpulan data dan penganalisan. Data-data arus dan voltan diambil dari pukul 8.00 pagi hingga pukul 6.00 petang untuk beberapa sudut kecondongan panel solar yang berbeza menggunakan digital multimeter dan daripada data ini, nilai kecekapan bagi panel solar dapat diperolehi. Empat parameter iklim iaitu suhu, kelembapan, keamatan cahaya dan halaju angin direkodkan menggunakan stesen kaji cuaca. Analisis menggunakan SPSS dilakukan bagi mendapatkan hubungan di antara parameter-parameter iklim dengan kecekapan panel solar. Keputusan yang diperolehi daripada kajian menunjukkan kecekapan monohablur yang bergantung kepada iklim dan persekitaran.

ABSTRACT

This study is purposely investigates the performances of monocrystalline solar panel in Malaysia climate. There are a few steps followed to get the performance result by selecting sampling area, designing process, collecting and analyzing data. Current and voltage values of solar panel had been taken manually using digital multimeter from 8.00 AM to 6.00 PM for several different tilt angle. From the collected data, the efficiency of solar panel can be calculated. Local climate parameters i.e. ambient temperature, relative humidity, intensity and wind speed were collected by weather station. Analyzing data had been done using SPSS to get the correlation between all interested climate parameters and solar panel efficiency. The result of the study show the efficiency of monocrystalline solar panel strongly depends on climate conditions.