

KAJIAN PRESTASI PENGHASILAN TENAGA ANGIN  
DI PANTAI TIMUR MALAYSIA

WAN ZAKARIA BIN WAN MAMAT

LP

83

EST

21

2005

FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA

2005

KAJIAN PRESTASI PENGHASILAN TENAGA ANGIN DI  
PANTAI TIMUR MALAYSIA

Oleh

Wan Zakaria bin Wan Mamat

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

LP  
44  
FST  
5  
2005

1100036926



PENGAKUAN DAN PENGESAHAN LAPORAN  
PROJEK PENYELIDIKAN I DAN II

Adalah ini diakui dan disahkan bahawa laporan penyelidikan bertajuk:  
KAJIAN PRESTASI PENGHASILAN TENAGA ANGIN DI PANTAI TIMUR  
MALAYSIA  
oleh Wan Zakaria Bin Wan Mamat, No. Matrik UK 7559  
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:

Cop Rasmi:

**MOHD ZAMRI BIN IBRAHIM**

Pensyarah

Jabatan Sains Kejuruteraan

Fakulti Sains dan Teknologi

Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia

71030 Kuala Terengganu.

Tarikh: 14-04-05

Penyelia Kedua(jika ada)

Nama:

Cop Rasmi:

Tarikh:.....

Ketua Jabatan Sains Kejuruteraan

Nama:

**IRISIA MARYA IB AHMAD JUBOH**

Cop Rasmi:

Tarikh: 18/04/05

## 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 En.Mohd Zamri Bin Ibrahim selaku penyelia utama yang begitu banyak menyumbang tenaga dan buah fikiran sepanjang setahun penyelidikan ini berjalan.

Berbanyak-banyak terima kasih juga ditujukan kepada En. Ismail Abdullah dari Stesen Kaji Cuaca Lapangan Terbang Kuala Terengganu dan En. Dainuri dari Stesen Kaji Cuaca Lapangan Terbang Kota Bharu di atas kerjasama yang diberikan.

Penghargaan khas buat ayah dan ibu 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.

*Jazakumullahukhairankathira*

## JADUAL KANDUNGAN

	<b>Halaman</b>
<b>MUKASURAT JUDUL</b>	i
<b>BORANG PENGESAHAN DAN KELULUSAN TESIS</b>	ii
<b>PENGHARGAAN</b>	iii
<b>JADUAL KANDUNGAN</b>	iv
<b>SENARAI JADUAL</b>	viii
<b>SENARAI RAJAH</b>	ix
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	xi
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xii
<b>ABSTRAK</b>	xiii
<b>ABSTRACT</b>	xiv
<b>BAB 1      PENDAHULUAN DAN OBJEKTIF</b>	
1.1    Objektif Kajian	2
1.2    Skop Kajian	3
1.3    Penyataan Masalah	4

## BAB 2      ULASAN BAHAN RUJUKAN

2.1	Sejarah Penggunaan Tenaga Angin	5
2.2	Aplikasi Tenaga Angin	8
	2.2.1 <i>Tenaga Elektrik</i>	8
	2.2.2 <i>Tenaga Kimia</i>	9
	2.2.3 <i>Tenaga Keupayaan</i>	9
	2.2.4 <i>Pengepaman dan Pengairan</i>	9
	2.2.5 <i>Pemanasan</i>	9
2.3	Masa Depan Penggunaan Tenaga Angin	9
2.4	Kepentingan Dalam Penggunaan Tenaga Angin	14
2.5	Potensi Dalam Penggunaan Tenaga Angin	15
2.6	Angin Monsun di Malaysia	17
	2.6.1 <i>Apakah Monsun</i>	18
	2.6.2 <i>Apakah Yang Menyebabkan Monsun</i>	19
	2.6.3 <i>Ciri-ciri Monsun</i>	20
2.7	Pengelasan Turbin Angin	23
2.8	Jenis-jenis Turbin Angin	24
	2.8.1 <i>Turbin Angin Paksi Melintang (HAWTs)</i>	24
	2.8.2 <i>Turbin Angin Paksi Menegak (VAWTs)</i>	25
2.9	Komponen Asas Turbin Angin dan Fungsinya	26
2.10	Turbin Angin Jenis BWC.XL di Pantai Kustem	28
2.11	Penempatan Turbin Angin dan Kesan Terhadap Alam sekitar	32

<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI</b>	
3.1	Pemilihan Kawasan Kajian	35
3.2	Pengumpulan Maklumat dan Data	36
3.3	Menganalisis Data dan Maklumat	38
3.4	Perbandingan dan Kesimpulan	39
<b>BAB 4</b>	<b>KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN</b>	
4.1	Keputusan	40
4.1.1	<i>Stesen Lapangan Terbang Kuala Terengganu</i>	41
4.1.2	<i>Stesen Lapangan Terbang Kota Bharu</i>	44
4.1.3	<i>Pantai Kustem</i>	48
4.1.3a	<i>Analisis Data Pada Bulan Oktober 2004</i>	48
4.1.3b	<i>Analisis Data Pada Bulan November 2004</i>	50
4.1.3c	<i>Analisis Data Pada Bulan Disember 2004</i>	53
4.2	Perbincangan	56
4.2.1	<i>Analisis Perbezaan Halaju Angin Bagi Kuala Terengganu dan Kota Bharu</i>	56
4.2.2	<i>Analisis Perbezaan Kuasa Angin Bagi Kuala Terengganu dan Kota Bharu</i>	59
4.2.3	<i>Analisis Perbezaan Halaju Angin di Pantai Kustem</i>	62

4.2.4 Analisis Perbezaan Kuasa Angin di Pantai

*Kustem*

63

**BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN**

5.1 Kesimpulan

65

5.2 Cadangan

67

**RUJUKAN**

68

**LAMPIRAN**

71

**VITAE KURIKULUM**

86



## SENARAI JADUAL

<b>No. Jadual</b>		<b>Halaman</b>
2.1	Status penyimpanan bateri	32
4.1	Purata halaju angin permukaan dan kuasa angin bagi Kuala Terengganu	42
4.2	Peraturan frekuensi tahunan kelajuan angin bagi Kuala Terengganu	43
4.3	Purata halaju angin permukaan dan kuasa angin bagi Kota Bharu	45
4.4	Peraturan frekuensi tahunan kelajuan angin bagi Kota Bharu	47
4.5	Perbezaan halaju angin permukaan bagi Kuala Terengganu dan Kota Bharu	58
4.6	Perbezaan kuasa angin bagi Kuala Terengganu dan Kota Bharu	61

## SENARAI RAJAH

<b>No. Rajah</b>		<b>Halaman</b>
2.1a	Sistem angin monsun di Malaysia	22
2.1b	Sistem angin monsun di Malaysia	22
2.2	Komponen asas turbin angin dan fungsinya	26
2.3	Turbin Angin Jenis BWC.XL	29
2.4	Komponen Asas Pada Turbin BWC.XL	29
2.5	Sistem Pengawalan Pusat Kuasa	31
3.1	Carta alir proses atau kaedah penyelidikan	34
3.2	Lokasi Kajian di Pantai Kustem	35
3.3	Sistem NRG Data Logger	37
3.4	Sistem untuk mencatat data	37
4.1	Graf halaju angin permukaan bagi Kuala Terengganu	42
4.2	Graf kuasa angin di Kuala Terengganu	43
4.3	Graf peratusan frekuensi tahunan kelajuan angin bagi Kuala Terengganu	44
4.4	Graf halaju angin permukaan bagi Kota Bharu	46
4.5	Graf kuasa angin bagi Kota Bharu	46

4.6	Graf peratusan frekuensi tahunan kelajuan angin bagi Kota Bharu	47
4.7	Graf halaju angin di Pantai Kustem bagi bulan Oktober 2004	49
4.8	Graf kuasa angin di Pantai Kustem bagi bulan Oktober 2004	49
4.9	Graf peratusan frekuensi bagi bulan Oktober 2004	50
4.10	Graf halaju angin di Pantai Kustem bagi bulan November 2004	51
4.11	Graf kuasa angin di Pantai Kustem bagi bulan November 2004	52
4.12	Graf peratusan frekuensi bagi bulan November 2004	53
4.13	Graf halaju angin di Pantai Kustem bagi bulan Disember 2004	54
4.14	Graf kuasa angin di Pantai Kustem bagi bulan Disember 2004	55
4.15	Graf peratusan frekuensi bagi bulan Disember 2004	55
4.16	Graf perbezaan halaju angin bagi Kuala Terengganu dan Kota Bharu	58
4.17	Graf perbezaan kuasa angin bagi Kuala Terengganu dan Kota Bharu	61
4.18	Graf perbezaan halaju angin di Pantai Kustem bagi bulan Oktober, November dan Disember	63
4.19	Graf perbezaan kuasa angin di Pantai Kustem bagi bulan Oktober, November dan Disember	64

## SENARAI SINGKATAN

### Singkatan

A.D.	-	selepas abad
AC	-	arus ulang-alik
B.C	-	sebelum kurun
DC	-	arus terus
GENESIS	-	Global Energy Network Equipped with Wind Energy and International Superconductor Grids
HAWTs	-	turbin angin paksi-melintang
KW	-	kilowatt
Kwj	-	kilowatt jam
m	-	meter
m/s	-	meter per saat
mm	-	milimeter
mph	-	meter per hour
OPEC	-	Persatuan negara-negara pengeluar minyak
REA	-	Rural Electric Administration
rpm	-	pusingan per minit
V	-	voltan
VAWTs	-	turbin angin paksi-menegak

## SENARAI LAMPIRAN

### Lampiran

- A Jadual kerja untuk PITA 2004/2005
- B Senarai jadual data halaju dan kuasa angin di Pantai Kustem bagi bulan Oktober, November dan Disember
- C Senarai jadual perbezaan halaju dan kuasa angin di Pantai Kustem
- D Sistem yang diguna untuk merekod data angin di Pantai Kustem
- E Sistem anemometer yang diguna di stesen perkhidmatan kaji Cuaca untuk merekod data angin
- F 'Wind Rose' bagi Kuala Terengganu dan Kota Bharu
- G 'Wind Rose' bagi Pantai Kustem untuk bulan Oktober, November dan Disember

## ABSTRAK

Penyelidikan ini merupakan satu bentuk kajian untuk mengetahui prestasi tenaga angin negeri pantai Timur Malaysia. Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk mengetahui potensi halaju angin dalam pengeluaran tenaga khususnya di Pantai Timur Malaysia. Kajian ini juga memberi penekanan terhadap corak halaju angin dan hubungannya dengan kesesuaian saiz turbin angin untuk kegunaan tertentu. Kajian ini juga difokuskan kepada penggunaan turbin angin 1 kW dalam pengecasan bateri. Keputusan yang diperolehi daripada kajian ini menunjukkan KUSTEM mempunyai prestasi penghasilan tenaga angin yang lebih baik kerana penempatan turbin angin 1 kW yang dipasang pada lokasi yang sesuai iaitu di kawasan tepi pantai.

## ABSTRACT

The purpose of the study is to investigate the potential of the wind speed as well as the purpose of the wind energy produced particularly in the East Coast of Malaysia. With relation of the wind turbine sizing is using for the certain application. The performance of 1 kW wind turbine in charging the 1 kW battery also been conducted. The result reveal that the energy produce by the 1 kW wind turbine located at the KUSTEM beach site is having wind speed compare was to other phases.