

## UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

**BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS<sup>♦</sup>**

JUDUL: KAJIAN PRESTASI KECEKAPAN GUNA AIR UNTUK SISTEM  
PENGAIRAN KAWASAN PENANAMAN PADI DI KERIAN, PERAK.

SESI PENGAJIAN: 2006/2007

Saya AZLAN BIN ZAINAL ABIDIN  
(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (PSM/Sarjana/Doktor Falsafah)\* ini disimpan di Perpustakaan Universiti Teknologi Malaysia dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Teknologi Malaysia.
2. Perpustakaan Universiti Teknologi Malaysia dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. \*\*Sila tandakan (√)

SULIT (Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD (Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

  
(TANDATANGAN PENULIS)

  
(TANDATANGAN PENYELIA)

Alamat Tetap: 36 Persiaran Klebang Selatan 7,  
Taman Bertuah,  
31200 Chemor Perak.


Dr. AYOB B. KATIMON  
Nama Penyelia

Tarikh : 20 APRIL 2007

Tarikh : 20 APRIL 2007

CATATAN: \* Potong yang tidak berkenaan.  
\*\* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT atau TERHAD.  
♦ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (PSM).

“Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini dan pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan awam.”

Tandatangan :   
Nama Penyelia : **Dr. AYOB B. KATIMON**  
Tarikh : 20 APRIL 2007

**KAJIAN PRESTASI KECEKAPAN GUNA AIR UNTUK SISTEM  
PENGAIRAN KAWASAN PENANAMAN PADI DI KERIAN, PERAK.**

**AZLAN BIN ZAINAL ABIDIN**

Laporan dikemukakan sebagai memenuhi sebahagian  
daripada syarat penganugerahan  
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Awam

Fakulti Kejuruteraan Awam  
Universiti Teknologi Malaysia

APRIL, 2007

**WATER USE EFFICIENCY IN PADDY IRRIGATION SYSTEM AT  
KERIAN, PERAK.**

**AZLAN BIN ZAINAL ABIDIN**

A report submitted in partial fulfillment of the  
requirements for the award of the degree of  
Bachelor of Civil Engineering

Faculty of Civil Engineering  
Universiti Teknologi Malaysia

APRIL, 2007

Saya mengakui karya ini adalah hasil kerja sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

Tandatangan :   
Nama Penulis : **AZLAN ZAINAL ABIDIN**  
Tarikh : 20 APRIL 2007

Ucapan istimewa ini ditujukan khas buat ayah, mak dan keluarga yang sentiasa memberi sokongan. Tidak lupa juga buat rakan-rakan seperjuangan yang banyak membantu.

## **PENGHARGAAN**

Bersyukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah dan rahmatNya Projek Sarjana Muda ini dapat disiapkan dengan sempurna sekaligus melayakkan saya untuk memiliki segulung ijazah.

Selawat ke atas junjungan besar Nabi Muhammad SAW, rasul utusanNya. Pada ruangan ini, saya ingin merakamkan jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam proses menyiapkan projek ini. Salam hormat dan ucapan terima kasih ini juga saya ditujukan kepada penyelia Projek Sarjana Muda saya iaitu Dr. Ayob bin Katimon di atas segala sokongan, dorongan dan tunjuk ajar dalam menyiapkan projek ini. Sekalung penghargaan dan salam sayang ditujukan kepada kedua ibu bapa saya yang memahami dan memberi sokongan serta semangat sepanjang proses menyiapkan projek ini. Ucapan terima kasih ini juga saya tujukan kepada pihak Universiti Teknologi Malaysia (UTM) kerana menyediakan pelbagai kemudahan di Perpustakaan Sultanah Zanariah dan Pusat Sumber Fakulti terutama kemudahan untuk bahan rujukan. Tidak ketinggalan kepada rakan-rakan seperjuangan saya yang dihargai, Suzana Ku Isahak, Hakimi, Faiza, Zikri, Azran, Ahmad Zaki, Hadi, Peysal Abas dan lain-lain. Tanpa mereka semua saya tidak mungkin dapat menyiapkan Projek Sarjana Muda ini dengan jayanya.

## ABSTRAK

Pertanian merupakan sumber yang terpenting dalam sektor ekonomi di negara kita dan sistem pengairan memainkan peranan dalam meningkatkan produktivinya. Kecekapan guna air dalam penanaman padi merupakan perkara terpenting dalam meningkatkan hasil pengeluaran. Kajian ini dijalankan di Projek Pengairan Sungai Manik, Kerian Perak. Diantara salah satu objektif yang ingin dicapai dalam kajian ini adalah untuk menganalisis kecekapan air yang digunakan bagi sistem pengairan di tempat kajian. Proses pengumpulan data dilakukan di agensi yang terlibat dan daripada jabatan kerajaan. Tinjauan telah dilakukan di kawasan tanaman untuk memberi gambaran aktiviti yang terlibat di tapak. Hasil dari tinjauan, aktiviti pengairan di kawasan kajian telah dibahagi kepada tiga peringkat utama iaitu peringkat pratepuan, peringkat semasa tanaman dan peringkat pembesaran padi. Berdasarkan daripada analisis data, didapati peratus kehilangan air berbeza mengikut aktiviti. Peratus kehilangan yang terbesar adalah semasa peringkat menanam berbanding dari peringkat pratepuan dan pembesaran padi iaitu 11.29% di kompartmen A, B dan C dan kompartmen D, E dan F iaitu 39.41%. Oleh itu dapat di simpulkan, sistem pengairan ini agak berkesan kerana peratus kehilangannya adalah kecil. Kadar kehilangan ini terjadi disebabkan dari sejatan, susupan dan resapan dari terusan tersebut dan kadar kehilangan tinggi di kompartmen A, B dan C disebabkan sumber bekalan air terlalu jauh dan ini akan memakan masa perjalanan.

## ABSTRACT

Agriculture is one of the most important sectors in our country that contribute a lot to our economic. Irrigation system plays important role in develop this sector. This case study focuses on the Sungai Manik Irrigation Project, Kerian Perak. One of the objectives is to estimate the water use efficiency of the irrigation system. Efficiency use of water in rice-ecosystems is of critical importance in view of projected increases in rice production to meet a growing world population. The research was conducted by collecting the data from the relevant agencies and government department that are related to this project. Then, the observation has also been done at the field area to visualized the process involves in the activity. The irrigation activities are divided into three main processes that is presaturation, transplanting and plant growth. From the data collection and the analysis, the percentages of water losses through the season are vary according to field activities. The maximum losses occurred during transplanting at 11.29% for compartment A, B and C and 39.41% for compartment D, E and F followed by growth plant and presaturation. The irrigation system is quite efficient because the losses are quite small. The losses may happen due to some reason such as the crop evaporation, seepage and percolation from the earth canal and the compartments A, B and C have the large losses because it far away from the resource (Bukit Merah Reservoir) and the water supply have taken a long time to reach to the compartment.

## KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
	<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
	<b>HALAMAN PENGAKUAN</b>	ii
	<b>DEDIKASI</b>	iii
	<b>PENGHARGAAN</b>	iv
	<b>ABSTRAK</b>	v
	<b>ABSTRACT</b>	vi
	<b>KANDUNGAN</b>	vii
	<b>SENARAI JADUAL</b>	x
	<b>SENARAI RAJAH</b>	xi
	<b>SENARAI SIMBOL</b>	xiii
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xiv
<b>BAB 1</b>	<b>Pengenalan</b>	
	1.1 Pendahuluan	1
	1.2 Latar belakang masalah	2
	1.3 Objektif Kajian	2
	1.4 Skop Kajian	3
	1.5 Kepentingan Kajian	4

## **BAB 2 KAJIAN LITERATUR**

2.1	Pendahuluan	5
2.2	Kecekapan sistem pengairan	5
2.2.1	Faktor-faktor perlu dipertimbangkan semasa pemilihan jenis pengairan	8
2.2.1.1	Sumber Air	8
2.2.1.2	Jenis Tanah	9
2.2.1.3	Topografi	9
2.2.1.4	Tanaman	9
2.3	Jenis-jenis sistem pengairan	9
2.3.1	Pengairan permukaan	10
2.3.2	Pengairan Sub-permukaan	10
2.3.3	Pengairan Perenjis	11
2.4	Pengairan Permukaan	14
2.4.1	Komponen pengairan permukaan	14
2.4.2	Rekabentuk pengairan permukaan	15
2.4.3	Pengairan permukaan (dari segi hidraulik)	17
2.4.4	Kebaikan dan keburukan pengairan permukaan	18
2.4.5	Pengkelasan sistem pengairan permukaan	19
2.4.5.1	Penggenangan	19
2.4.5.2	Pengairan Alur	24

## **BAB 3 METODOLOGI KAJIAN**

3.1	Pengenalan	25
3.2	Peringkat kajian	25
3.2.1	Menentukan matlamat dan objektif kajian	26
3.2.2	Pengumpulan data	27
3.2.2.1	Soal selidik kepada pegawai jabatan awam yang terlibat	27
3.2.2.2	lawatan ke tapak	28
3.2.3	Analisis data	28

3.2.4	Kesimpulan kajian	29
<b>BAB 4</b>	<b>LATAR BELAKANG KAJIAN</b>	
4.1	Pengenalan	30
4.2	Sistem saluran	32
4.3	Terusan Utama	34
4.4	Operasi terusan Besar	35
<b>BAB 5</b>	<b>KEPUTUSAN DAN ANALISIS</b>	
5.1	Pendahuluan	37
5.2	Hasil dan analisis data	37
5.2.1	Penentuan kadar alir	38
5.3	Kecekapan Pengairan	44
5.4	Sumber yang mempengaruhi kapasiti bekalan	45
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	
6.1	Kesimpulan	47
6.2	Cadangan	48
<b>RUJUKAN</b>		49
<b>LAMPIRAN A</b>		50
<b>LAMPIRAN B</b>		62
<b>LAMPIRAN C</b>		75

## SENARAI RAJAH

RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Sistem pengairan perenjis jenis pistol besar	12
2.2	Sistem pengairan perenjis jenis gelekan sisi	12
2.3	Sistem pengairan perenjis jenis gerakan tangan	13
2.4	Sistem pengairan perenjis jenis pivot tengah	13
2.5	Sistem pengairan permukaan	15
2.6	Parameter asas yang terlibat dalam hidraulik untuk pengairan permukaan	18
2.7	Jenis-jenis pengairan yang digunakan di kawasan penanaman	19
2.8	Kaedah jejalur	21
2.9	Kaedah takung	22
2.10	Pengiraan kecekapan	23
2.11	Kaedah Alur	24
3.1	Carta aliran prosedur kajian	26
3.2	Carta alir untuk analisis data	29
4.1	Pelan lokasi	31
4.2	Pelan lokasi kawasan kajian	31
4.3	Sistem pengagihan air ke setiap kompartmen	33
4.4	Rekabentuk Terusan Besar	34
4.5	Rekabentuk Alator Pancor dan Alator Bagan Serai	36
4.6	Rekabentuk Alator Titi serong dan Alator Tg. Piandang	36
5.1	Lengkung perkadaran bagi Alator Pancor dan Alator Bagan Serai	38
5.2	Lengkung perkadaran bagi Alator Titi Serong	38

**SENARAI JADUAL**

<b>JADUAL</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
2.1	Nisbah $T_t/T_n$ untuk setiap bentuk pengagihan	23
4.1	Keluasan bagi setiap kompartmen	32
5.1	Kadar kehilangan air mengikut peringkat tanaman	44

dan Alator Tanjung Piandang

5.3	Taburan pengairan yang melalui setiap alator bagi bulan Februari.	39
5.4	Taburan pengairan yang melalui setiap alator bagi bulan Mac.	40
5.5	Taburan pengairan yang melalui setiap alator bagi bulan April.	40
5.6	Taburan pengairan yang melalui setiap alator bagi bulan Mei.	41
5.7	Taburan pengairan yang melalui setiap alator bagi bulan Jun.	41

**SENARAI SIMBOL**

$Q$	=	Kadar alir (Cusec – kaki padu per saat )
$C$	=	Pekali kadaralir
$A$	=	Luas ( $m^2$ )
$g$	=	Daya graviti ( $m/s^2$ )
$h$	=	Perbezaan antara hulu dan hilir (m)
$U/S$	=	Bukaan di hulu (m)
$D/S$	=	Bukaan di hilir (m)
$F.S.L$	=	Aras bekalan penuh (m)

**SENARAI LAMPIRAN**

<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
Jadual A1 Data bekalan air ke setiap kompartmen	50
Jadual B1 Sistem pengairan perenjis jenis gelekan sisi	62
Rajah C1 Kolam takungan Bukit Merah	75
Rajah C2 Terusan Besar	75
Rajah C3 Terusan Tanjung Piandang	76
Rajah C4 Terusan Titi Serong	76
Rajah C5 Alator Tanjung Piandang dan Alator Titi Serong	77
Rajah C6 Alator Pancor dan Alator Bagan Serai	77
Rajah C7 Pintu agihan air ke terusan Besar dari kolam takungan	78
Rajah C8 CHO bagi sistem saluran ke tali air	78
Rajah C9 Rumah Pam Sungai Bogak	79
Rajah C10 Proses penyediaan tanah	79
Rajah C11 Peringkat menanam padi	80
Rajah C12 Peringkat pembesaran padi	80

## **BAB 1**

### **PENGENALAN**

#### **1.1 Pendahuluan**

Pertanian dan industri asas tani merupakan sektor yang semakin berkembang dengan baik dan positif, kearah menjadikannya satu bidang usaha yang menyumbang kepada sosio-ekonomi negara terutamanya kepada aspek pengeluaran bahan asas makanan negara. Padi merupakan salah satu sumber pendapatan yang penting dimana hampir keseluruhan penduduk negara menjadikan beras sebagai makanan ruji. Air adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kadar pertumbuhan tanaman padi secara langsung dan tidak langsung. Tahap kecekapan bekalan air yang tinggi akan membantu pertumbuhan yang sihat dan seterusnya meningkatkan kualiti, kandungan nutrisi dan produktiviti.

Bagi menjamin hasil pengeluaran padi sentiasa di tahap maksimum, satu sistem pengairan yang baik dan terancang perlu digunakan. Sistem pengairan yang terdiri daripada terusan-terusan utama, taliair, parit dan struktur-struktur hidraulik hendaklah direkabentukkan supaya dapat menghasilkan kecekapan yang tinggi. Bekalan air yang disalurkan ke kawasan tanaman juga hendaklah mencukupi dan sebarang pembaziran yang tinggi perlu dielakkan.

## **1.2 Latar Belakang Masalah**

Jumlah permintaan air dalam sektor pertanian yang semakin meningkat kini, terutamanya bagi pertanian padi berikutan kepada sumbangannya yang tinggi kepada sektor ekonomi negara. Air merupakan elemen teras yang amat penting dalam sesebuah sistem pengairan. Perancangan sistem pengairan yang efisien dan teratur perlu digunakan supaya kadar pengairan air akan dapat digunakan dengan lebih berkesan. Sistem pengairan yang efisien adalah sistem penyaliran air yang dibekalkan hampir seratus peratus digunakan pada tanaman. Selain itu, sumber bekalan air yang dibekalkan seharusnya dapat menampung setiap keperluan tanaman.

Kajian bagi mempertingkatkan kecekapan sistem pengairan dalam kawasan pertanian padi harus dititikberatkan dalam menjamin bekalan air sentiasa mencukupi. Bagi mengukuhkan kedudukan sektor pertanian, pengetahuan dalam aspek sistem pengairan tidak boleh dipandang remeh. Sistem pengairan yang berkesan adalah faktor yang menentukan kadar produktiviti tanaman dan pembangunan sektor pertanian.

## **1.3 Objektif Kajian**

Kajian bagi sistem pengairan kawasan pertanian padi yang akan dijalankan berdasarkan kepada beberapa objektif :

- i) Menenalpasti rekabentuk sistem pengairan yang digunakan di Projek Pengairan Sungai Manik, Kerian, Perak.
- ii) Menganalisis prestasi kecekapan guna air bagi sistem pengairan tersebut.

#### 1.4 Skop Kajian

Kajian ini dijalankan untuk mengkaji prestasi kecekapan guna air yang sedia ada dalam sistem pengairan di kawasan penanaman padi. Bagi menjalankan kajian yang lebih efisien, beberapa sistem pengairan telah dipilih iaitu Terusan Besar, Kolam Bukit Merah, Terusan Titi Serong dan Terusan Tg. Piandang. Jadi segala analisis kajian dan data-data yang akan diambil di kawasan kajian. Berikut adalah skop kajian yang diperlukan bagi mencapai objektif kajian:

- a. Mengumpul maklumat yang berkaitan dengan kolam takungan dan sistem saliran yang sedia ada yang berfungsi sebagai pembekal air dan penyaliran air bagi kawasan pengairan.
- b. Mengumpul maklumat jumlah air yang dibekalkan dari Rumah Pam Bogak.
- c. Mendapatkan data kadaralir masuk bagi keseluruhan kompartmen yang terlibat berdasarkan garis lengkung perkadaran.
- d. Menganalisis keupayaan kolam takungan yang sedia ada dalam menampung bekalan air ke kompartmen yang telah dipilih dan keupayaan sistem saliran berdasarkan kepada prestasi kecekapan sistem ini.
- e. Menganggarkan faktor-faktor kehilangan air yang mempengaruhi kecekapan air melalui resapan, sejatan dan faktor lain yang berkaitan.

## 1.5 Kepentingan Kajian

Kajian yang dijalankan ini adalah penting untuk menganalisis prestasi sistem pengairan yang sedia ada dalam membekalkan air yang efisien ke setiap kompartmen. Keberkesanan struktur sistem pengairan ini dibuktikan melalui analisis yang dijalankan berdasarkan kadar kehilangan air dalam terusan. Kajian ini penting bagi menganggarkan kadar kehilangan bagi setiap perubahan aktiviti tanaman padi dan kecekapan sistem itu menyalirkan air. Sekiranya kadar kehilangan tinggi, dicadangkan penambahbaikan seperti menukar sistem dengan melapisi dinding terusan dengan konkrit. Sekiranya kadar kehilangan air dapat di kurangkan, anggaran kos bagi pam dapat dikurangkan. Anggaran kos pam adalah tinggi iaitu lebih kurang RM 63.76 bagi setiap jam operasi. Jumlah pam yang diperlukan buat masa ini adalah 2597 jam bagi setiap musim. Oleh itu, sekiranya kadar kehilangan air dapat dikurangkan, ianya sekaligus dapat menjimatkan kos operasi pam tersebut.