

UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS ♦

JUDUL: KAJIAN SISTEM PENGAIRAN DI KAWASAN PERTANIAN (SAYUR-SAYURAN) (KAJIAN KES: KEMPAS LAMA, SKUDAI)

SESI PENGAJIAN: 2004/2005

Saya YONG WEIN WAN
(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:

BLOCK C, TINGKAT 1, NO. 10,
JAWI FLATS,
14200 SUNGAI JAWI,
PULAU PINANG.


PN. AZMAHANI ABDUL AZIZ
Nama Penyelia

Tarikh: **17 MAC 2005**

Tarikh: **17 MAC 2005**

- 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 disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (PSM).

“Saya akui bahawa 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: PUAN AZMAHANI ABDUL AZIZ
Tarikh: 17 MAC 2005

**KAJIAN SISTEM PENGAIRAN DI KAWASAN PERTANIAN
(SAYUR-SAYURAN)
(KAJIAN KES: KEMPAS LAMA, SKUDAI)**

YONG WEIN WAN

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

**Fakulti Kejuruteraan Awam
Universiti Teknologi Malaysia**

MAC 2005

**RESEARCH ON IRRIGATION SYSTEM IN AGRICULTURAL AREA
(VEGETABLE)
(CASE STUDY: KEMPAS LAMA, SKUDAI)**


YONG WEIN WAN

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

**Faculty of Civil Engineering
Universiti Teknologi Malaysia**

MARCH 2005

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

Tandatangan: 
Nama Penulis: YONG WEIN WAN
Tarikh: 17 MAC 2005

To my beloved Papa...Mr. Yong Chee Leong

and Mama...Mdm. Low Cheng Ai,

To my beloved Sisters...Wein Tein, Yung Wen, Yun Sien

and Brothers...Chong King, Chang King,

To my beloved Boyfriend...Mr. Gary Hong Aun Zhing,

Thanks for being supportive, caring and loving.....

PENGHARGAAN

Terlebih dahulu, ribuan terima kasih ingin saya ucapkan kepada Puan Azmahani Abdul Aziz yang selaku penyelia Projek Sarjana Muda ini untuk dorongan dan bimbingan beliau yang amat berguna dalam proses pelaksanaan projek ini.

Tidak lupa juga kepada tuan punya tapak kajian, Encik Tan Hung Song dan pekerja-pekerja beliau yang telah banyak memberikan kerjasama dalam proses peninjauan dan ujian tapak.

Akhirnya, penghargaan yang setinggi-tingginya ingin saya sampaikan kepada ahli keluarga yang tercinta dan teman lelaki yang tersayang atas sokongan dan timbang rasa selama ini. Daripadamu, saya mengerti kebahagiaan.....

Terima kasih.....

ABSTRAK

Walaupun air hujan merupakan sumber bekalan air pengairan yang paling murah, kekerapan dan kuantiti taburannya adalah tidak sejajar dengan keperluan tanaman. Justeru, pengetahuan dan pembangunan sistem pengairan tidak harus diabaikan memandangkan keberkesannya adalah berkaitan langsung dengan kadar pengeluaran sektor pertanian. Secara umumnya, sistem pengairan boleh dikategorikan kepada sistem kawalan tekanan dan tanpa kawalan tekanan. Sistem pengairan perenjis merupakan sistem yang paling popular dan digunakan secara meluas dalam kawasan penanaman sayur-sayuran, antara sistem-sistem pengairan kawalan tekanan. Di Malaysia, kebanyakan sistem tersebut dibangunkan dengan berdasarkan pengalaman lepas tuan punya tapak penanaman tanpa sebarang reka bentuk atau analisis yang terperinci untuk prestasi dan keberkesanan yang terjamin. Untuk mencadangkan satu reka bentuk sistem pengairan yang berlandaskan kepada analisis hidraulik dan kejuruteraan, satu kajian kes telah dijalankan di sebuah kawasan penanaman sayur-sayuran yang terletak di Kempas Lama, Skudai. Ujian tapak telah dilakukan bagi menentukan tahap keseragaman bagi sistem pengairan yang sedia ada di tapak kajian dan mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi keseragaman pengairan. Berdasarkan keputusan yang diperolehi, kesan tekanan operasi adalah lebih ketara dalam mempengaruhi keseragaman pengairan, di bawah keadaan tenang atau berangin. Dalam reka bentuk sistem pengairan yang dicadangkan, perenjis *Butterfly* yang digunakan secara meluas dalam sistem pengairan perenjis di kawasan penanaman sayur-sayuran disyorkan dan spesifikasinya disemak supaya bersesuaian dengan kriteria reka bentuk yang dicadangkan. Paip PVC yang bergaris pusat dalaman 31.75 mm (1.25 in) dan 76.20 mm (3.00 in) masing-masing digunakan untuk sistem talian sisi dan talian utama. Akhirnya, pam yang berupaya untuk membekalkan keperluan turus yang mencukupi pada titik kritikal dipilih dengan berdasarkan analisis dan reka bentuk bagi sistem yang dicadangkan.

ABSTRACT

Although rainfall is the cheapest source of irrigation water supply for crop plants, its frequency and amount of distribution are not in accordance with the needs of the crop. Thus, knowledge and development of irrigation system should not be omitted while its efficiency is directly related to the productivity of agricultural sector. Irrigation systems can be broadly categorized into pressurized and non-pressurized systems. Sprinkler irrigation system is the most popular and widely used in vegetable farm among those of the pressurized systems. In Malaysia, most of these systems were established based on previous experiences of the owner without any proper design or detail analysis for promised performance and effectiveness. In order to propose an irrigation system design based on hydraulic and engineering analysis, a case study on a vegetable farm at Kempas Lama, Skudai has been carried out. Site tests had been conducted to determine the degree of irrigation uniformity of the existing system and to identify the factors that are affecting the uniformity. Based on the results obtained, the effect of operating pressure was more critical in affecting the irrigation uniformity, under low wind or windy condition. For the proposed irrigation system design, Butterfly sprinkler which is widely used in sprinkler system of vegetable farms was recommended and its specifications were conformed to the criteria of the proposed design. PVC pipes with 31.75 mm (1.25 in) and 76.20 mm (3.00 in) inside diameters were used for the lateral and mainline system respectively. Lastly, pumps that are capable of delivering adequate required head at the critical point were selected based on the analysis and design of the proposed system.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	HALAMAN JUDUL	i
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	xi
	SENARAI RAJAH	xiii
	SENARAI SIMBOL	xvii
	SENARAI LAMPIRAN	xx
BAB 1	Pengenalan	
	1.1 Pendahuluan	1
	1.2 Latar Belakang Masalah	2
	1.3 Kenyataan Masalah	3
	1.4 Takrif	4
	1.5 Objektif Kajian	5
	1.6 Skop Kajian	5
	1.7 Kepentingan Kajian	6

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan	7
2.2	Air Pengairan	7
	2.2.1 Piawai Air Pengairan	8
	2.2.2 Sumber Air Pengairan	9
	2.2.3 Prinsip Asas Keperluan Air Pengairan	11
2.3	Jenis Sistem Pengairan	12
	2.3.1 Sistem Pengairan Permukaan	13
	2.3.2 Sistem Pengairan Sub-permukaan	16
	2.3.3 Sistem Pengairan Perenjis	16
	2.3.4 Pemilihan Sistem Pengairan	17
2.4	Sistem Pengairan Perenjis	18
	2.4.1 Komponen-komponen Sistem Pengairan Perenjis	19
	2.4.2 Jenis Sistem Pengairan Perenjis	20
	2.4.3 Keseragaman Pengairan Sistem Pengairan Perenjis	23
	2.4.3.1 Kesan Tekanan Operasi Terhadap Keseragaman Pengairan	24
	2.4.3.2 Kesan Angin Terhadap Keseragaman Pengairan	26
	2.4.3.3 Pemalar Keseragaman	27
	2.4.4 Kecukupan Pengairan Sistem Pengairan Perenjis	28
	2.4.4.1 Hubungan Antara Tahap Kecukupan Dan Keseragaman Pengairan	29
	2.4.5 Susunan Sistem Pengagihan	32
2.5	Teori Hidraulik	35
	2.5.1 Persamaan Bernoulli	35

2.5.2	Kehilangan Tenaga Dalam Paip	37
2.5.2.1	Kehilangan Utama Akibat Geseran	38
2.5.2.2	Kehilangan Kecil Akibat Gangguan Kepada Aliran Normal	39

BAB 3 PENDEKATAN KAJIAN DAN REKA BENTUK

3.1	Pendahuluan	43
3.2	Kajian Literatur	43
3.3	Lawatan ke Tapak	44
3.4	Pengumpulan Data	46
3.5	Ujian Tapak – Keseragaman Pengairan	48
3.6	Komponen-komponen Reka Bentuk Sistem Pengairan Perenjis	51
3.6.1	Kadar Aplikasi	51
3.6.2	Jarak Antara Perenjis	53
3.6.3	Keupayaan Sistem	54
3.6.4	Kecekapan Gabungan	55
3.7	Reka Bentuk Sistem Pengagihan	55
3.7.1	Reka Bentuk Sistem Talian Sisi	56
3.7.2	Reka Bentuk Sistem Talian Utama	59

BAB 4 KAWASAN KAJIAN

4.1	Pendahuluan	63
4.2	Latar Belakang Tapak Kajian	63
4.3	Keadaan Tapak Kajian	66
4.4	Sistem Pengairan di Tapak Kajian	67

BAB 5 ANALISIS DAN KEPUTUSAN

5.1	Pendahuluan	70
5.2	Keputusan Ujian Tapak	70
5.3	Reka Bentuk Sistem Pengagihan	76
5.3.1	Komponen-komponen Reka Bentuk Sistem Pengairan Perenjis	77
5.3.2	Reka Bentuk Sistem Talian Sisi	83
5.3.3	Reka Bentuk Sistem Talian Utama	89

BAB 6 KESIMPULAN DAN CADANGAN

6.1	Pendahuluan	97
6.2	Kesimpulan	97
6.3	Cadangan	99

RUJUKAN	100
----------------	-----

LAMPIRAN	102
-----------------	-----

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Piawai air pengairan.	9
2.2	Keadaan penyesuaian dan penghadan bagi sistem pengairan yang berlainan.	17
2.3	Pengaruh kombinasi tahap kecukupan dan keseragaman pengairan terhadap faktor pelarutlesapan untuk pengairan yang bertaburan normal.	30
2.4	Kombinasi tahap kecukupan dan keseragaman pengairan untuk kategori tanaman yang berlainan.	31
2.5	Konstan gubahan, k bagi persamaan Hazen-Williams berdasarkan kombinasi unit parameter persamaan.	38
2.6	Pemalar geseran, C bagi persamaan Hazen-Williams.	39
2.7	Pemalar kehilangan, K bagi injap dan pemasangan paip.	40
2.8	Pemalar kehilangan, K bagi pembesaran semerta, sencutan semerta, bahagian masuk dan bahagian keluar paip.	41
3.1	Jarak antara perenjis yang dicadangkan dan diberi dalam bentuk nisbah jarak talian utama dan talian sisi kepada garis pusat pembasahan muncung perenjis.	53

3.2	Ketinggian penaik perenjis yang minimum diberi sebagai fungsi bagi garis pusat penaik.	60
5.1	Rumusan pengiraan kehilangan turus maksimum yang dibenarkan, H_L untuk semua talian sisi.	84
5.2	Nilai kehilangan turus sebenar, H_{L-ac} sebagai fungsi bagi garis pusat paip, D yang berlainan.	86
5.3	Rumusan pengiraan kehilangan turus sebenar, H_{L-ac} untuk semua talian sisi.	86
5.4	Keputusan perbandingan antara kehilangan turus maksimum yang dibenarkan, H_L dan kehilangan turus sebenar, H_{L-ac} .	88
5.5	Rumusan pengiraan keperluan tekanan pada bahagian masuk talian utama ke talian sisi, H_m untuk semua talian sisi.	91
5.6	Pengiraan keperluan turus tekanan pada titik i , H_i untuk Operasi A1 pada talian utama A.	93
5.7	Pengiraan jumlah keperluan turus dinamik pada titik kritikal, TDH_c untuk semua talian utama menurut operasi pengairan yang telah dijadualkan.	95

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Kaedah penggenangan terkawal sistem pengairan permukaan (a) Kaedah jejalur; (b) Kaedah benteng (c) Kaedah takung.	14
2.2	Kaedah penggenangan terkawal sistem pengairan permukaan - Kaedah alur.	15
2.3	Komponen-komponen sistem pengairan perenjis.	19
2.4	Sistem pengairan perenjis jenis gerakan-tangan yang digunakan dalam kawasan penanaman sayur-sayuran.	22
2.5	Sistem pengairan perenjis jenis gelek-sisi yang digunakan dalam kawasan penanaman daun pudina.	22
2.6	Kesan tekanan operasi terhadap keseragaman pengairan sistem pengairan perenjis. Pandangan keratan rentas bagi kedalaman air pengairan sebagai fungsi bagi jarak mendatar dari muncung perenjis yang terletak pada titik sifar. (a) Tekanan operasi terlalu rendah; (b) Tekanan operasi memuaskan; (c) Tekanan operasi terlalu tinggi.	25
2.7	Pertindihan taburan seragam di antara perenjis-perenjis pada talian sisi yang bersebelahan. Kedudukan sifar menunjukkan kedua-dua talian sisi yang bersebelahan dengan jarak s_m antara satu sama lain, pada talian utama yang tertentu.	25

2.8	Pertindihan taburan seragam di antara perenjis-perenjis yang terletak di sepanjang talian sisi yang sama. Kedudukan sifar menunjukkan muncung-muncung perenjis dengan jarak s_i antara satu sama lain, pada talian sisi yang tertentu.	26
2.9	Kesan angin berhalaju rendah terhadap keseragaman pengairan sistem pengairan perenjis. Muncung perenjis terletak pada koordinat (0,0).	26
2.10	Kesan angin berhalaju tinggi terhadap keseragaman pengairan sistem pengairan perenjis. Muncung perenjis terletak pada koordinat (0,0).	27
2.11	Perubahan kesan pelarutlesapan dan tegasan tanaman di bawah 3 tahap keseragaman pengairan yang berlainan (70 % – 90 %) dan tahap kecukupan pengairan yang malar (50 %) untuk purata kedalaman air pengairan 1.0 cm.	29
2.12	Susunatur talian utama dan talian sisi di tapak yang berkecerunan sederhana dan seragam dengan sumber bekalan air terletak di tengah tapak.	32
2.13	Susunatur talian utama dan talian sisi di tapak yang berkecerunan sederhana dan seragam dengan sumber bekalan air terletak di sempadan tapak.	33
2.14	Susunatur talian utama yang selari dengan sempadan atas tapak dan talian sisi berunjuran menuruni cerun untuk mengimbangi kehilangan turus akibat geseran dengan peningkatan turus datum.	33
2.15	Susunatur talian utama yang selari dengan sempadan atas tapak dan talian sisi berunjuran menuruni cerun. Orientasi topografi tapak yang menyebabkan pam buster diperlukan untuk membekalkan tekanan kepada hujung atas talian utama.	34

2.16	Susunatur talian utama dan talian sisi di tapak yang berkecerunan tidak seragam. Talian utama disusun selari dengan perabung dan talian sisi berunjuran menuruni cerun.	34
2.17	Persamaan Bernoulli (untuk konduit tertutup yang tipikal).	36
3.1	Susunan tin takungan untuk ujian keseragaman di tapak. Operasi pengairan yang melibatkan minimum 3 perenjjs yang bersebelahan yang berfungsi dengan serentak, atas talian sisi yang tertentu – mewujudkan pertindihan garis pusat pembasahan perenjjs.	49
3.2	Susunan tin takungan untuk ujian keseragaman di tapak. Operasi pengairan yang melibatkan 2 talian sisi yang bersebelahan yang berfungsi dengan serentak, atas talian utama yang tertentu – mewujudkan pertindihan talian sisi.	50
4.1	Peta kedudukan tapak kajian.	64
4.2	Kolam takungan air yang dikorek untuk menakung air hujan yang merupakan sumber air pengairan.	65
4.3	Penutup jaring disediakan untuk menyelubungi sayur-sayuran daripada serangga perosak di samping menyediakan persekitaran yang bersih dan menghasilkan sayur-sayuran yang lebih hijau warnanya. Sistem pengagihan yang dipasang dan dikendalikan berdasarkan pengalaman lepas disusun di antara batas-batas penanaman.	67
4.4	Paip jenis PVC yang disediakan untuk menggantikan paip yang bocor.	68
4.5	Perenjjs jenis <i>Butterfly</i> yang digunakan dalam sistem pengairan di tapak kajian.	69

- 5.1 Corak taburan pengairan akibat pertindihan garis pusat pembasahan perenjis dalam operasi pengairan yang melibatkan minimum 3 perenjis yang bersebelahan yang berfungsi dengan serentak, atas talian sisi yang tertentu. 72
- 5.2 Corak taburan pengairan akibat pertindihan talian sisi dalam operasi pengairan yang melibatkan 2 talian sisi yang bersebelahan yang berfungsi dengan serentak, atas talian utama yang tertentu. 74

SENARAI SIMBOL

SIMBOL	KETERANGAN
A	– luas kawasan pengairan (ha)
a	– tahap kecukupan
C	– pemalar geseran Hazen-Williams
c	– titik kritikal
D	– garis pusat paip (mm)
D_N	– garis pusat muncung perenjis (mm)
D_w	– garis pusat pembasahan muncung perenjis (m)
d_a	– kadar aplikasi bersih (cm/j)
d_g	– kadar aplikasi kasar (cm/j)
E_c	– kecekapan gabungan
e_a	– purata tekanan wap sebenar (kPa)
e_s	– tekanan wap tepu pada suhu udara (kPa)
F	– faktor geseran Christiansen
g	– pecutan gravity (m/s^2)
H_a	– turus tekanan operasi muncung perenjis (m)
H_c	– keperluan turus tekanan pada titik kritikal (m)
H_{el}	– peningkatan ketinggian di antara pasangan perenjis kritikal (m)
H_{es}	– peningkatan ketinggian talian sisi dari bahagian masuk talian utama ke talian sisi ke kedudukan perenjis kritikal (m)
H_{e-in}	– peningkatan turus datum dari titik i ke titik n (m)
H_{e-sc}	– peningkatan turus datum dari aras sumber bekalan air ke titik kritikal (m)
H_{e-si}	– peningkatan turus datum dari aras sumber bekalan air ke titik i (m)

H_f	– jumlah turus kehilangan talian sisi (m)
H_i	– keperluan turus tekanan pada titik i (m)
H_L	– kehilangan turus maksimum yang dibenarkan (m/m)
H_{L-ac}	– kehilangan turus sebenar (m/m)
H_{L-p}	– kehilangan turus dalam paip aliran terus yang sedarjat (m/m)
H_m	– keperluan tekanan pada bahagian masuk talian utama ke talian sisi (kPa)
H_n	– keperluan turus tekanan pada titik n (m)
H_{pam}	– turus yang dibekalkan oleh pam (m)
H_r	– ketinggian penaik perenjis (m)
H_{turbin}	– turus yang dibekalkan kepada turbin (m)
H_{v-c}	– turus halaju pada titik kritikal (m)
H_{v-i}	– turus halaju pada titik i (m)
H_{v-in}	– peningkatan turus halaju dari titik i ke titik n (m)
h_f	– kehilangan turus akibat geseran (m)
h_{f-in}	– kehilangan turus akibat geseran dari titik i ke titik n (m)
h_{f-pc}	– kehilangan turus akibat geseran dari pam ke titik kritikal (m)
h_{f-pi}	– kehilangan turus akibat geseran dari pam ke titik i (m)
h_{f-s}	– kehilangan turus akibat geseran pada bahagian sedutan pam (m)
h_m	– turus kehilangan akibat gangguan kepada aliran normal (m)
i_g	– keperluan pengairan kasar (mm)
i_n	– keperluan pengairan bersih (mm)
K	– pemalar kehilangan
K_N	– konstan perkadaran tak linear muncung perenjis
k	– konstan gubahan (untuk persamaan Hazen-Williams)
L	– panjang rentang paip (m)
L_d	– faktor pelarutlesapan
L_s	– faktor penyejatan dan kesan angin
l	– jarak di antara pasangan perenjis kritikal (m)
l_c	– jarak dari bahagian masuk talian utama ke talian sisi ke kedudukan perenjis kritikal (m)
m	– eksponen (atas parameter halaju) dalam persamaan pengiraan turus kehilangan akibat geseran

N	– bilangan perenjis
N_{op}	– bilangan hari operasi per jeda masa pengairan (hari)
n	– bilangan tin takungan
p	– tekanan (N/m^2)
p_N	– tekanan operasi muncung perenjis (kPa)
Q	– kadar alir berterusan yang diperlukan (L/s)
q_N	– kadar alir muncung perenjis (L/s)
RH	– kelembapan relatif
S	– kecerunan tanah (m/m)
s	– sisihan piawai kedalaman air yang terisi dalam tin takungan (mm)
s_l	– jarak talian sisi (m)
s_m	– jarak talian utama (m)
T	– suhu udara ($^{\circ}\text{C}$)
T_{op}	– tempoh masa operasi per hari (jam/hari)
TDH_c	– jumlah keperluan turus dinamik bagi titik kritikal (m)
TDH_i	– jumlah keperluan turus dinamik bagi titik i (m)
U	– halaju angin (m/s)
UC_C	– pemalar keseragaman Christiansen
UC_H	– pemalar keseragaman Hawaiian Sugar Planters Association
x_i	– kedalaman air yang terisi dalam tin takungan i (mm)
\bar{x}	– purata kedalaman air yang terisi dalam tin takungan (mm)
z	– jarak ke atas dari datum rujukan (m)
v	– halaju purata aliran (m/s)
v_i	– halaju purata aliran pada titik i (m/s)
ρ	– ketumpatan bendalir (kg/m^3)
θ	– perbezaan tekanan operasi maksimum yang dibenarkan

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	MUKA SURAT
A	Susunatur dan Foto Ujian Tapak	102
B	Data Ujian Tapak dan Corak Taburan Pengairan	104
C	Data Teknikal Perenjis dan Pam	120
D	Data Meteorologikal	122
E	Rumusan Pengiraan	126
F	Susunatur Sistem Pengairan di Tapak Kajian	142

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Kedudukan Malaysia di kawasan hutan hujan tropika menerima hujan tahunan di bawah 3000 mm yang turun lebih kurang 200 hari dalam setahun dan cahaya matahari yang diterima dalam lingkungan 2200 jam membolehkan penanaman dan pertumbuhan pelbagai jenis tanaman. Air hujan merupakan sumber semulajadi yang murah untuk pengairan tanaman. Walaupun demikian, kuantiti dan kekerapan taburan hujan atau klimaks yang di luar kawalan manusia tidak selalunya memenuhi keperluan pertumbuhan tanaman. Maka, untuk menjamin kadar pengeluaran yang menguntungkan, sistem pengairan buatan manusia menjadi keperluan dalam sektor pertanian.

Bab ini mengandungi latar belakang masalah yang membincangkan pembangunan sektor pertanian di Malaysia. Sektor yang semakin diabaikan sejak pelaksanaan transformasi ekonomi ini telah diberi perhatian pada kebelakangan ini. Pelbagai usaha dengan kerjasama pihak-pihak yang berkenaan telah dijalankan selaras dengan pembangunan semula dan pengukuhan kedudukan sektor pertanian. Seterusnya, hubungan rapat antara sistem pengairan dan produktiviti sektor pertanian didedahkan dalam bahagian kenyataan masalah. Bahagian 1.4 memberikan takrif yang menjelaskan judul kajian ini. Bahagian 1.5 dan 1.6 merupakan objektif dan skop kajian yang dinyatakan dengan ringkas dan jelas. Kepentingan kajian turut dibincangkan dalam bahagian 1.7.

1.2 Latar Belakang Masalah

Sektor pertanian telah memainkan peranan penting di dalam pembangunan sosial dan ekonomi Malaysia. Pada peringkat awal, kegiatan pertanian yang tradisional dijalankan untuk sara diri. Selepas itu, tanaman industri seperti getah, kelapa sawit dan koko mula diperkenalkan. Penubuhan institusi-institusi yang berkenaan seperti Institut Penyelidikan Getah (1926), Institut Penyelidikan Kelapa Sawit (PORIM) (1979) dan Lembaga Koko Malaysia (1988) telah mengorak langkah meningkatkan pengeluaran sektor pertanian. Sementara itu, penubuhan agensi-agensi khusus seperti Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan (FAMA), Institusi Penyelidikan dan Pembangunan Pertanian Malaysia (MARDI), Bank Pertanian Malaysia (BPM), Lembaga Kemajuan Pertanian Muda (MADA), Lembaga Kemajuan Pertanian Kemubu (KADA) dan sebagainya telah menyediakan kemudahan pemasaran, penyelidikan, kredit dan khidmat sokongan kepada kumpulan sasaran dan mempergiatkan lagi pembangunan sektor pertanian.

Dalam tempoh Rancangan Malaysia Pertama (1966-1970), sektor pertanian merupakan penyumbang utama kepada ekonomi negara. Namun begitu, pelaksanaan transformasi ekonomi, terutamanya pembangunan sektor perindustrian dan perkilangan telah berkembang bertujuan untuk meningkatkan pendapatan negara dan gunatenaga. Peralihan pembangunan negara ke arah ekonomi perindustrian menyebabkan kadar sumbangan sektor pertanian yang semakin diabaikan mengalami kemerosotan.

Akan tetapi, sektor pertanian yang kononnya sudah tidak berdaya maju ini telah diberi perhatian pada kebelakangan ini. Menurut sedutan ucapan YAB Perdana Menteri Dato Seri Abdullah Ahmad Badawi di Majilis Pelancaran Portal AgriBazaar, Malaysia memiliki pelbagai khazanah tani yang dapat digunakan untuk keperluan rakyat dan seterusnya sebagai satu sumber eksport penting kepada negara. Beliau menegaskan bahawa kekayaan sektor pertanian di negara ini dapat dikembangkan dengan perkembangan sains dan teknologi. Maka, tinjauan dan kajian tentang sistem pengairan dalam kawasan pertanian harus dititikberatkan.

Berdasarkan Tinjauan Pasaran Makanan keluaran FAMA pada Januari 2004, sektor pertanian negara dijangka akan mencatatkan pertumbuhan yang lebih baik pada tahun 2004 berbanding dengan tahun sebelumnya dengan menyumbang sekitar 11.0% dari GDP (*Gross Domestic Product*). Bekalan sayur-sayuran tempatan seperti kobis, sawi, daun bawang, salad dan bayam dijangka menunjukkan peningkatan pada suku tahun pertama 2004.

Demi mengukuhkan kedudukan sektor pertanian yang semakin memulih, pengetahuan dan pembangunan dalam aspek sistem pengairan tidak boleh diabaikan. Sistem pengairan kawasan pertanian berkait rapat dengan produktiviti tanaman. Dengan kata lain, keberkesanan sistem pengairan adalah berhubungan linear dengan kadar pengeluaran tanaman dan pembangunan sektor pertanian.

1.3 Kenyataan Masalah

Sayur-sayuran merupakan salah satu jenis tanaman makanan yang sesuai untuk diusahakan di bawah keadaan cuaca tempatan. Permintaan tempatan terhadap sayur-sayuran membantu meningkatkan pertumbuhan sektor pertanian. Bekalan sayur-sayuran tempatan juga mengisi ruang permintaan luar negara, contohnya Singapura. Demi menjamin perkembangan sektor pertanian yang berterusan dan menguntungkan, sistem pengairan kawasan penanaman merupakan salah satu kunci kejayaan.

“The agricultural sector production system depends on three fundamental resources: land, water and labour.”

“Water use efficiency requires policy, infrastructural, institutional as well as managerial interference. While too much water is a problem to agricultural production, water scarcity on the other hand could seriously affect agricultural production.”

(Mohd. Azhari bin Ghazalli)

Seperti yang dinyatakan oleh Mohd. Azhari bin Ghazalli dalam kertas *Sustainable Development Agricultural Sector in Malaysia*, air merupakan salah satu sumber asas dan cabaran yang mempengaruhi pengeluaran tanaman. Sayur-sayuran memerlukannya untuk menjalankan proses fotosintesis, respirasi, penyerapan, translokasi, pembahagian sel serta dalam penggunaan nutrisi mineral. Kekurangan dan kelebihan air akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara langsung dan seterusnya membawa kesan kepada kualiti, kandungan nutrisi dan produktivitinya.

Menurut beliau juga, kecekapan penggunaan air bergantung kepada aspek-aspek seperti polisi, infrastruktur, institusi dan pengaruh pengurusan. Dengan itu, aplikasi sistem pengairan dalam kawasan pertanian haruslah disokong dengan pengetahuan dan kajian yang meluas selain daripada pengalaman lepas untuk menjamin keberkesanannya.

Hubungan rapat di antara sistem pengairan dengan kadar pengeluaran dan kualiti tanaman menggalakkan penyelidikan dan pembangunan dalam bidang pengairan. Walaupun demikian, aplikasi sistem pengairan dalam sektor penanaman sayur-sayuran kebanyakannya berasaskan pengalaman lepas tanpa dasar pengetahuan tentang hidraulik dan kejuruteraan yang berkenaan. Dengan itu, wujudlah sistem pengairan yang kurang sistematik dan keberkesanan sistem adalah tidak terjamin.

1.4 Takrif

Berikut merupakan definisi-definisi bagi menjelaskan judul kajian ini menurut Kamus Dewan:

- i). Kajian – kegiatan (usaha, proses) menyelidik dan meneliti dengan mendalam atau terperinci (supaya benar-benar mengetahui sesuatu, supaya dapat membuat keputusan dan lain-lain lagi).
- ii). Sistem – cara atau kaedah untuk melakukan sesuatu, aturan; kumpulan, pendapat (prinsip, teori, dan lain-lain lagi) yang teratur dan tersusun baik-baik (biasanya dijadikan pegangan).

- iii). Pengairan – perihal (usaha dan sebagainya) memberi (menyalurkan, membekalkan) air ke (kawasan pertanian).
- iv). Kawasan – tempat terbuka atau lapangan (baik kecil atau sangat luas).
- v). Pertanian – Perihal mengusahakan tanah (tanam-menaman dan lain-lain lagi), bercucuk tanam, berkebun, berladang, bersawah; perusahaan bercucuk tanam.
- vi). Sayur-sayuran – bermacam-macam (berjenis-jenis) sayur.

1.5 Objektif Kajian

Objektif-objektif kajian ini adalah seperti berikut:

- i) Meninjau dan mengumpul maklumat berkaitan dengan sistem pengairan yang sedia ada di tapak kajian.
- ii) Menentukan tahap keseragaman bagi sistem pengairan yang sedia ada di tapak kajian dan mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi keseragaman pengairan.
- iii) Mencadangkan satu reka bentuk sistem pengairan untuk tapak kajian berdasarkan analisis hidraulik dan kejuruteraan.

1.6 Skop Kajian

Kajian ini dijalankan untuk mengkaji sistem pengairan di kawasan penanaman sayur-sayuran. Kajian kes dijalankan ke atas kawasan penanaman sayur-sayuran yang bertempat di Kempas Lama, Skudai (bersebelahan dengan Padang Golf Starhill), dengan jumlah keluasan 28 ekar. Walaupun demikian, keluasan tapak kajian dihadkan kepada kawasan seluas 7 ekar yang bersumberkan salah satu kolam takungan air di situ. Pengenalan kajian dimulakan dengan perbincangan secara umum tentang pelbagai aspek bagi sistem pengairan dalam sektor pertanian dan seterusnya difokuskan kepada sistem pengairan perenjis (*sprinkler irrigation sistem*) yang lazimnya digunakan di kawasan penanaman sayur-sayuran, termasuklah tapak

kajian. Kajian ini akan menumpukan kepada aplikasi air pengairan dan sistem pengagihan bagi sistem pengairan yang digunakan di tapak kajian. Tahap keseragaman aplikasi air pengairan akan ditentukan melalui ujian tapak dan satu reka bentuk sistem pengagihan akan dicadangkan dengan analisis dan reka bentuk yang berdasarkan kepada keadaan sebenar di tapak kajian. Aspek saliran untuk menyalirkan air pengairan yang berlebihan akan diabaikan dalam reka bentuk sistem pengagihan yang dicadangkan dengan andaian bahawa masalah takungan air yang berlebihan dalam kawasan penanaman adalah tidak ketara dan boleh diabaikan secara langsung dengan wujudnya kecerunan tanah yang konstan pada plot-plot penanaman.

1.7 Kepentingan Kajian

Selaras dengan langkah kerajaan untuk membangunkan sektor pertanian, kajian ini dijalankan supaya dapat memberikan pendedahan dan gambaran yang lebih luas tentang sistem pengairan dalam kawasan penanaman sayur-sayuran. Kajian ini mengumpul dan menyusun pelbagai maklumat yang berkaitan dengan sistem pengairan yang lazimnya dipraktikkan dalam kawasan pertanian. Maklumat ini boleh membantu dalam pemilihan dan reka bentuk sistem pengairan bagi suatu kawasan penanaman sayur-sayuran.

Pendekatan rekebentuk sistem pengairan perenjis yang digunakan dalam analisis dan reka bentuk cadangan sistem pengairan mendedahkan pengetahuan hidraulik dan kejuruteraan yang penting dalam aplikasi sistem pengairan. Selain itu, cadangan sistem pengairan yang baru membolehkan perbandingan dibuat di antara sistem yang sedia ada di tapak kajian dengan sistem yang baru.