

rat

TK4386 .M58 2005



0000018233

Meningkatkan keupayaan lampu kalimantang / Mohd
Jum'adi Ab.Shukor.

MENINGKATKAN KEUPAYAAN LAMPU KALIMANTANG

MOHD JUM'ADI BIN AB. SHUKOR

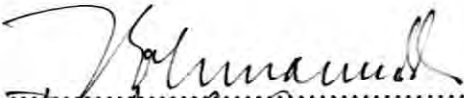
NOVEMBER 2005

“Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan ijazah Sarjana Muda Kejureraan Elektrik (Kuasa Industri)

Tandatangan

Nama Penyelia 1

Tarikh


:.....
: *Dr. Moh. Rohmanudin*
: *22/11/05*

MENINGKATKAN KEUPAYAAN LAMPU KALIMANTANG


MOHD JUM'ADI BIN AB. SHUKOR

Laporan Ini Diserahkan Bagi Tujuan Penyempurnaan Ijazah Sarjana Muda
Kejuruteraan Elektrik (Kuasa Industri)

Fakulti Kejuruteraan Elektrik
Kolej Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia

November 2005

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

Tandatangan : 

Nama : MOHD. TUW'ADI BIN AB. SUKOR

Tarikh : 22. 11. 2005

Untuk ayah dan ibu tersayang saya mengucapkan ribuan terima kasih kerana memberi sokongan didalam menyiapkan laporan ini.

PENGHARGAAN

Syukur Alhamdulillah kepada Allah kerana saya telah dapat melengkapkan projek PSM dan menyiapkan laporan akhir ini sebelum tarikh akhir.

Pertamanya terima kasih kepada ibubapa saya, Ab. Shukor bin Paiman dan Fathunah bte Surazak dan saudara mara saya yang membantu dalam menjalankan projek ini.

Terima kasih tak terhingga juga kepada penyelia saya iaitu Dr. Noor Muhammad Maricar dan pengganti penyelia Prof. Madya Dr. Mohammad Rohmanuddin yang mana banyak membantu serta memberi tunjuk ajar selama menjalankan projek ini. Begitu juga dengan rakan-rakan yang banyak membantu dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi semasa melakukan projek ini. Sekian terima kasih.

ABSTRAK

Mempelajari dan mencari penyelesaian bagaimana untuk meningkatkan penggunaan kuasa bagi lampu kalimantang. Teknologi lampu kalimantang sentiasa berkembang dan penggunaannya juga semakin meluas. Teknologi terkini dalam meningkatkan kecekapan tenaga pada lampu kalimantang ialah dengan terhasilnya “compact fluorescent lamp” yang mempunyai diameter tiub yang lebih kecil dan menggunakan kuasa yang lebih rendah untuk tahap penerangan yang sama. Di sini banyak lagi parameter lain yang boleh diubahsuai seperti penggunaan voltan, arus, jenis gas, ballast dan frekuensi diubah untuk menghasilkan produk yang lebih menjimatkan tenaga. Hasil daripada kajian ini, dapat menghasilkan prototaip lampu kalimantang yang menggunakan kuasa yang rendah dimana tahap keluaran cahaya sama atau lebih baik daripada yang terdapat di pasaran.

ABSTRACT

The study is to find methods on how to improve the usage of power of fluorescent lamp. The fluorescent lamp technology is an established technology and most widely used. The latest energy efficient product of fluorescent lamp is a compact fluorescent lamp, which used smaller diameter of tube and consumes much less power for the same illumination level. There are many other parameters related to the fluorescent lamp such as voltage, gas type, ballast and frequency, which can be modified to come up with a more energy efficient product. The outputs of the study are to produce a prototype of fluorescent lamp that has lower power usage for the same or better illumination level that existed in the market, and to complete study on the design methodology of the fluorescent lamp.

ISI KANDUNGAN

BAHAGIAN	PERKARA	HALAMAN
	PENGHARGAAN	iii
	ABSTRAK	iv
	ISI KANDUNGAN	vi
	SENARAI JADUAL	ix
	SENARAI RAJAH	x
	SENARAI LAMPIRAN	xi
BAB 1	Pengenalan	1
	1.1 Objektif projek	2
	1.2 Skop projek	2
BAB 2	Latarbelakang Projek	4
BAB 3	Kajian Literatur	7
	3.1 Kelemahan sistem lampu	9
	3.2 Kaedah penyelesaian masalah	9
	3.2.1 Mendapatkan maklumat tentang lampu kalimantang.	9
	3.2.2 Melakukan ujikaji terhadap lampu kalimantang.	9
	3.2.3 Menukar komponen dan parameter lampu kalimantang.	10

3.3	Cadangan pembaharuan yang telah dibuat	11
3.3.1	Merekabentuk tiub.	11
3.3.2	Gas didalam tiub	11
3.3.3	Tiada pemanasan filament	12
BAB 4	ASAS LAMPU KALIMANTANG	13
4.1	Litar pendawaian lampu kalimantang	14
4.2	Tiub lampu kalimantang	15
4.3	Bentuk dan saiz lampu kalimantang	16
4.4	Ballast magnetik	17
4.5	Ballast elektronik	18
4.6	Suis pemula	19
4.7	Perbandingan warna lampu	20
4.8	Operasi lampu kalimantang	21
BAB 5	METODOLOGI PROJEK	24
5.1	Kajian latar belakang topik yang berkenaan	24
5.2	Mempelajari tentang lampu dan teknologinya	24
5.3	Merekabentuk dan membuat lampu kalimantang tinggi kecekapannya	25
5.4	Membuat percubaan dan merekod keputusan	26
BAB 6	PERKAKASAN,UJIKAJI DAN KEPUTUSAN	26
6.1	Tiub lampu kalimantang	26
6.2	Tiada pemanasan filament	27
6.3	Ballast berfrekuensi tinggi	28
6.4	Eksperimen dan keputusan	29
6.5	Perbandingan lampu kalimantang dan incandescent	31
6.6	Peralatan projek	33

BAB 7	KESIMPULAN	34
RUJUKAN		35
LAMPIRAN		36

SENARAI JADUAL

NO	TAJUK	HALAMAN
4.1	Perbandingan warna lampu	21
6.1	Keputusan eksperimen 1	30
6.2	Keputusan eksperimen 2	31
6.3	Keputusan eksperimen 3	31
6.4	Keputusan eksperimen 4	32
6.5	Keputusan perbandingan lampu	33

SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	Sistem blok	4
4.1	Litar pendawaian lampu fluorescent	14
4.2	Tiub lampu fluorescent	15
4.3	Pemegang lampu dan tiub lampu dua pin	15
4.4	Ballast magnetik	17
4.5	Ballast elektronik	18
4.6	Suis pemula	19
4.7	Sistem lampu	21
4.8	Penyentuh suis pemula	22
6.1	Lampu bentuk U	26
6.2	Lampu bentuk lurus	27
6.3	Elektrod lampu	27
6.4	Elektrod lampu semasa operasi	28
6.5	Ballast berfrekuensi tinggi	29

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	HALAMAN
LAMPIRAN A	POWER TRANSISTOR MJE 3055T	37
LAMPIRAN B	GAMBARAJAH LITAR (SIMULASI)	41
LAMPIRAN C	KAJIAN LITERATUR	

BAB 1

MENINGKATKAN KEUPAYAAN LAMPU KALIMANTANG

1.0 PENGENALAN

Lampu kalimantang adalah diantara jenis-jenis lampu yang terdapat di pasaran sekarang. Ia banyak digunakan di rumah, pejabat dan kilang-kilang. Lampu ini lebih popular jika dibandingkan dengan yang lain kerana penjimatan dalam penggunaan tenaga dan keterangannya yang dapat menerangi sesuatu ruang.

Pada hari ini banyak teknologi yang berkaitan dengan lampu telah dibangunkan. Sebagai contoh lampu kalimantang telah dihasilkan dengan penggunaan tenaga yang lebih cekap, tahap penerangan yang tinggi, kos yang murah dan sistem operasinya lebih baik samada menggunakan elektronik ballast atau magnetik ballast.

Hari ini, lampu kalimantang yang menggunakan elektronik ballast lebih popular kerana penjimatan tenaga yang baik iaitu penggunaan arus yang rendah, sistem operasinya stabil dan tahap penerangan yang tinggi. Selain itu, ia lebih ekonomi tetapi masih terdapat kelemahan iaitu kehilangan kuasa yang disebabkan oleh pemanasan filament pada hujung tiub lampu.

Didalam projek ini, saya telah membuat beberapa cadangan untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan menghasilkan prototaip lampu kalimantang

yang lebih tinggi kecekapannya dengan melakukan perubahan keatas sistem yang sedia ada. Diantara perubahan yang dilakukan ialah memilih gas yang lebih sesuai didalam tiub, tidak menggunakan pemanasan filament diujung tiub dan menggunakan ballast berfrekuensi tinggi.

1.1 OBJEKTIF PROJEK

1. Mempelajari dan merekabentuk lampu kalimantang yang lebih baik dengan mengambil kira parameter dan meningkatkan keupayaannya.
2. Menghasilkan prototaip lampu kalimantang yang mempunyai kecekapan yang lebih baik.

1.2 SKOP PROJEK

Terdapat bahagian-bahagian yang perlu diubahsuai untuk meningkatkan lagi keupayaan lampu. Diantara perubahan yang telah dibuat ialah:

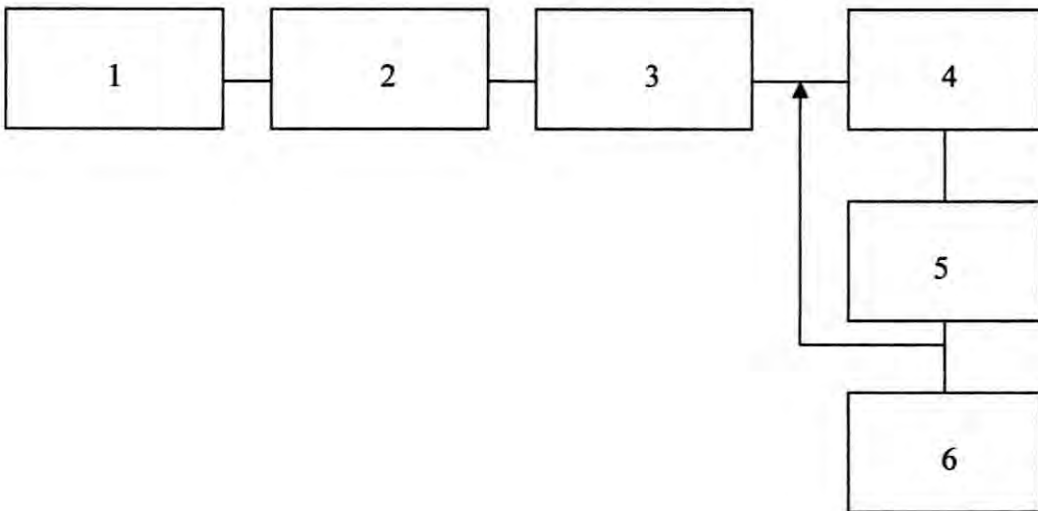
1. Memilih jenis gas yang lebih sesuai digunakan didalam tiub kerana ia akan memberi kesan terhadap pengeluaran cahaya samada tinggi atau rendah.
2. Tidak lagi menggunakan pemanasan filament pada hujung tiub yang digunakan untuk mengaktifkan gas bagi pengeluaran cahaya. Langkah yang diambil ialah dengan membuat satu kepingan silinder yang diperbuat daripada logam, diletakkan di hujung tiub untuk menjadi pengantara dari keluaran ballast frekuensi tinggi ke tiub, bagi mengaktifkan gas semasa proses pencahayaan. Jika menggunakan pemanasan filament ia menyebabkan kehilangan kuasa, kehitaman pada hujung tiub dan boleh memendekkan jangka hayat tiub.

3. Menggunakan ballast berfrekuensi tinggi (20 kHz dan keatas) kerana ia lebih cekap, keterangan lampu yang tinggi, penggunaan arus yang kecil dan penjimatan tenaga.

BAB 2

LATAR BELAKANG PROJEK

Di dalam ini menerangkan latar belakang projek dan bagaimana lampu kalimantang berfungsi. Semasa menjalankan projek ini, ia melibatkan beberapa peringkat yang telah dirancang terlebih dahulu supaya tidak menimbulkan sebarang masalah. Perancangan perlu dibuat dengan teliti untuk mendapatkan hasil seperti yang dikehendaki. Berikut adalah gambarajah blok bagi menjayakan projek ini.



Gambarajah 2.1: Sistem blok perjalanan projek yang dijalankan

Dimana:

1. Pengumpulan maklumat
2. Membuat kajian dan pemilihan
3. Membuat simulasi litar berfrekuensi tinggi
4. Merekabentuk sistem lampu yang baru
5. Melakukan pengujian
6. Prototaip yang sempurna

Pada peringkat pertama, mengumpulkan maklumat yang berkaitan dengan lampu dan jenis-jenisnya yang terdiri daripada kalimantang, lampu bertekanan tinggi (sodium dan halogen) dan tubular. Mengetahui bagaimana ia beroperasi, komponen yang digunakan, litar pendawaian dan parameter yang lain seperti jenis gas yang terdapat dalam tiub, suhu sekeliling dan pemanasan filament.

Pada peringkat kedua pula, membuat kajian yang lebih terperinci tentang lampu kalimantang sahaja. Mengetahui bagaimana ia beroperasi, jenis ballast yang digunakan samada magnetik atau elektronik, keterangannya, bentuk tiub, jenis gas yang digunakan dan litar pendawaian. Selain itu mengenal pasti kelebihan dan kelemahannya yang akan dipertingkatkan.

Pada peringkat ketiga, membuat simulasi dengan menggunakan program multisim bagi ballast berfrekuensi tinggi yang terdiri daripada komponen elektronik. Dengan menggunakan ballast jenis ini, kecekapannya lebih tinggi dan menjimatkan tenaga.

Pada peringkat keempat, merekabentuk dan membangunkan satu sistem lampu kalimantang yang baru dengan menggunakan ballast berfrekuensi tinggi dan mereka satu tiub lampu dengan mengubah parameter yang sedia ada untuk meningkatkan lagi keupayaannya dari segi penjimatan tenaga.

Pada peringkat kelima, membuat pengujian keatas sistem lampu yang baru dan merekod setiap hasil keputusan. Selain itu membuat perbandingan diantara sistem yang lama dengan yang baru.

Pada peringkat keenam, hasilnya satu prototaip yang baru dimana ia lebih baik, menjimatkan tenaga, tahap keterangan yang tinggi sama atau lebih baik dari yang terdapat di pasaran.

BAB 3

KAJIAN LITERATUR

Kajian latarbelakang ialah sebagai rujukan semasa menjalankan projek sarjana muda. Ia sangat penting untuk mengetahui apa yang telah dilakukan oleh individu atau satu organisasi dan membuat pembaharuan daripada apa yang telah mereka lakukan. Pada masa ini, banyak pembangunan lampu kalimantang dengan menggunakan teknologi baru dihasilkan dengan kadar kecekapan yang tinggi. Mereka merekabentuk lampu dengan kecekapan tenaga, bukan hanya menjimatkan penggunaan kuasa sahaja, kos operasi yang rendah tetapi mempunyai kualiti yang tinggi dan mengambil kira juga jangka hayat lampu.[1]

1. Pemilihan gas yang sesuai

Pemilihan gas sangat penting untuk memastikan kadar keluaran cahaya tinggi atau rendah. Setiap gas mempunyai struktur yang berlainan. Selain itu sebelum pemilihan gas dibuat perlu memastikan dimana tempat kegunaan lampu samada dirumah, sekolah, pejabat, papan iklan, stadium dan sebagainya. Setiap tempat memerlukan kadar keterangan dan warna yang berbeza. Selain itu campuran sedikit serbuk merkuri dan gas dibuat bagi membantu mempercepatkan pemanasan supaya mengambil masa yang singkat pada peringkat permulaan pencahayaan. Kandungan isipadu gas didalam tiub juga perlu diambil kira kerana ia juga boleh memberi kesan terhadap keterangan.

2. Bentuk tiub

Terdapat banyak bentuk tiub yang boleh didapati di pasaran sekarang. Setiap tiub mempunyai spesifikasi keterangan yang berlainan. Diantaranya ialah bentuk U, bentuk L, bentuk bulatan dan bentuk lurus. Ia digunakan di tempat-tempat yang berlainan dan ruang yang hendak diterangi. Pemilihan jenis tiub juga penting supaya tidak berlaku pembaziran.

3. Pemanasan filament

Pemanasan filament digunakan di hujung tiub untuk mengaktifkan ion-ion gas semasa proses pengeluaran cahaya. Ketika proses ini terjadi, banyak kuasa yang diperlukan untuk tujuan pemanasan. Maka berlaku kehilangan kuasa yang boleh menyebabkan pembaziran tenaga. Selain itu, ia juga menyebabkan berlaku kehitaman pada hujung tiub. Ia juga memendekkan jangka hayat tiub.

4. Diameter tiub

Bagi mendapatkan keluaran cahaya yang tinggi diameter tiub juga sangat penting. Ini kerana jika nilai frekuensi dan getaran ion-ion gas adalah sama ia akan menghasilkan keluaran cahaya yang tinggi. Diameter yang lebih kecil lebih tinggi kecekapannya dan hanya menggunakan arus yang kecil. Ia juga boleh membuat kadar keterangan rendah dan tinggi. Contoh diameter yang terdapat dipasaran sekarang T5 (0.5"), T8 (1"), T12 (1.5").

5. Suhu persekitaran tiub

Suhu persekitaran sekeliling tiub kalimantang sangat penting kerana ia akan memberi kesan kepada keluaran cahaya. Suhu minimum bagi kalimantang ialah dalam lingkungan 38°C. Apabila suhu berada dibawah paras minimum atau lebih ia akan menyebabkan keluaran cahaya menurun. Fenomena ini berlaku disebabkan kesan daripada pergerakan ion-ion gas terhadap suhu. Apabila suhu berada dibawah 32°C-0°C keluaran cahaya boleh menurun sehingga 1/3 atau rendah lagi dari keluaran sebenar. Terdapat juga lampu kalimantang yang boleh beroperasi pada suhu rendah tetapi juga bergantung pada sistem ballast.

3.1 KELEMAHAN SISTEM LAMPU KALIMANTANG

Masih terdapat kehilangan kuasa yang disebabkan proses pemanasan filament yang terdapat pada hujung tiub. Apabila sumber bekalan diberi, arus akan melalui ballast, suis penghidup dan ke filament. Ia akan menggunakan tenaga untuk memanaskan filament terlebih dahulu untuk mengaktifkan gas yang terdapat didalam tiub. Disini sudah berlaku pembaziran tenaga.

Jika menggunakan magnetik ballast, ketika hendak beroperasi memerlukan arus dan voltan permulaan yang tinggi di mana ia boleh merosakkan sistem lampu. Selain itu juga boleh memendekkan jangka hayat tiub lampu.

Arus pada keadaan stabil juga tinggi dalam lingkungan 0.96 Ampere. Ini boleh memanaskan kabel yang terdapat di dalam sistem lampu menyebabkan kehitaman pada hujung tiub serta memendekkan jangka hayat tiub.

Penggunaan suis penghidup akan menyebabkan lampu berkelip-kelip dan boleh memendekkan jangka hayat lampu.

3.2 KAEDAH PENYELESAIAN MASALAH

3.2.1 Mempelajari dan mendapatkan maklumat tentang lampu kalimantang.

1. Bagaimana lampu beroperasi.
2. Mengenal komponen, parameter lampu seperti voltan, arus, jenis gas yang terdapat dalam tiub dan suhu.

3.2.2 Melakukan ujikaji terhadap lampu kalimantang. Merekod hasil keputusan.

1. Buatan.
2. Jenis lampu kalimantang.
3. Jenis ballast (elektronik atau magnetik).
4. Tiub (saiz, diameter, gas yang digunakan).

5. Pencahayaan (merekod nilai cahaya atau lux).
6. Nilai voltan, arus dan kuasa.

3.2.3 Menukar komponen dan parameter lampu kalimantang. Mengubah nilai voltan bekalan tinggi dan rendah dan merekod kesannya.

1. Pencahayaan (cahaya keluaran tinggi atau rendah).
2. Arus (kepanasan filament, cukup atau tidak untuk aktifkan gas, kesan kepada lampu).
3. Tukar gas yang lain.
4. Tukar suhu persekitaran.

Daripada ujikaji yang telah dijalankan, rekabentuk lampu kalimantang yang baru dengan menggunakan komponen dan parameter yang lebih baik untuk meningkatkan keupayaannya.