

raf

TK7872.C65 .M43 2007



0000040175

Kapasitor sebagai peranti simpanan tenaga / Mohd Khairil
Ashraf Mohd Aziz.

"Saya telah membaca karya ini, pada peminatan saya karya ini adalah
sangat baik dan kualiti teknik yang tinggi dan saya telah membaca
Kapasitor sebagai peranti simpanan tenaga / Mohd Khairil
Ashraf Mohd Aziz."

Tandatangan

Nama

Tarikh

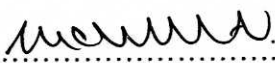
PROFESSOR MUDYA NICHIDINDAH BINTI AMIN

**KAPASITOR SEBAGAI PERANTI SIMPANAN
TENAGA**

MOHD KHAIRIL ASHRAF BIN MOHD AZIZ

MEI 2007

“ 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 Kejuruteraan Elektrik (Kuasa Industri).”

Tandatangan : 

Nama Penyelia : PROFESSOR MADYA MOHD NOAH BIN JAMAL

Tarikh : 3/5/07

KAPASITOR SEBAGAI PERANTI MENYIMPAN TENAGA
(CAPACITOR AS A STORAGE DEVICE)

MOHD KHAIRIL ASHRAF B. MOHD AZIZ

Laporan Ini Disediakan Bagi Memenuhi Keperluan Pengijazahan Ijazah Sarjana Muda
Kejuruteraan Elektrik (Kuasa Industri)

Fakulti Kejuruteraan Elektrik
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

Mei 2007

HALAMAN PENGAKUAN

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

Segala pengorotan, la. m. yang dan d. yang diberikan

Tidak untuk digunakan

Tandatangan : *Khairil*
Nama : *Mohd. Khairil Ashraf Mohd Aziz*
Tarikh : *04.05.07.*

HALAMAN DEDIKASI

Buat ayahanda, bonda dan keluarga tersayang,
Juga kepada rakan-rakan seperjuangan,
Segala pengorbanan, kasih sayang dan dorongan yang diberikan,
Tidak ternilai harganya,
Akanku kenang selama-lamanya.

ABSTRAK

Terdapat banyak cara untuk menyimpan tenaga. Tenaga boleh disimpan dalam bateri atau juga dikenali sebagai sel kering di dalam bentuk tenaga kimia, menyimpan dalam roda tenaga dalam bentuk tenaga kinetik, menyimpan tenaga melalui empangan-empangan dalam bentuk tenaga keupayaan, dalam kumpulan-kumpulan getah dan spring juga dalam bentuk tenaga keupayaan. Tenaga boleh juga disimpan di dalam bentuk tenaga elektrik dalam kapasitor. Tujuan projek ini adalah untuk mengkaji bagaimana untuk menyimpan tenaga elektrik dalam badan kapasitor untuk mendapatkan semula untuk memandu satu muatan elektrik, lazimnya tenaga elektrik yang ada dalam kapasitor. Sementara cas yang terdapat dalam kapasitor adalah didiscas yang mana ianya bergantung kepada pemalar masa, ia telah menjadi kawalan untuk menyediakan semasa arus yang malar. Arus elektrik daripada kehendak kapasitor perlu dikawal oleh litar pensuisan dan di sebelah nadi melalui satu litar penapis. Ia adalah dijangka pada masa depan, kapasitor akan digunakan dengan meluas sebagai satu peranti storan.

ABSTRACT

There are many ways to store energy. Energy can be stored in battery in the form of chemical energy, stored in flywheel in the form of kinetic energy, stored dams in the form of the potential, in rubber bands and springs also in the form of the potential energy. Energy can also be stored in the form of electrical energy in capacitors. So this project is to study how to stored electrical energy in the capacitor can be retrieve to drive an electrical load, typically an electrical about. Since the charge from the capacitor is discharge in transient from depending on time constant it has to be control to provide a steady current. The current from the capacitor will have to be chop by switching circuit and next pulses through a filter circuit. As known, capacitor can store energy quickly in few seconds. This is the advantage it has than the other device which can also store energy but take long time to store energy. It is expected in the near future, capacitor will be used widely as a storage device.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, syukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnia-Nya Projek Sarjana Muda ini dapat disiapkan dengan jayanya. Melalui kesempatan ini, ucapan jutaan terima kasih yang tak terhingga kepada penyelia Prof. Madya Mohd Noah B. Jamal diatas segala tunjuk ajar, bimbingan dan dorongan yang diberikan dalam menyediakan tesis ini. Segala jasa baik, semangat serta tunjuk ajar yang diberikan amat disanjung dan akan dikenang sepanjang hayat.

Ucapan jutaan penghargaan dan terima kasih buat yang dikasihi Ayahanda, Bonda dan keluarga yang banyak memberi dorongan serta semangat dalam mengharungi segala cabaran dan dugaan kehidupan. Tidak lupa juga buat insan teristimewa yang memberi dorongan dan berkongsi impian dalam meneruskan perjuangan ini. Jasa kalian amat tinggi dan tidak ternilai harganya.

Di kesempatan ini untuk ditujukan ucapan terima kasih kepada kepada dua orang panel penulis iaitu Prof. Madya Dr. Zulkifli dan Encik Ahmad Idil Dengan bantuan merekalah maka penulis dapat menyiapkan laporan akhir Projek Sarjana Muda dengan lengkap, teratur dan sempurna. Di samping itu, ucapan terima kasih ditujukan kepada mereka kerana dengan kerjasama yang diberikan oleh mereka, maka sesi perbentangan Projek Sarjana Muda dapat berjalan lancar.

Tidak lupa juga, setulus penghargaan khas buat semua rakan-rakan seperjuangan yang banyak memberi sokongan dan bantuan pada setiap masa diperlukan. Nilai persahabatan dan kenangan bersama akan dikenang sampai bila-bila. Akhir kata, ingin dikalungkan jutaan penghargaan kepada semua pihak yang terlibat dengan penulis dalam pembikinan tesis ini dan sepanjang tempoh pembelajaran di universiti.

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	PENGESAHAN PENYELIA	
	HALAMAN TAJUK PROJEK	i
	HALAMAN PENGAKUAN	ii
	HALAMAN DEDIKASI	iii
	HALAMAN PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ISI KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	x
	SENARAI RAJAH	xi
	SENARAI APENDIX	xiii
I.	Pengenalan	
1.1	Pengenalan	1
1.2	Objektif	2
1.3	Pernyataan Masalah	2
1.4	Skop	3
1.5	Kaedah Kajian	4
1.6	Rumusan Kajian	4
II.	KAJIAN LITERATUR	
2.1	Pengenalan	6
2.2	Sejarah Awal Kapasitor	7
2.3	Kapasitor	8
2.4	Teori Aliran Cas Kapasitor	9
2.5	Kod-kod Nilai Kapasitor	13

2.6	Jenis-jenis Kapasitor	17
2.6.1	Elektrolitik	17
2.6.2	Tantalum	17
2.6.3	Tembikar	18
2.6.4	Lapisan Berganda Elektrik	19
2.6.5	Teras Udara	20
III. METODOLOGI		
3.1	Pengenalan	22
3.2	Carta Alir	22
3.3	Sumber Primer	24
3.4	Sumber Sekunder	25
3.5	Perisian Multisim	26
3.6	Litar Simulasi Projek	26
3.7	Kendalian Litar	27
IV. KAPASITOR SEBAGAI PERANTI SIMPANAN		
4.1	Pengenalan	30
4.2	Kapasitor Semasa Cas Tenaga	30
4.3	Kapasitor Semasa Discas Tenaga	34
4.4	Cas dan Discas Pada Litar Siri RC	36
4.4.1	Pusingan Cas (<i>Charge Cycle</i>)	37
4.4.2	Pusingan Discas (<i>Discharge Cycle</i>)	39
4.5	Pemalar Masa RC	40
V. HASIL KAJIAN		
5.1	Jangkaan Hasil	42
5.2	Kaedah Analisis	42

5.3	Litar Projek	43
5.4	Keputusan Ujian Mengikut Nilai Kapasitor	43
5.4.1	Kapasitor 6800uF	43
5.4.2	Kapasitor 10000uF	46
5.4.3	Kapasitor 15000uF	48
5.4.4	Kapasitor 22000uF	50
5.4.5	Kapasitor 0.047F	52
5.4.6	Kapasitor 0.1F	54
5.5	Analisis Dari Keputusan Yang Diperolehi	56
5.6	Kesimpulan	57
VI. KESIMPULAN DAN CADANGAN		58
VII. RUJUKAN		60
VIII. LAMPIRAN		61

SENARAI JADUAL

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	Kod-kod Nilai Kapasitor	13
2.2	Pemalar Keupayaan Elektrik bagi Bahan-bahan	15
2.3	Kelebihan dan kelemahan kapasitor mengikut jenis	20
2.4	Struktur Kapasitor Yang Telah Menyimpan Cas	12
2.5	Kapasitor Elektrolitik	16
2.6	Kapasitor Tantalum	17
2.7	Kapasitor Tembikar	18
2.8	Kapasitor Lapisan Berganda Elektrik	18
2.9	Kapasitor Teras Udara	19
4.1	Persamaan untuk mengira nilai pemalar masa RC	40
5.1	Masa untuk kapasitor discas	56
4.1	Kapasitor semasa dis	30
4.2	Pergantian elektrik semasa dis	31
4.3	Graf kapasitor semasa dis	32
4.4	Kapasitor semasa dis dan RC	34
4.5	Graf kapasitor semasa dis dan RC	35
4.6	Graf kapasitor semasa dis dan RC	37
4.7	Graf kapasitor semasa dis dan RC	38
4.8	Pemalar Masa RC	40
4.9	Kapasitor semasa dis dan RC	44
4.10	Graf kapasitor semasa dis dan RC	43
4.11	Kapasitor semasa dis dan RC	45
4.12	Graf kapasitor semasa dis dan RC	46

SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	'Leyden Jar'	7
2.2	Struktur Kapasitor	8
2.3	Struktur Kapasitor Sebelum Menyimpan Cas	9
2.4	Struktur Kapasitor Yang Telah Menyimpan Cas	12
2.5	Kapasitor Elektrolitik	16
2.6	Kapasitor Tantalum	17
2.7	Kapasitor Tembikar	18
2.8	Kapasitor Lapisan Berganda Elektrik	18
2.9	Kapasitor Teras Udara	19
3.1	Carta Alir	22
3.2	Litar Simulasi	26
4.1	Kapasitor semasa cas	30
4.2	Pergerakan elektron semasa cas	31
4.3	Graf kapasitor semasa cas	33
4.4	Kapasitor semasa discaskan tenaga	34
4.5	Graf kapasitor semasa discaskan tenaga	35
4.6	Graf kapasitor semasa sedang cas pada litar siri RC	37
4.7	Graf kapasitor semasa discas pada litar siri RC	38
4.8	Pemalar Masa RC	40
5.1	Litar projek semasa kapasitor 6800uF sedang cas	44
5.2	Graf kapasitor 6800uF sewaktu sedang cas	44
5.3	Kapasitor 6800uF didiscaskan	45
5.4	Graf kapasitor 6800uF semasa didiscaskan	45
5.5	Litar Kapasitor 10000uF dicas	46
5.6	Graf kapasitor 10000uF semasa di cas	46

5.7	Semasa kapasitor 10000uF sedang di discas	47
5.8	Graf kapasitor 10000uF semasa di discas	47
5.9	Litar kapasitor 15000uF di cas	48
5.10	Graf kapasitor 15000uF sedang di cas	48
5.11	Litar kapasitor 15000uF semasa di discas	49
5.12	Graf semasa kapasitor 15000uF di discas	49
5.13	Litar kapasitor 22000uF di cas	50
5.14	Graf semasa kapasitor 22000uF sedang dicas	50
5.15	litar kapasitor 22000uF semasa di discas	51
5.16	Graf kapasitor 22000uF semasa di discas	51
5.17	Litar kapasitor 0.047F di cas	52
5.18	Graf kapasitor 0.047F semasa cas	52
5.19	Litar kapasitor 0.047F semasa di discas	53
5.20	Graf kapasitor 0.047F semasa discas	53
5.21	Litar kapasitor 0.1F di cas	54
5.22	Graf kapasitor 0.1F semasa di cas	54
5.23	litar kapasitor 0.1F semasa discas	55
5.24	Graf kapasitor 0.1F semasa discas	55

SENARAI LAMPIRAN

NO	TAJUK	HALAMAN
A	Fixed Capacitor Comparisons	61
B	Capacitor in Parallel and Series	67
C	Contoh Pengiraan bagi kapasitor semasa cas dan discas	70

BAB I

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Objektif utama projek ini adalah ingin menunjukkan bahawa kapasitor adalah satu alat yang berperanan untuk menyimpan cas tenaga elektrik dengan cepat dan akan discajkan tenaga juga dengan cepat dalam beberapa ketika sahaja. Peranan projek ini adalah daripada situasi ketika semasa hari hujan yang mengeluarkan kilat dan guruh yang kuat yang sebenarnya menghasilkan cas tenaga elektrik.

Cas tenaga elektrik tersebut sebenarnya boleh disimpan dalam kapasitor yang sememangnya berperanan sebagai alat menyimpan cas tenaga elektrik. Selain itu kelebihan kapasitor berbanding komponen-komponen yang menyimpan cas tenaga yang lain adalah kapasitor dapat menyimpan cas tenaga elektrik dengan cepat. Ia dapat menyerap tenaga dari kilat secara sekaligus dan menyimpan cas dalam beberapa ketika sebelum discajkan tenaga tersebut semula.

Cas tenaga elektrik dalam kapasitor tersebut dapat digunakan untuk membantu bekalan utama untuk disalurkan kepada beban ringan seperti lampu. Projek yang dijalankan ini dicadangkan untuk kegunaan komersial dirumah agar dapat menjimatkan penggunaan tenaga elektrik kerana mendapat bekalan tambahan yang berupaya memberikan bekalan tenaga kepada beban ringan. Bekalan tambahan tersebut adalah dari kapasitor yang diletakkan dalam sistem bekalan utama di rumah.

Namun penekanan pada projek ini adalah untuk menunjukkan bahawa kapasitor alat yang menyimpan cas tenaga elektrik dan berupaya memberikan bekalan sokongan kepada bekalan utama dengan menyalakan lampu. Projek ini hanya menggunakan perisian Multisim sahaja. Perisian tersebut menunjukkan setiap beban yang berlainan kuasa menggunakan nilai kapasitor yang berbeza berdasarkan kuasa beban.

1.2 Objektif

Dalam melakukan kajian keatas projek ini, terdapat beberapa objektif yang telah ditetapkan agar kajian keatas projek ini mencapai objektif kajian keatas kes ini. Diantara objektif yang telah ditetapkan adalah seperti dibawah:-

- a) Menunjukkan kapasitor alat untuk menyimpan cas tenaga elektrik.
- b) Menunjukkan kapasitor berupaya menyimpan cas tenaga elektrik dengan cepat berbanding komponen-komponen lain yang sama fungsinya dengan kapasitor.
- c) Mencadangkan kapasitor dipasang pada beban di rumah rendah seperti lampu sebagai bekalan sokongan kepada bekalan utama.
- d) Penggunaan kapasitor pada sistem bekalan rumah boleh menjimatkan penggunaan tenaga elektrik dan menjimatkan bil bulanan pengguna.

1.3 Pernyataan Masalah

Projek yang dijalankan ini adalah merupakan kes kajian dalam pembelajaran. Kajian yang dijalankan adalah mengenai komponen yang bertindak sebagai alat menyimpan cas tenaga elektrik. Dalam kajian yang dijalankan ini pula difokuskan

pada kapasitor(pemuat). Seperti yang diketahui kapasitor bersifat menyimpan cas tenaga dan akan discaskan tenaga dengan cepat dalam masa beberapa saat sahaja. Projek kajian ini dijalankan menggunakan perisian program Multisim 2001.

Kebiasaannya kapasitor hanya digunakan sebagai alat untuk membetulkan faktor kuasa dalam indusri besar dan kilang-kilang yang sememangnya menggunakan penggunaan tenaga dan kuasa yang tinggi. Namun bagi kapasitor yang digunakan dalam alat pembedulan faktor kuasa ini, nilai kapasitor yang digunakan adalah dengan menggunakan kadar sebutan dalam unit volt ampere-reactive (Var) yang menunjukkan kuasa reaktif pada kapasitor. Tujuannya adalah untuk mengurangkan kemuatan galangan daripada motor elektrik supaya beban tersebut mempunyai kerintangan yang nyata.

Namun setelah faktor kuasa berjaya diperbetulkan dengan bantuan kapasitor, kuasa kapasitor akan dicas setelah kuasanya dinyahcaskan untuk membetulkan faktor kuasa. Tujuan kajian dilakukan adalah untuk menunjukkan bahawa kapasitor merupakan komponen yang berupaya menyimpan cas tenaga dengan cepat berbanding komponen yang lain yang juga dapat menyimpan cas tenaga seperti bateri(sel kering). Kajian ini dilakukan untuk mencadangkan agar kapasitor diletakkan dalam sistem bekalan komersial iaitu di rumah-rumah pengguna. Kapasitor berupaya memberikan bekalan tambahan untuk menyokong bekalan utama dalam memberikan tenaga kepada beban ringan seperti lampu.

1.4 Skop

Skop projek ini adalah dalam menunjukkan kapasitor sebagai alat menyimpan cas tenaga elektrik. Kapasitor berupaya menyimpan cas tenaga elektrik dengan cepat berbanding komponen-komponen yang bertindak menyimpan cas yang lain juga. Pada masa sekarang kegunaan kapasitor secara komersial hanya digunakan dikilang-kilang dan industri besar yang hanya bertujuan sebagai alat pembedulan faktor kuasa.

Kapasitor yang digunakan adalah bersaiz lebih besar dan mempunyai kapasiti yang besar yang sesuai dengan arus dan voltan bagi sistem bekalan domestik. Manakala untuk projek ini adalah saiz kapasitor ditentukan berdasarkan beban yang digunakan. Ini bertujuan penggunaan kapasitor bersesuaian dengan beban.

1.5 Kaedah Kajian

Dalam memastikan projek yang dijalankan ini berjalan dengan lancar dan sempurna, beberapa kaedah digunakan bagi memastikan objektif kajian tercapai. Ia merangkumi aspek kajian secara teori dengan merujuk kepada bahan-bahan rujukan dan memerlukan melakukan kajian dengan menggunakan perisian Multisim 2001 untuk membandingkan secara teori dan mendapat keputusan selepas melakukan analisis berdasarkan keputusan dari perisian tersebut. Ini penting agar kajian projek ini dapat berjalan dengan lebih lancar dan sempurna untuk mencapai objektif awal kajian. Secara kasarnya, projek yang dijalankan ini terbahagi kepada 2 fasa yang mana fasa satu merangkumi aktiviti sepanjang Projek Sarjana Muda satu manakala fasa kedua pula merangkumi Projek Sarjana Muda kedua.

1.6 Rumusan Kajian

Laporan ini terdiri daripada 5 bab. Di dalam Bab I, ia menerangkan berkenaan pengenalan bagi keseluruhan projek. Antara elemen yang terkandung di dalam bab ini adalah pengenalan, objektif, pernyataan masalah, skop projek dan juga kaedah kajian bagi projek.

Di dalam Bab II pula, ia menerangkan tentang kajian literatur bagi projek dan segala maklumat yang tertulis diperolehi melalui sumber-sumber seperti kajian-kajian yang dilakukan oleh pengkaji di dalam bidang ini. Selain daripada itu, pengumpulan

maklumat dan pembacaan daripada buku rujukan dan juga sumber internet dilakukan bagi mengukuhkan lagi teori berkenaan projek ini.

Di dalam Bab III, ia menerangkan mengenai metodologi projek, perisian yang digunakan dan kendalian litar bagi projek ini. Metodologi projek adalah kaedah yang digunakan dalam membangunkan projek ini bagi mencapai objektif projek. Kendalian litar pula menerangkan bagaimana litar beroperasi apabila bekalan kuasa dibekalkan kepada litar. Fungsi-fungsi komponen pula menerangkan dengan lebih terperinci lagi mengenai komponen-komponen utama yang digunakan di dalam projek ini.

Di dalam Bab IV, ia membincangkan berkaitan dengan keputusan yang diperolehi melalui setiap ujikaji yang dijalankan samaada melalui simulasi yang dilakukan menggunakan perisian Multisim 2001. Ujikaji melalui simulasi diperlukan bagi memastikan nilai keluaran setiap litar yang diperolehi sama dengan nilai yang diperolehi melalui pengiraan. Selain itu, bab ini juga membincangkan bagaimana litar diuji serta kaedah yang digunakan bagi mendapatkan keluran untuk setiap litar.

Di dalam Bab V iaitu Bab yang terahir pula menerangkan kesimpulan serta cadangan terhadap projek yang dibangunkan ini. Ia mengandungi kesimpulan yang dibuat melalui ujikaji yang dijalankan untuk keseluruhan projek berdasarkan objektif projek. Cadangan terhadap projek pula menjelaskan bagaimana cara untuk meningkatkan lagi kualiti produk yang dihasilkan supaya ianya lebih praktikal dan lebih luas lagi dari segi skop penggunaannya.

Rujukan serta lampiran turut disertakan sebagai bahan bukti bagi setiap maklumat yang terkandung di dalam laporan ini.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Pengenalan

Pada masa kini terdapat beberapa komponen yang dapat menyimpan tenaga selain kapasitor. Alat-alat yang dapat menyimpan tenaga adalah seperti bateri, *flywheel*, *pumped-storage hydroelectricity*, *fuel cell*, *solar pond* dan *fireless locomotive*. Namun alat-alat tersebut bukanlah terus menyimpan cas dalam bentuk tenaga elektrik. Ia memerlukan proses pemindahan tenaga dari satu tenaga jenis lain kepada tenaga elektrik yang mana tenaga yang dihasilkan adalah bergantung kepada alat-alat yang dapat menyimpan tenaga. Alat-alat yang dapat menyimpan tenaga yang dinyatakan memerlukan masa yang lama untuk menghasilkan dan menyimpan tenaga. Setelah dapat menyimpan tenaga ia memerlukan proses pemindahan untuk menghasilkan tenaga elektrik untuk digunakan. Ini bererti alat-alat simpanan tenaga jenis ini memerlukan masa dan proses untuk menghasilkan tenaga elektrik. Berbeza pula dengan kapasitor, ia merupakan komponen dan peranti yang dapat menyimpan tenaga secara terus untuk menghasilkan tenaga elektrik yang boleh digunakan secara terus apabila kapasitor telah di cas sepenuhnya. Selain itu ia mempunyai kelebihan sebagai komponen yang dapat menyimpan cas tenaga dengan cepat. Kajian kes yang dijalankan ini memberi pengkhususan kepada kapasitor sebagai peranti yang dapat menyimpan cas tenaga elektrik.

2.2 Sejarah Awal Kapasitor

Kapasitor dicipta oleh seorang professor dari Universiti Leyden yang mempunyai kepakaran dalam bidang fizik dan matematik iaitu *Pieter Van Musschenbroek* bersama dengan pembantu-pembantunya iaitu Allmand dan Cunaeus yang berasal dari belanda. Mereka telah berjaya merekacipta kapasitor tetapi tidak diketahui oleh mereka sendiri tentang penciptaan kapasitor pada mulanya.

Namun pada awal penciptaan kapasitor, mereka memanggil kapasitor dengan nama 'Leyden Jar'. Pada masa tersebut 'Leyden Jar' merupakan satu-satunya komponen yang berupaya menyimpan cas tenaga elektrik. Teori 'Leyden Jar' menyatakan bahawa jika lapisan dalaman dan lapisan luar dari lapisan nipis logam yang disambung oleh pengalir, cas-cas yang berlawanan antara positif dan negatif ion akan menyebabkan percikan yang mana menyebabkan takar yang menyimpan tenaga akan discas. Namun dari segi praktikalnya, 'Leyden Jar' sukar untuk dibawa dan digunakan dan tidak cekap dari segi penggunaannya. Ia jarang digunakan dan hanya digunakan dalam makmal untuk menunjukkan demonstrasi mengenai kapasitans iaitu cas tenaga yang terhasil dari 'Leyden Jar'.

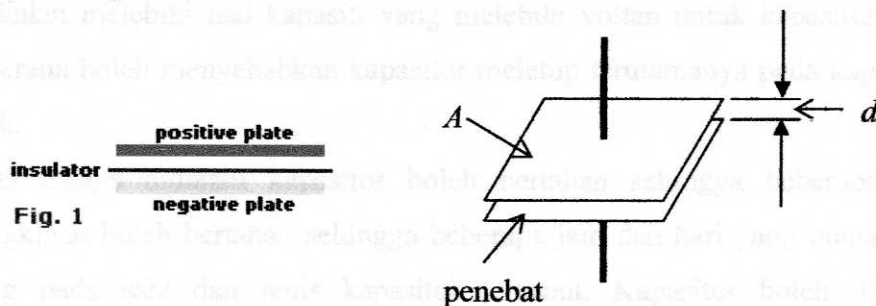


Rajah 2.1: 'Leyden Jar'

2.3 Kapasitor

Kapasitor adalah peranti atau komponen yang dapat menyimpan cas dan tenaga elektrik pada lapisan logam pada kapasitor. Lapisan logam seperti gambarajah di bawah menunjukkan lapisan logam positif dan negatif yang berada rapat antara satu sama lain dengan ditengah-tengah antara lapisan positif dan negatif terdapat bahan penebat untuk mengelakkan lapisan-lapisan tersebut menyentuh antara satu sama lain. Kapasitor boleh membekalkan voltan yang mana bersamaan dengan voltan pada bateri.

Biasanya kapasitor mempunyai lebih dari 2 lapisan yang mana bergantung kepada keupayaan sesebuah kapasitor untuk menyimpan cas elektrik. Ia juga bergantung pada jenis-jenis kapasitor.



Rajah 2.2: Struktur kapasitor

Kapasitor dicipta dan dikeluarkan dengan pelbagai saiz, bentuk, model dan jenis pengeluar berdasarkan kriteria yang dikehendaki oleh pengguna. Pelbagai material dan bahan-bahan yang digunakan untuk membuat kapasitor. Antara material-material yang digunakan untuk membuat kapasitor adalah seperti logam aluminium, *Polypropylene*, *Polyester(Mylar)*, *Polystyrene*, *Polycarbonate*, *mica*, *Teflon* dan pelbagai lagi jenis-jenis bahan yang digunakan untuk menghasilkan kapasitor. Unit asas bagi kapasitans adalah Farad. Kapasitans biasanya diukur dan dinyatakan dalam unit microfarad (μF) dan picoFarad (pF). Unit Farad biasanya digunakan untuk memudahkan membuat pengiraan bagi mengetahui nilai kapasitor. Nilai bagi microFarad adalah bersamaan dengan (10^{-6} F) dan bagi nilai picoFarad pula nilainya adalah bersamaan dengan (10^{-12} F).

Tenaga elektrik yang tersimpan dalam kapasitor adalah amaun atau jumlah kuasa elektrik pada lapisan-lapisan logam positif dan negatif. Ia juga menunjukkan bahawa kuasa tersebut adalah terhasil dari medan elektrik antara dua lapisan tersebut. Formula matematik menunjukkan cas atau kuasa berkadar terus antara voltan dan keupayaan menyimpan cas iaitu kapasitans.

Kaedah untuk mengecap kapasitor adalah dengan membekalkan voltan bekalan pada kaki-kaki kapasitor. Terminal pada voltan bekalan haruslah diletakkan dengan betul pada kaki-kaki kapasitor dan arus akan mengalir untuk memberikan cas pada kapasitor. Proses mengecap kapasitor ini berlaku dengan cepat kerana kapasitor merupakan peranti yang dapat menyerap cas dan tenaga dengan cepat. Jangan biarkan voltan bekalan melebihi had kapasiti yang melebihi voltan untuk kapasitor menerima bekalan kerana boleh menyebabkan kapasitor meletup terutamanya pada kapasitor jenis elektrolitik.

Cas tenaga didalam kapasitor boleh bertahan sehingga beberapa saat dan berkemungkinan boleh bertahan sehingga beberapa jam dan hari yang mana semuanya bergantung pada saiz dan jenis kapasitor tersebut. Kapasitor boleh digabungkan penggunaannya dengan komponen-komponen yang lain yang boleh menghasilkan penapis(*filter*) untuk menghalang arus terus (*DC*) dan arus ulang alik(*AC*).

2.4 Teori Aliran Cas Kapasitor

Seperti yang diketahui bahawa kapasitor berfungsi sebagai komponen yang dapat menyimpan tenaga didalamnya. Rajah 2.3 menunjukkan bahawa teori aliran cas kapasitor.