

raf

TK2943 .M42 2007



0000043486


Pengeras solar untuk telefon bimbit / Mohd Fathi Nadwi
Mohd Fauzi.

PENGECAS SOLAR UNTUK TELEFON BIMBIT

MOHD FATHI NADWI B. MOHD FAUZI

7 MEI 2007

“Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini, pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari skop dan kualiti untuk penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Elektronik Kuasa Dan Pemacu).”

Tandatangan : 

Nama Penyelia : Puan Wahidah Bt. Abdul Halim

Tarikh : 17 April 2007

PENGECAS SOLAR UNTUK TELEFON BIMBIT


MOHD FATHI NADWI B MOHD FAUZI

**Laporan Ini Dikemukakan Sebagai Memenuhi Sebahagian Daripada Syarat
Penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Elektronik Kuasa Dan
Pemacu)**

**Fakulti Kejuruteraan Elektrik
Universiti Teknikal Malaysia Melaka**

7 Mei 2007

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

Tandatangan : 

Nama Pelajar : Mohd Fathi Nadwi b Mohd Fauzi

Tarikh : 7 Mei 2007

Untuk ibubapa tersayang,
Encik Mohd Fauzi B Haji Ramli
Puan Zainah Bt Hassan

PENGHARGAAN

Bersyukur saya kehadiran Ilahi, kerana dengan izinNya dan limpah kurniaNya saya dapat menyiapkan laporan untuk Projek Sarjana Muda ini dengan jayanya. Di kesempatan ini, saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada semua pihak yang terlibat dalam memberi kerjasama dalam penghasilan projek ini.

Jutaan terima kasih saya ucapkan kepada penyelia saya Pn Wahidah Bt Abdul Halim yang banyak membantu dan memberi panduan serta idea-idea sepanjang penghasilan projek ini. Tidak lupa kepada panel-panel Puan Jurifa Bt Md Lazi dan En Hidayat B. Zainuddin yang banyak terlibat memberi tunjuk ajar dan teguran positif .

Tidak lupa juga jutaan terima kasih saya kepada kedua ibu bapa dan ahli keluarga yang banyak memberi semangat, nasihat, dorongan serta keazaman kepada saya dalam mengharungi pelbagai cabaran sepanjang pelaksanaan projek ini. Tidak ketinggalan juga kepada rakan-rakan seperjuangan yang sedikit sebanyak memberi bantuan dan nasihat serta semangat kepada saya.

Akhir kata, jasa kalian semua tidak dapat saya lupakan, semoga Tuhan sahaja yang dapat membalas jasa kalian.Amin

ABSTRAK

Pengecas Solar Untuk Telefon Bimbit adalah satu kajian yang dihasilkan melalui kaedah perkakasan serta beberapa simulasi daripada perisian Orcad untuk melihatkan hasilnya. Projek ini menghasilkan voltan keluaran di antara 3.7 V hingga 4.0 V di mana ianya adalah voltan yang bersesuaian untuk bateri telefon bimbit. Manakala jenis bateri yang sesuai untuk projek ini ialah jenis *Lithium-ion*. Ciptaan ini dibina dengan menggunakan satu litar utama iaitu litar pengecas solar. Litar ini berfungsi apabila tenaga solar ditukarkan kepada arus terus serta akan menghasilkan voltan keluaran di antara 3.7 V hingga 4.0 V dan seterusnya mampu mengecas sebuah telefon bimbit dan ianya sangat mudah digunakan. Hasil daripada projek yang dilakukan ini perlu dimanfaatkan dengan sebaik mungkin kerana ia merupakan sumber tenaga alternatif yang bukan sahaja menjimatkan malah akan menguntungkan pada masa hadapan.

ABSTRACT

Solar charger for hand phone is a project and a research that developed by hardware and a few simulation from Orcad software to obtain the result. This project is expected to obtain the output voltage rating from 3.7 V to 4.0 V. The output voltage that expected is suitable for hand phone battery. The type of battery that suitable for this project is Lithium-ion. This project is developed by using a main circuit that is solar charger circuit and additional circuit that is LED run light circuit. The circuit are function when solar energy are supplied and it will convert it Direct Current (DC) and will obtain the output voltage about 3.7 V to 4.0 V and further on it can be use to charge a hand phone and it was easy to used. So, from the result of the project, it can be used as well because the alternative energy source that is used is not only can save the budget but it will become profitable for us in the future.

ISIKANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	ISI KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	x
	SENARAI RAJAH	xi
	SENARAI LAMPIRAN	xiii
	SENARAI SINGKATAN	xiv
I	PENDAHULUAN	
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Penyataan masalah	2
	1.3 Objektif	4
	1.4 Skop Projek	4
II	KAJIAN LITERATUR	
	2.1 Pengenalan Kajian	5
	2.2 Sel Suria	5
	2.2.1 Penggabungan bahan jenis-n dan p	8
	2.2.2 Bagaimana sel suria berfungsi	9
	2.2.3 Bagaimana voltan keluaran diperolehi	9
	2.2.4 Jenis-jenis sel suria	10
	2.2.4.1 <i>Amorphous</i>	10
	2.2.4.2 <i>Polycrystalline</i>	11
	2.2.4.3 <i>Monocrystalline</i>	12

2.3	Bateri Lithium-ion	12
2.3.1	Kelebihan	12
2.3.2	Kelemahan	13
2.3.3	Spesifikasi dan bentuk	13
2.4	Diod Zener	14
2.4.1	Pemilihan kuasa diod	17
2.5	Kapasitor	18
2.6	Transistor	19
2.7	Diod	20
2.8	Litar Bersepadu	22
2.8.1	Litar Bersepadu 4017 (IC 4017)	22
2.8.2	Litar Bersepadu 555 (IC 555)	24
III METODOLOGI		
3.1	Pengenalan	26
3.2	Metodologi Projek	26
3.3	Carta alir pembinaan projek	28
3.4	Pengumpulan maklumat	29
IV SIMULASI DAN KEPUTUSAN AWAL		
4.1	Pengenalan	31
4.2	Rajah litar simulasi	31
4.3	Hasil simulasi	33

V	KEPUTUSAN AKHIR PROJEK	
5.1	Pengenalan	35
5.2	Eksperimen ke atas litar pengecas solar	
5.2.1	Prosedur eksperimen	35
5.2.2	Hasil eksperimen	36
5.2.3	Perbincangan eksperimen	37
5.3	Keluaran litar	38
5.4	Hasil projek	41
VI	KESIMPULAN DAN CADANGAN	
6.1	Kesimpulan	44
6.2	Cadangan	45
	RUJUKAN	46
	LAMPIRAN A - C	47 - 63

SENARAI JADUAL

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	Ciri-ciri IN4007	21
2.2	Fungsi pin IC 4017	23
2.3	Fungsi pin IC 555	25
5.1	Keputusan yang diperolehi	36

SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	Jenis- jenis panel suria	5
2.2	Susunan elektron	6
2.3	Elektron yang terbebas dari lubang	8
2.4	Penggabungan bahan jenis n dan p	8
2.5	Susuna atom dalam <i>Amorphous</i>	11
2.6	Susunan atom dalam <i>polycrystalline</i>	11
2.7	Struktur atom di dalam <i>monocrystalline</i>	12
2.8	Bateri Lithium-ion	13
2.9	Gambarajah diod zener	14
2.10	Simbol diod zener	14
2.11(a)	Pincang hadapan	15
2.11(b)	Pincang songsang	15
2.12	Graf ciri diod zener	16
2.13	Litar mudah untuk pengatur	17
2.14	Julat kuasa diod zener	18
2.15	Gambarajah kapasitor	18
2.16	Simbol kapasitor	19
2.17	Simbol transistor	20
2.18	Simbol BJT dan FET	20
2.19	Simbol diod	21
2.20	Gambarajah IC 4017	22
2.21	Rajah Skematik IC 4017	22
2.22	Gambarajah IC 555	24
2.23	Rajah Skematik IC 555	25

3.1	Perjalanan projek	26
3.2	Gambarajah Litar Projek	27
3.3	Carta alir perjalanan pembinaan projek	28
4.1	Litar utama projek	31
4.2	Litar LED	32
4.3	Arus keluaran litar	33
4.4	Voltan keluaran litar	34
5.1	Graf voltan melawan masa	37
5.2	Fluke-meter	39
5.3	Voltan keluaran pada paparan Fluke-meter	39
5.4	Voltan keluaran pada keluaran Fluke-meter	40
5.5	Arus keluaran pada paparan Fluke-meter	40
5.6	Arus keluaran pada keluaran Fluke-meter	41
5.7	Litar projek	41
5.8	Ketika projek diuji	42
5.9	Prototaip projek	42

SENARAI LAMPIRAN

NO	TAJUK	HALAMAN
A	Data Sheet IC 4017	47
B	Data Sheet Diode IN4148-4007-5407	59
C	Data Sheet IC 555 / NE 555	63

SENARAI SINGKATAN

AU	Arus Ulang-alik
AT	Arus Terus
V	Volt
Hz	Herzt
kV	Kilo Volt
n	Negatif
p	Positif
sm	Sentimeter
Is	Arus tepu
Vz	Voltan Zener
Ω	Ohm
P	Kuasa
I	Arus
W	Watt
R	Rintangan
LED	Penerus Peka Cahaya
IC	Litar Bersepadu

BAB I

Pengenalan

1.1 Pengenalan

Suatu masa dahulu, telefon bimbit merupakan aksesori kepada sesetengah golongan berada, tetapi kini ia telah menjadi keperluan asas bukan sahaja kepada golongan yang bekerja, tetapi juga golongan pelajar. Keperluan berkomunikasi telah menjadi satu kemestian masyarakat pada zaman yang serba moden ini untuk bertanya serta menyebarkan berita atau maklumat. Peningkatan penggunaan telefon bimbit ini juga adalah kesan daripada keputusan syarikat-syarikat yang menghasilkan produk telefon bimbit seperti Motorola, Nokia, Ericsson, Siemens dan Samsung menjual produk mereka dengan harga yang mampu dibeli oleh pengguna dari pelbagai lapisan umur.

Telefon bimbit menggunakan bateri yang boleh cas sebagai sumber kuasanya. Namun, kandungan cas atau elektron bergerak di dalam bateri akan berkurangan apabila telefon tersebut digunakan. Apabila bilangan elektron di dalam bateri berkurangan atau menghampiri sifar, bateri ini perlu dicas semula agar kandungan elektron di dalamnya bertambah dan seterusnya telefon bimbit dapat berfungsi. Kaedah mengecas yang lazim digunakan sekarang adalah menggunakan bekalan tenaga elektrik daripada Tenaga Nasional Berhad iaitu 240 V arus ulang alik (AU). Voltan yang tinggi ini kemudiannya akan diturunkan (*step-down*) kepada 5 V hingga 8 V bergantung kepada kapasiti dan had voltan maksimum bateri setiap telefon bimbit.

Fokus Projek Sarjana Muda (PSM) ini tertumpu kepada pembinaan sebuah alatan yang menggunakan tenaga solar sebagai sumber kuasa untuk mengecas sebuah telefon bimbit. Dengan menggunakan kaedah penukaran tenaga solar kepada tenaga elektrik ini, satu kaedah baru telah digunakan sebagai alternatif untuk menjana kuasa elektrik. Dilihat daripada prospek penggunaan sumber tenaga suria ini, negara kita merupakan salah sebuah negara yang mempunyai keamatan cahaya matahari yang tinggi dan konsisten, kerana terletak di atas garisan khatulistiwa. Di samping itu, kehadiran cahaya matahari selama 12 jam sehari membolehkan kita menggunakan sumber tenaga suria secara optimum tanpa perlu memikirkan kehadiran empat musim seperti di Eropah.

Kajian mengenai aplikasi berasaskan sumber tenaga suria pada masa kini telah berkembang dengan pesat. Banyak kajian yang dilakukan sebelum ini telah pun mengeluarkan hasil yang cukup membanggakan. Hasil daripada kajian yang dilakukan ini perlu dimanfaatkan dengan sebaik mungkin kerana ia merupakan sumber tenaga alternatif yang menjimatkan serta amat bernilai untuk jangka masa yang panjang.

1.2 Penyataan Masalah

Bateri telefon bimbit yang digunakan perlu dicas semula apabila kandungan elektron di dalamnya semakin berkurangan atau menghampiri sifar. Kaedah mengecas menggunakan bekalan kuasa elektrik rumah adalah satu kaedah tunggal yang digunakan secara meluas diseluruh tempat di dunia. Dengan menggunakan kaedah ini, seunit pengatur voltan atau lebih dikenali umum sebagai pengecas yang biasanya dibekalkan bersama apabila telefon bimbit dibeli digunakan untuk menurunkan voltan keluaran 240V kepada 5 V hingga 8 V dan menukarkan arus ulang alik (AU) kepada arus terus (AT). Kaedah ini sememangnya telah terbukti dapat mengecas bateri telefon bimbit dengan berkesan tetapi masalah akan mula timbul jika bekalan elektrik tiada dan telefon bimbit diperlukan pada masa-masa kecemasan.

Apabila kita membandingkan nilai voltan bekalan elektrik antara negara-negara di dunia, terdapat sesetengah negara yang membekalkan tenaga elektrik yang berbeza kepada penduduk negaranya. Seperti di Malaysia, pembekal tenaga elektrik tunggal iaitu Tenaga Nasional Berhad membekalkan 240 V, 50 Hz frekuensi kepada penduduk-penduduk Malaysia. Berbeza dengan Amerika Syarikat, bekalan tenaga elektrik mereka ialah 11 kV, berfrekuensi 60 Hz. Perkara ini tidaklah menimbulkan masalah kepada penduduk negara masing-masing tetapi bayangkan jika anda adalah penduduk Malaysia dan anda perlu ke Amerika Syarikat atas sebab-sebab tertentu. Walaupun telefon bimbit dilengkapi dengan servis perantauan, sudah pasti ianya tidak dapat digunakan jika bateri telefon tersebut kehabisan cas. Jadi, penggunaan pengecas telefon yang biasa digunakan adalah tidak praktikal kerana voltan yang dibekalkan untuk setiap negara adalah berbeza antara satu sama lain.

Bagi mengatasi masalah-masalah yang dinyatakan tadi, kaedah pengecasan menggunakan bekalan kuasa elektrik perlu ditukar kepada sebuah pengecas berkuasa suria. Kaedah ini amat sesuai digunakan di negara-negara berhampiran garisan khatulistiwa seperti Malaysia, Brunei, Singapura, Indonesia dan China. Kehadiran cahaya matahari yang agak konsisten sepanjang tahun mampu menjana tenaga elektrik dengan berkesan. Bagi negara-negara di Eropah yang mengalami perubahan musim, pengecas ini masih lagi boleh digunakan semasa musim panas dan musim bunga.

Selain itu, pengecas suria yang hendak dibina perlulah kecil supaya ianya mudah dibawa dan diletakkan di mana-mana. Ia boleh diletakkan di atas kereta, di dalam hutan semasa berkhemah atau di tepi laut semasa berkelah. Dalam lain perkataan, di mana ada cahaya, di situ ada kuasa elektrik.

1.3 Objektif

Objektif utama pembinaan projek ini adalah untuk memahami konsep litar pengecas solar yang akan diaplikasikan dalam projek ini serta memahami konsep penggunaan peranti elektronik yang digunakan contohnya seperti panel solar, transistor dan pelbagai lagi komponen yang digunakan.

Antara objektif lain ialah untuk menghasilkan simulasi daripada perisian Orcad untuk litar pengecas solar tersebut. Ini adalah untuk melihatkan sekiranya voltan yang diperlukan iaitu 3.7 V akan terhasil. Oleh itu, simulasi litar juga amat penting untuk memudahkan perjalanan projek supaya ianya lebih baik.

Objektif yang terakhir ialah membangunkan perkakasan untuk litar pengecas solar. Ini adalah langkah yang amat diperlukan untuk projek ini. Litar tersebut akan menghasilkan tenaga elektrik yang ditukarkan dari tenaga solar dan ianya akan diaplikasikan dalam projek ini.

1.4 Skop Projek

Projek yang dijalankan ini tertumpu kepada kajian mengenai sel suria dan jenis-jenis bateri yang bakal digunakan. Kajian meliputi keberkesanan dan masalah-masalah yang mungkin akan timbul jika kedua-dua alat elektronik ini digabungkan bersama. Selain itu juga, sebuah pengatur voltan juga harus dibina supaya voltan keluaran yang akan digunakan bersesuaian dengan kapasiti bateri yang bakal digunakan. Ia juga harus dibina sekecil yang mungkin supaya ia mudah untuk dibawa ke mana-mana. Pemilihan komponen yang tepat juga perlu dilakukan supaya ia dapat menghasilkan litar yang lebih baik.

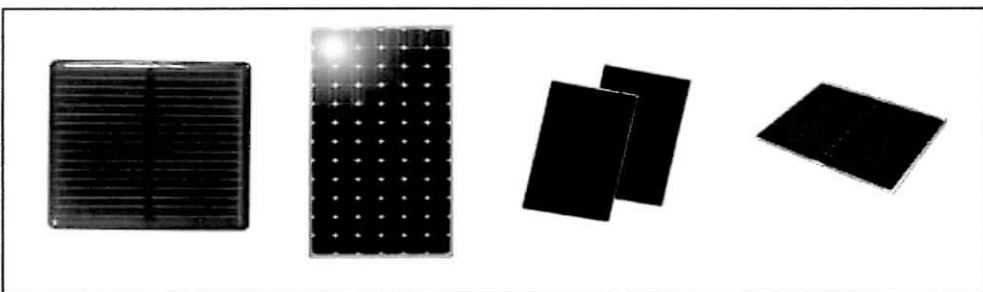
BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Pengenalan

Kajian literatur dilakukan adalah untuk memberi maklumat-maklumat sedia ada berkenaan projek yang hendak dibangunkan. Setiap bahagian menerangkan ciri-ciri komponen yang digunakan untuk menjayakan projek yang akan dijalankan. Antara komponen-komponen utama yang digunakan ialah sel suria, diod zener dan transistor. Ciri-ciri ini dikaji kerana ia amat penting sebelum komponen-komponen ini dapat digabungkan agar sebarang masalah yang wujud (jika ada) dapat dikenal pasti dan seterusnya penyelesaian ke atasnya dapat dilakukan. Dengan ini dapat memberi gambaran awal tentang idea, konsep serta maklumat yang diperlukan. Kajian ini juga berpandukan kepada jurnal, buku serta rujukan internet.

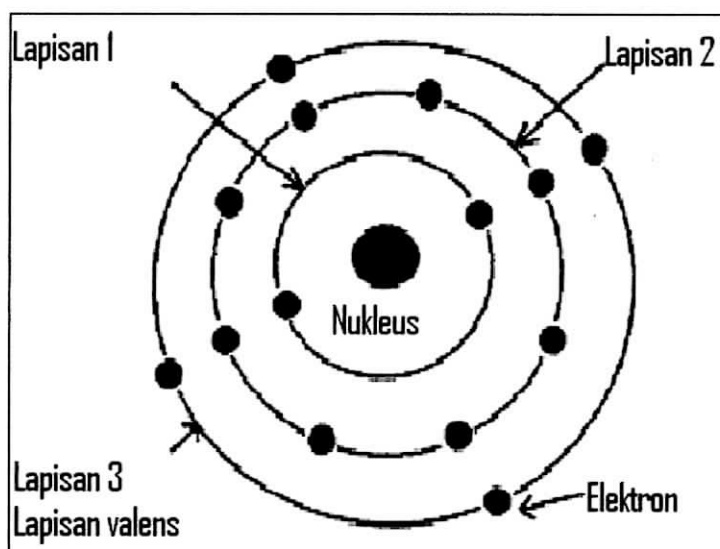
2.2 Sel Suria



Rajah 2.1: Jenis-jenis panel suria

Rajah 2.1 menunjukkan jenis-jenis sel suria. Sel suria adalah satu bahan semikonduktor yang mampu menukarkan tenaga suria kepada tenaga elektrik. Bahan semikonduktor yang biasa digunakan untuk menghasilkan sel ini ialah bahan silikon jenis n dan p. Silikon adalah atom dari kumpulan empat di dalam kumpulan kimia. Ia mempunyai 14 elektron yang disusun di dalam tiga lapisan berbeza.

Lapisan pertama yang terletak berdekatan dengan nukleus mengandungi dua elektron manakala lapisan kedua pula mempunyai lapan elektron. Ini menunjukkan kuota untuk elektron di dalam lapisan pertama dan kedua telah pun dipenuhi. Bagi lapisan ketiga yang dinamakan lapisan valens hanya empat elektron sahaja yang berada di dalamnya. Oleh yang demikian masih terdapat empat kekosongan kuota (lapisan valens mempunyai kuota lapan elektron). Hal ini menyebabkan atom silikon akan mencari jalan untuk memenuhi lapisan kovalensnya[4]. Rajah 2.2 menunjukkan atom silikon dan susunan elektronnya.



Rajah 2.2: Susunan elektron

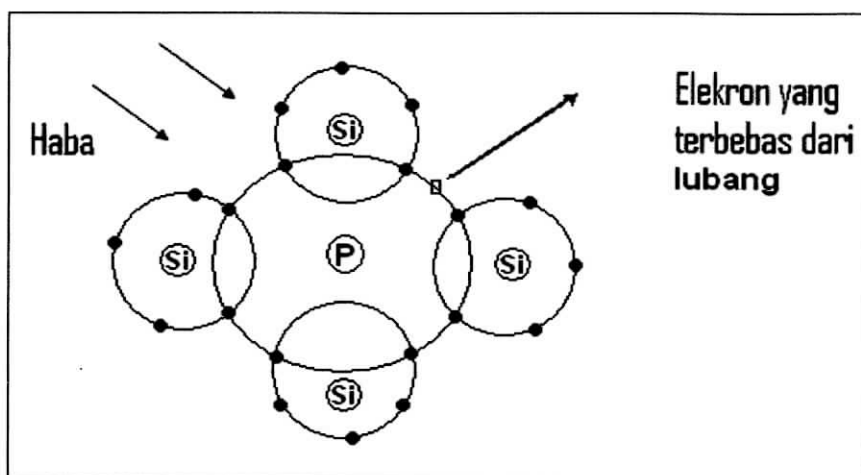
Untuk memenuhi lapisan valensnya, atom silikon tadi akan bergabung dengan atom silikon yang lain supaya bilangan elektron di dalam lapisan valens masing-masing menjadi lapan. Namun, pengabungan elektron ini akan menghasilkan struktur pengalir yang tidak baik kerana ia tidak mempunyai elektron bebas yang bergerak kerana semua

elektron telah terikat di dalam lapisan valens mereka. Ikatan elektron-elektron di lapisan valens ini adalah kuat tetapi masih boleh dipisahkan jika diberi tenaga seperti haba untuk memisahkan mereka. Ikatan yang dihasilkan diberi nama ikatan silikon tulen.

Bagi mengatasi masalah struktur pengalir yang tidak baik ini, atom-atom silikon mesti digabungkan dengan atom dan kumpulan lain bagi menghilangkan ketulenannya. Proses penyahtulenan ini dipanggil proses pengedopan. Proses pengedopan terhadap silikon dilakukan dengan mencampurkan atom dari kumpulan lima, misalnya akan menghasilkan bahan jenis-n manakala proses pengedopan silikon dengan atom kumpulan tiga menghasilkan bahan jenis-p.

Bagi bahan jenis-n, silikon biasanya akan didopkan dengan atom fosforus dari kumpulan lima. Fosforus mempunyai lima elektron di lapisan valennya. Jadi apabila atom silikon dan fosforus didopkan, setiap satu atom fosforus mempunyai lebih satu elektron yang ditahan oleh proton positif nukleusnya untuk mengelakkannya daripada bergerak secara rawak. Namun elektron ini mudah terlepas dan tahanan proton nukleusnya walau hanya diberi tenaga yang kurang dan tenaga yang diperlukan untuk memisahkan elektron-elektron valen silikon.

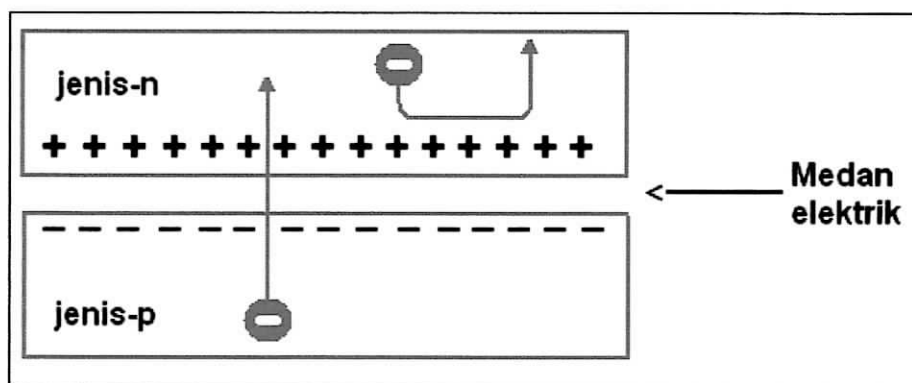
Apabila elektron-elektron ini mula terpisah, mereka akan bergerak secara rawak dan meninggalkan lubang. Elektron-elektron ini dipanggil elektron bebas yang mampu membawa arus elektrik bercas negatif. Rajah 2.3 menunjukkan elektron fosforus mendapat tenaga dan terbebas dan ikatannya. Bahan jenis-n ini mempunyai kadar pengaliran yang lebih bagus berbanding silikon tulen kerana ia mempunyai banyak elektron bebas di dalamnya.



Rajah 2.3: Elektron yang terbebas dari lubang

Bahan jenis-p pula dihasilkan dengan mengedapkan atom silikon dengan atom dari kumpulan tiga seperti boron. Boron mempunyai tiga elektron di lapisan valensnya. Elektron valen dan kedua-dua atom akan bergabung namun, masih terdapat satu lagi kekosongan kuota pada lapisan valens. Kekosongan ini dipanggil lubang dan ia seolah-olah bergerak sama seperti elektron. Oleh kerana itu, bahan jenis-p ini dianggap pembawa cas positif[4]. Rajah 2.3 juga menunjukkan kehadiran lubang disebabkan kekurangan elektron di dalam struktur bahan. Lubang-lubang ini sememangnya menantikan kehadiran mana-mana elektron untuk mengisi kekosongannya.

2.2.1 Penggabungan Bahan Jenis-n dan p



Rajah 2.4: Penggabungan bahan jenis n dan p