

SISTEM TERMA SOLAR PSP

**MUHAMMAD HADI BIN JESNI
AMMAR FERHAD BIN ALIZAN
RABIYATUL AIN BINTI MOHD SYAIFUL YAPP
NURHAZWANI BINTI SOBRI**

SESI 1 - 2022/2023

**Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Seberang Perai
Jalan Permatang Pauh, 13500 Permatang Pauh, pulau Pinang.
Telefon: +60 45383322, Fax: +60 45389266**

ABSTRAK

Tenaga Solar merupakan salah satu pembekal tenaga alternatif utama yang mampu membantu dalam melestarikan penjagaan alam sekitar. Bagi menyahut seruan kerajaan dalam penjagaan alam sekitar maka sebuah produk inovasi telah dibangunkan dengan menggunakan tenaga suria sebagai sumber utama untuk membekal tenaga. Produk ini dinamakan Sistem Terma Solar PSP yang digunakan bagi membantu memberikan sumber pencahayaan di sekitar kawasan PSP yang tidak mempunyai sumber cahaya ataupun boleh digunakan untuk membantu masyarakat di kawasan yang tidak mempunyai bekalan elektrik. Kelebihan utama produk inovasi ini ialah ia mampu menerangkan kawasan yang gelap pada keluasan 2.17m^2 dengan menggunakan prinsip solar yang baharu daripada tin minuman. Sebanyak 16 tin minuman diperlukan bagi menghasilkan tenaga haba yang ditukar kepada tenaga elektrik melalui modul peltier. Tenaga solar yang ditukar ini mampu untuk mengecas bateri 12V untuk disimpan dan bagi menghasilkan sistem pencahayaan di waktu gelap. Produk ini dibangunkan dengan menggunakan bahan utama seperti tin minuman, modul peltier, bateri, lampu led, pengawal caj solar, plywood dan lapisan perspek. Kos keseluruhan fabrikasi pembuatan bagi alat inovasi ini pada RM310 dan ianya disasarkan kepada pihak berkenaan yang berada di Politeknik Seberang Perai dan masyarakat tempatan yang ingin membantu masyarakat bagi menerangkan kawasan yang gelap. Harga pasaran bagi Produk ini dipasarkan pada harga RM 400 bersama cara pemasangan dan pakej penyelenggaraan. Dengan wujudnya rekapipta ini masalah berkaitan kawasan yang gelap yang memerlukan lampu jalan dapat diatasi dengan lebih cepat dan berkesan.

ABSTRACT

Solar energy is one of the main alternative energy suppliers that can help in preserving the environment. In order to respond to the government's call for environmental protection, an innovative product has been developed using solar energy as the main source of energy. This product is called PSP Solar Thermal System which is used to help provide lighting sources around PSP areas that do not have a light source or can be used to help communities in areas that do not have electricity supply. The main advantage of this innovative product is that it is able to illuminate a dark area of 2.17 m² using a new solar principle from a drink can. A total of 16 drink cans are needed to produce thermal energy that is converted into electrical energy through a peltier module. This converted solar energy is capable to charge the 12V battery for storage and to create a lighting system in the dark. This product is developed using main materials such as beverage cans, peltier modules, batteries, led lights, solar charge controllers, plywood and perspex layers. The overall manufacturing cost of this innovative device is RM310 and it is targeted at the parties concerned, who are at Seberang Perai Polytechnic and the local community who want to help the community to explain the dark area. The market price for this product is marketed at a price of RM 400 along with the installation method and maintenance package. With the existence of this invention, problems related to dark areas that require street lights can be overcome more quickly and effectively.

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	Tajuk Projek	i
	Muka depan	ii
	Pengesahan laporan projek	iii
	Deklarasi penyerahan laporan akhir	iv
	Perakuan pelajar	v
	Penghargaan	vi
	Abstrak	vii
	Abstract	viii
	Isi kandungan	ix
	Senarai Jadual	x
	Senarai Rajah	xi
BAB 1	Pengenalan	
1.1	Pendahuluan	1&2
	1.1.1 Pengenalan projek inovasi	3
1.2	Latar Belakang Masalah	4
1.3	Penyataan Masalah	5
1.4	Objektif projek	6
1.5	Skop projek	7
1.6	Kepentingan Dan Manfaat	8

BAB 2	KAJIAN LITERATUR	
2.1	Pengenalan	9
	2.1.1 Hukum Pengaliran Fourier	10
	2.1.2 Penggunaan tenaga solar	10
2.2	Reka Bentuk Sistem Panel Solar Dipasaran	10 - 11
2.3	Kompenen Dan Bahan	12 - 14
 BAB 3	 METODOLOGI	
3.1	Pengenalan	15
3.2	Pemilihan Rekabentuk Dan Konsep	16 - 19
3.3	Lukisan Teknikal	20 - 22
3.4	Pemilihan Kompenan Dan Bahan	23 - 26
	3.4.3 Anggaran Kos Projek	27
3.5	Jadual Projek (Carta Gantt)	28
3.6	Proses Pembuatan Dan Pengaturcaraan	29
 BAB 4	 ANALISIS DATA	
4.1	Pengenalan	30
4.2	Dapatan Projek	30
	4.2.1 Perbandingan Waktu Penyelesaian Bateri Yang Berbeza Dalam Tempoh 2 Jam	

4.2.2	Kelebihan Sistem Terma Solar PSP	31
4.3	Analisa Data	32
4.4	Analisis Kos	32
	4.4.1 Kos Bahan Dan Kompenan	33
4.4.2	Kos Pembuatan	34
BAB 5	PERBINCANGAN	
5.1	Pengenalan	35
5.2	Perbincangan	35
	5.2.1 Perbandingan Masa Untuk Sistem Terma	35
	Solar PSP	
5.3	Keputusan	35
BAB 6	KESIMPULAN	
6.1	Pengenalan	36
6.2	Kesimpulan	36
6.3	Cadangan	37
6.4	Lampiran	38-39

SENARAI JADUAL DAN RAJAH

JADUAL	TAJUK	HALAMAN
2.1.1	Hukum Fourier	10
2.2	Jadual Rekabentuk Sistem Panel Solar Di pasaran	10-11
2.3.1	Jadual Senarai Bahan Yang Digunakan	12-14
3.1	Carta Alir Penghasilan Sistem Terma Solar	15
3.2.1	Rajah Rekabentuk 1	16
3.2.2	Rajah Rekabentuk 2	17
3.2.3	Rajah Rekabentuk 3	17
3.2.4	Jadual Rumusan Kesemua Reka Bentuk	18
3.2.5	Jadual Penilaian Bermatrik	18
3.2.6	Jadual Penilaian Bermatrik	19
3.3.1	Rajah Lukisan Pemasangan	20
3.3.2	Rajah Lukisan Isometrik	21
3.3.3	Lukisan Keseluruhan Projek	22
3.4.1	Jadual Senarai Bahan Yang Digunakan	23
3.4.2	Jadual Senarai Komponen Yang Digunakan	24-26
3.5.1	Carta Ghant	28
3.6.1	Rajah Proses Pemotongan	29
3.6.2	Rajah Proses Kimpalan	29

4.1	Jadual Perincian Ujian Yang Dilakukan	30
4.1	Kedudukan Bahagian Utama projek	32
4.2	Jadual Perbandingan Masa	30
4.4	Jadual Kos Bahan	33
4.5	Jadual Kos Pembuatan	34

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan :

Tenaga solar adalah teknologi yang dicipta untuk mendapatkan tenaga daripada cahaya matahari. Tenaga matahari ini telah digunakan dalam banyak teknologi tradisional sejak beberapa abad yang lepas secara meluas. Antara contoh penggunaan tenaga matahari adalah pemanasan air, pemanasan bangunan dan juga dalam masakan. Malah, tenaga matahari juga boleh menghasilkan tenaga elektrik melalui enjin pemanasan. Melalui teknologi terkini, penghasilan daripada solar panel boleh menghasilkan tenaga elektrik setiap hari. Sekarang, sudah banyak rumah, kilang dan industri yang memasang solar panel untuk menghasilkan tenaga elektrik sama ada untuk tujuan perniagaan ataupun untuk kegunaan sendiri.

Keadaan yang tidak menentu atas factor cuaca di bumi dan berlakunya peningkatan pencemaran serta kekurangan sumber bekalan tenaga elektrik menyebabkan penggunaan tenaga solar amat digalakkan. Oleh sebab itu kebanyakan negara termasuk Malaysia berusaha keras untuk mendidik rakyat Malaysia agar lebih menjimatkan penggunaan tenaga elektrik dalam kehidupan seharian dan juga mendidik masyarakat untuk memasang solar panel di rumah atau bangunan agar dapat menyediakan sumber tenaga boleh baharu(renewable) yang mencukupi pada masa hadapan untuk seluruh rakyat Malaysia.

Tenaga solar hanya boleh didapati pada waktu siang, dan anda masih memerlukan tenaga pada waktu malam. Ini biasanya akan disediakan oleh loji janakuasa konvensional yang lain (iaitu arang batu, gas dan hidro). Ini bermakna loji janakuasa konvensional masih diperlukan walaupun tenaga solar diperkenalkan dalam sistem. Sebagai alternatif, bateri juga boleh digunakan untuk menyimpan sebahagian daripada tenaga solar pada waktu malam. Bagaimanapun, ini mempunyai kos tambahan.

Teknologi bateri masih baharu dan mahal dengan harga semasa sebanyak RM5000/kW, berbanding RM3000/kW untuk kos biasa bagi loji janakuasa gas. Bukan hanya bateri untuk sistem tenaga itu mahal, ia juga hanya boleh digunakan untuk waktu yang terhad, bergantung kepada jenis dan reka bentuknya. Loji tenaga solar berkapasiti 100MW tidak sama dengan loji janakuasa konvensional 100MW dari segi keupayaan penjanaan. Perbezaan ini terutamanya untuk faktor kapasiti.

Faktor kapasiti adalah nisbah jumlah tenaga sebenar yang dijana dalam jangka masa tertentu kepada tenaga yang akan dihasilkan jika loji itu beroperasi secara berterusan pada kadar maksimum. Faktor kapasiti loji tenaga solar sebanyak 17 peratus manakala loji janakuasa gas boleh mencapai sehingga 80 peratus

Misalnya, dalam setahun, tenaga solar sebanyak 100MW hanya dapat menjana tenaga 149GWh manakala loji janakuasa gas dengan kapasiti yang sama dapat menjana tenaga sehingga 700GWh. Oleh itu, sebanyak lima loji tenaga solar diperlukan untuk menjana jumlah tenaga yang sama dengan sebuah loji janakuasa gas dengan kapasiti yang sama. Antara taburan tenaga suria di Malaysia adalah Teluk Apan, Pulau Langkawi, Kedah, Kampung Hulu Tembeling, Pahang, Kampung Sungai Malau Dalam, Selama, Perak, Pulau Sibu, Sarawak dan Desa Pos Iskandar, Bera, Pahang.

Pengendalian loji haba suria adalah serupa dengan loji kuasa haba atau loji kuasa nuklear. Unsur tersendiri di antara mereka ialah bahan api atau sumber haba. Loji kuasa termal menggunakan bahan api fosil seperti arang batu atau gas untuk menjana haba, loji kuasa nuklear menggunakan tenaga nuklear yang terdapat dalam atom uranium untuk menjana tenaga haba. Sebaliknya, loji termoelektrik menggunakan sinaran suria.

1.1.1 Pengenalan Sistem Terma Solar PSP:

Sistem Terma Solar PSP dibangunkan bagi mengurangkan kos penggunaan dan bagi menerangkan kawasan yang gelap di waktu malam di Politeknik Seberang Perai dengan menggunakan aplikasi sumber tenaga sistem solar. Produk ini menggunakan panel solar baharu daripada 16 tin minuman aluminium bagi menyerap tenaga haba daripada tenaga suria yang ditukar kepada tenaga elektrik melalui modul peltier. Modul peltier ini mampu menyerap haba secara berterusan melalui panel solar tin minuman bagi mengecas bateri 12V untuk disimpan dan bagi menghasilkan sistem pencahayaan di waktu gelap.

Produk inovasi yang direkapi ini dilengkapi dengan pengawal cas bateri yang menunjukkan bacaan nilai semasa bagi mengetahui nilai bateri yang di cas dalam bacaan volt. Bateri yang dicas melalui panel solar akan penuh nilainya pada bacaan 100% dalam masa tempoh 2 jam. Panel solar yang dihasilkan ini di lengkapi dengan perspek lut sinar bagi melindungi panel solar daripada hujan dan binatang perosak

Seterusnya Produk ini dijadikan sebagai alat bagi proses pengajaran dan pembelajaran di politeknik bagi kesinambungan penyelidikan berterusan berkaitan penggunaan tenaga solar ke pengaplikasian produk inovasi.

1.2 Latar Belakang Masalah :

Komponen di dalam Sistem Terma Solar PSP terbahagi beberapa bahagian .Sistem Terma solar akan dicas pada siang hari dan berfungsi pada waktu malam .Ia juga boleh digunakan apabila bekalan eletrik terputus ,Sistem Terma solar akan di cas pada siang hari.Tenaga didapatkan daripada sumber matahari yang diserap melalui tin yang digunakan diatas permukaan projek .

Hasil pemerhatian kumpulan ini, terdapat beberapa kawasan disekitar psp yang gelap dan mungkin akan berbahaya kepada pelajar serta penghuni yang duduk di dalam PSP , selain itu ada juga beberapa jalan yang tidak mempunyai jalan dan akan membahayakan pengemudi kenderaan.

1.3 Pernyataan Masalah

Beberapa pernyataan masalah dikenalpasti bagi Produk ini sebelum ia dibangunkan seperti:

- i. Terdapat beberapa kawasan yang gelap di sekitar kawasan PSP pada waktu malam yang memerlukan pencahayaan lampu jalan bagi membantu masyarakat komuniti atau penjaga yang bertugas pada waktu malam menjalankan aktiviti di waktu malam.
- I. Menyahut seruan kerajaan bagi memperbanyakkan produk inovasi yang mengalakkan masyarakat menggunakan sumber tenaga sedia ada seperti tenaga suria bagi membantu masyarakat dan memperbanyakkan kemudahan yang sedia ada.
- II. Membangunkan pengaplikasian panel solar baharu ke bentuk produk berdasarkan tin minuman.
- III. Mengurangkan kos untuk pembinaan lampu jalan dengan menggunakan alat ataupun bahan yang boleh dikitar semula. Dalam masa yang sama bahan tersebut tidak berbahaya dan dapat mengurangkan pencemaran alam sekitar .
- IV. Dapat digunakan dalam jangka masa yang lama dan memastikan kawasan yang kurang cahaya dapat diterangi.

1.4 Objektif Projek :

Objektif utama bagi kajian Produk inovasi ini ialah:

- i. Membangunkan produk inovasi dengan menggunakan tin minuman sebagai panel solar utama bagi penghasilan sumber tenaga.
- ii. Produk yang dibangunkan mampu menerangkan kawasan yang gelap pada waktu. malam dengan keluasan cahaya pada 2.17m^2 .
- iii. Produk ini mampu membekalkan tenaga elektrik berterusan ke bateri 12 Volt menghasilkan sistem pencahayaan di kawasan gelap atau kawasan taman.

1.5 Skop Projek :

Skop kajian merupakan panduan bagi memastikan had kajian Produk inovasi ini tercapai.

Berikut adalah beberapa skop kajian Produk inovasi ini iaitu:

- i. Produk inovasi ini mampu membekal tenaga elektrik berterusan pada 12 volt.
- ii .Menggunakan 16 tin minuman aluminium untuk menyerap haba dari matahari dan menukar ke tenaga elektrik.
- iii. Produk inovasi ini perlu dipasang di kawasan yang boleh memperolehi tenaga suria. Saiz keseluruhan produk inovasi ini bersaiz panjang 360mm , lebar 235mm dan tinggi 255mm.
- iv. Bahagian atas produk inovasi ini berbentuk bumbung yang bersudut 360° bagi memastikan cahaya matahari dapat diserap semaksima mungkin dan bagi meletakkan panel solar.

1.6 Kepentingan Dan manfaat Penghasilan Projek :

Manfaat menghasilkan projek inovasi ini ialah dapat memberikan kemudahan kepada warga yang duduk di dalam PSP dan sekitarnya, serta kepada warga yang kurang berkemampuan dari segi kemudahan untuk mendapatkan sumber eletrik pada malam hari ia juga memberikan maanfaat kepada pengemudi jalan raya dari segi memberikan pencahayaaan di jalan raya. Akhir sekali, ia juga dapat memberikan kemudahan kepada pejalan kaki yang berjalan pada malam hari.

BAB 2:

KAJIAN SOROTAN

2.1 Pengenalan

Pada peringkat awalan projek, kajian literatur iaitu kajian yang terdahulu adalah termasuk pengumpulan maklumat dari sumber-sumber seperti internet dan sumber-sumber yang berhubung kait dengan ujian yang dijalankan. Pengumpulan maklumat daripada kajian literatur amat penting terutama sebagai langkah awal kajian. Ini juga dapat mengenal pasti permasalahan utama yang berkaitan dengan kajian yang dibuat. Bab ini membincangkan tentang konsep secara menyeluruh. Kajian yang dijalankan berdasarkan dari internet, buku-buku rujukan dan pemerhatian. Tujuan perbincangan ini untuk menerangkan tentang rekaan yang telah ada dan meninjau sejauh mana projek ini dapat dilaksanakan. Kumpulan ini menginovasikan sebuah rekaan projek iaitu Sistem Terma Solar PSP. Kebanyakan penghasilan projek panel solar memerlukan kos yang mahal, namun dengan projek ini hanya memerlukan kos yang lebih rendah. Tujuan perbincangan ini adalah untuk menerangkan kaedah yang digunakan dalam mereka bentuk model projek. Penggunaan bahan dan komponen yang berhubung kait dengan rekaan yang dipilih. Tujuan kajian literatur ialah untuk menjelaskan kajian yang akan dijalankan berdasarkan maklumat dan pengetahuan yang tepat tentang projek yang dilakukan

2.1.1 Hukum Pengaliran Fourier

Hukum Pengaliran Fourier mengatakan bahawa pemindahan haba boleh berlaku secara pengaliran berdasarkan kawasan yang panas ke kawasan yang seterusnya. Nilai keberaliran haba berbeza bergantung kepada bahan yang digunakan. Berdasarkan Hukum Fourier, panel solar daripada tin milo yang dipanaskan oleh matahari akan mengalir ke modul peltier bagi menukarkan ke tenaga elektrik. Selain itu formula Hukum Pengaliran Fourier digunakan bagi membuat pengiraan pengaliran haba seperti Rajah 2.

$$Q = -KA \frac{dT}{dx}$$

Rajah 2

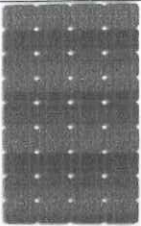
2.1.2 Penggunaan Tenaga Solar

Produk ini menggunakan tin milo bertindak sebagai panel solar bagi menyerap haba daripada matahari dan menukar ke tenaga elektrik. Penggunaan tenaga solar merupakan sumber yang percuma dan tidak memerlukan kos penyenggaraan yang tinggi. Fungsi utama tenaga solar ialah membekalkan haba atau mencaskan bateri bagi kegunaan di waktu malam.

2.2 Reka Bentuk Sistem Penal Solar Di Pasaran.

Pelbagai jenis bentuk panel solar telah dipasarkan dipasaran tempatan mahupun dipasaran antarabangsa. Setiap bentuk panel solar mempunyai keunikan dan ciri-ciri reka bentuk yang tersendiri yang telah disesuaikan dengan kehendak penciptaannya. Pada era ini, kebanyakan panel solar bersaiz besar dan kos membeli panel solar agak mahal berbanding sistem tenaga solar yang lebih kecil dan tidak menggunakan kos yang tinggi.

Jadual 2.2 (a)

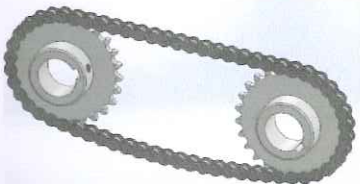
	RM	SAIZ	BERAT (KG)	VOLTAN
1. MONOCRYSTALLINE PANEL SOLAR 	1100	1940 x 992 x 45	21	36V
2. MONOCRYSTALLINE SILICON PANEL SOLAR 	399	520 x 360 x 50	5	18V
3. POLYCRYSTALLINE PANEL SOLAR 	550	164 x 99.2 x 4	18	34.6V

2.3 Komponen-komponen Dan Bahan Dalam Sistem Terma solar

Antara komponen dan bahan yang ada dalam reka bentuk sistem terma solar :

Jadual 2.3.1 Senarai bahan yang digunakan

Besi 	• Besi digunakan pada bahagian pemegang panel solar yang diperbuat daripada tin milo.
Kayu 	• Kayu digunapakai pada bahagian perumah untuk menyimpan pelbagai komponen yang lain.
Tin Minuman 	• Tin milo merupakan komponen utama bagi projek ini, ianya berfungsi sebagai penyerap haba daripada cahaya matahari.
Peltier Module 	• Peltier module akan menukarkan tenaga haba daripada tin milo kepada tenaga elektirk

Bateri 12v 	Bateri berperanan sebagai tempat penyimpanan tenaga elektrik yang sudah ditukar dari pada tenaga haba
Charge Controller 	Charge controller digunakan untuk mengawal kadar elektrik yang masuk kedalam bateri.
Rantai dan Spoket 	Rantai dan spoket berfungsi sebagai benda yang akan menggerakkan bahagian panel mengikut arah matahari secara automatik
Wayar 	Wayar akan menyalurkan tenaga elektrik dari satu komponen ke komponen yang lain
Suis 	Kipas membantu untuk menyejukkan pada bahagian bawah panel
LED Lamp 	Lampu LED juga merupakan salah satu komponen yang penting kerana ia akan menyala pada waktunya

Klip Penyambung Wayar



- Klip ini membantu untuk menyambungkan wayar dengan mudah dan kemas.

Arduino Uno



- Berfungsi membuat program untuk mengendalikan komponen elektronik

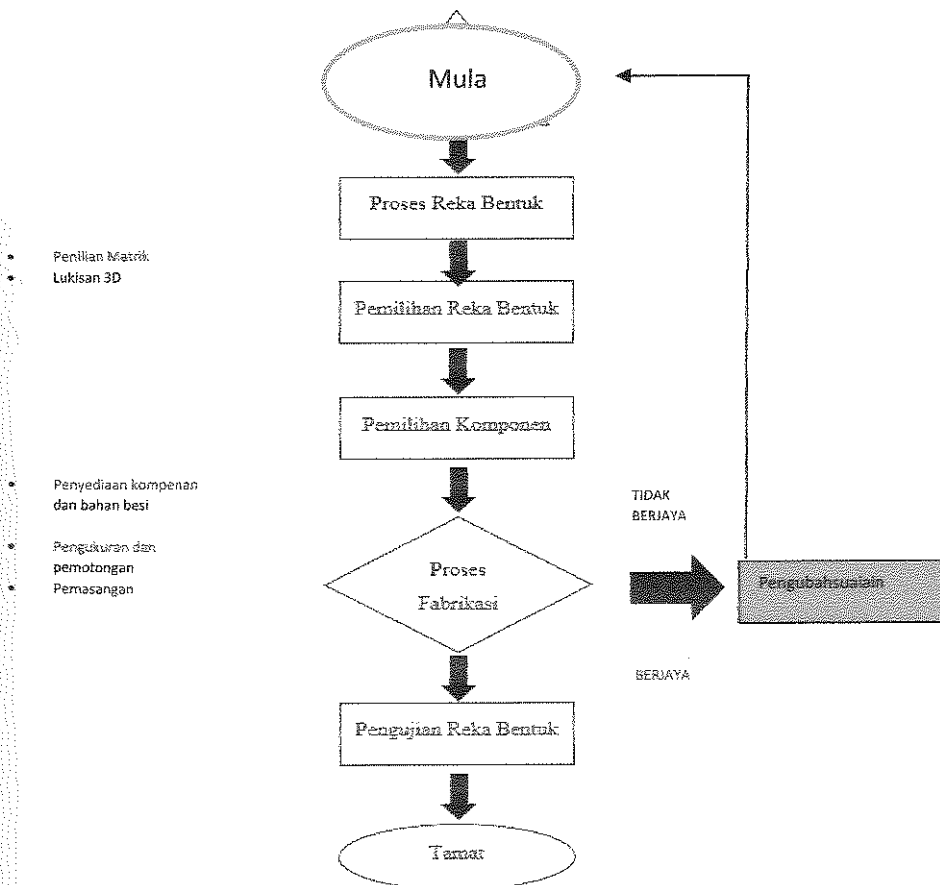
BAB 3

METODOLOGI

3.1 Pengenalan

Untuk bab metodologi ini, ia lebih memberi fokus kepada proses pembuatan Mesin Sistem Terma Solar PSP. Oleh itu, sesi perbincangan telah diadakan bersama ahli kumpulan dan juga disertai oleh penyelia projek.

Secara keseluruhannya, proses untuk membuat Mesin Sistem Terma Solar PSP ini diringkas seperti carta alir yang ditunjukkan dalam rajah 3.1



3.1 Carta Alir Proses Pembuatan Sistem Terma Solar PSP

3.2 Pemilihan Rekabentuk dan Konsep Sistem Terma Solar PSP

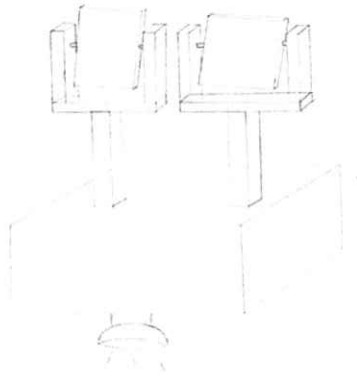
I Percambahan idea

a) Analisis Konsep Rekabentuk 1

Rajah 3.2.1 Rekabentuk 1

Rekabentuk 1 mempunyai kelebihan dari segi kos kerana rekabentuk yang statik, ianya tidak menggunakan penderia. Selain itu, kelemahannya pula rekabentuk ini tidak dapat mengikut arah cahaya matahari. Dengan itu ianya mengambil masa yang agak lama untuk mengumpulkan tenaga.

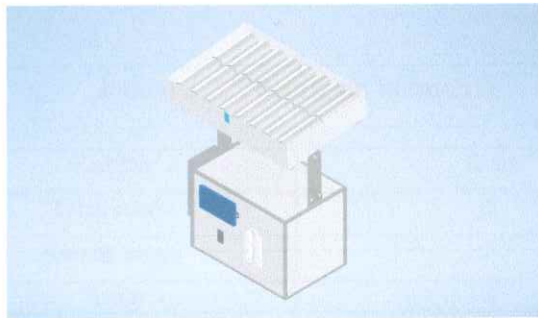
b) Analisis Konsep Rekabentuk 2



Rajah 3.2.2 Rekabentuk 2

Rekabentuk 2 mempunyai kelebihan pada bahagian panel solar yang digunakan, ianya dapat bergerak 180° dengan menggunakan motor. Manakala kelemahannya pula, ianya hanya dapat bergerak ke atas dan ke bawah sahaja.

c) Analisis Konsep Rekabentuk 3



Rajah 3.2.3 Rekabentuk 3

Rekabentuk 3 mempunyai kelebihan dengan boleh bergerak 180° ke atas, ke bawah, secara automatik dengan menggunakan motor dan penderia mengikut arah matahari. Namun yang demikian, setiap rekabentuk pasti mempunyai kekurangan tersendiri dan kekurangan bagi rekabentuk 3 ini ialah dari segi kos yang agak sedikit lebih mahal. Ini kerana rekabentuk 3 ini menggunakan 1 unit penderia dan 2 unit motor.