

MASTER SUPPLY EDUCATIONAL KIT

NUR EZZATIE DEYNIA BINTI NORZAHUMA

NUKMAN HAMDANI BIN SALEHUDDIN

MUHAMMAD NAZRUL BIN AHMAD ZURAIMI

MUHAMMAD DANISH AKMAL BIN MUHD SUHAILI

SESI DISEMBER 2020

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

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti keberkesanan kit pembelajaran untuk sumber tenaga seperti tenaga suria dan inverter. Bahan bantu belajar ini dibangunkan menggunakan model *Master Supply Educational Kit* kerana ia dirancang untuk membuat rancangan pelajaran dan prinsip kerja pembelajaran agar penyampaian pelajaran menjadi lebih efektif dan efisien. Model ini termasuk fasa pembelajaran dan berlaku pada kehidupan nyata. Satu set soal selidik digunakan dalam penyelidikan ini. Pelajar akan dijelaskan bagaimana untuk menggunakan kit pembelajaran ini dalam pameran projek tahun akhir. Sekiranya pandemik Covid-19 ini berterusan, kami akan menyediakan *E-book* dan video untuk menunjukkan bagaimana kit pembelajaran ini berfungsi. Kajian ini melibatkan satu set soal selidik yang diedarkan kepada semua pelajar Politeknik Seberang Perai. Hasil kajian menunjukkan bahawa *Master Supply Educational Kit* untuk pelajar Kejuruteraan Elektrik dan Mekanikal dapat memberi kesan positif kepada prestasi pelajar. Dicapai kit pembelajaran ini dapat digunakan sebagai cara alternatif untuk menggantikan kaedah konvensional bagi meningkatkan prestasi pelajar.

Kata kunci: *Master Supply Educational Kit*, efektif, efisien

ABSTRACT

This study aimed to identify the effectiveness of educational kit that can produce energy using solar and inverter. The educational kit was developed using Master Supply Educational Kit model because it was designed to create lesson plans and learning working principle so that the delivery of the lesson will be more effective and efficient. This model was included the phases of learning and apply on real life. A set of questionnaire are used in this research. Students will be explained and experienced to use this educational kit in the showcase of final year project. If this pandemic Covid-19 continuous we will prepare E-book and a video to show how this educational kit function. The study involves a set of questionnaire was distributed to all of student Politeknik Seberang Perai. The findings showed that Master Supply Educational Kit for Electrical and Mechanical Engineering can effect positively student performance. It is suggested this learning aid can be used as a kit to replace a conventional method to improve the student performance.

Keyword: Master Supply Educational Kit, effective, efficient

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	Tajuk Projek	ii
	Borang Pengesahan Penyerahan	iii
	Borang Pengesahan Laporan Projek	iv
	Borang Perakuan Pelajar	v
	Abstrak	vi
	Abstract	vii
	Isi Kandungan	viii
	Senarai Rajah	xi
	Senarai Jadual	xiii
 BAB 1	 PENGENALAN	
1.1	Pengenalan	1
1.2	Latar Belakang Masalah	3
1.3	Pernyataan Masalah	3
1.4	Objektif	4
1.5	Skop Projek	4
1.6	Kepentingan/Manfaat Penghasilan Projek	4
 BAB 2	 KAJIAN LITERATUR	
2.1	Pengenalan	5
2.2	Menganalisis Projek, Kajian Dan Rekabentuk	6
2.3	Kajian Komponen Dan Bahan	9
 BAB 3	 METODOLOGI	
3.1	Pengenalan	12

3.2	Pemilihan Konsep dan Rekabentuk Kajian	13
3.3	Lukisan Teknikal	17
3.4	Pemilihan Bahan dan Komponen	22
3.5	Proses Fabrikasi/ Pengaturcaraan	27
	3.5.1 Proses Pengukuran dan Penandaan	27
	3.5.2 Proses Memotong	27
	3.5.3 Proses Menebuk	28
	3.5.4 Proses Kimpalan	29
	3.5.5 Proses Mencanai Besi	30
	3.5.6 Proses Spray	30
	3.5.7 Proses Mengecat Kayu	31
	3.5.8 Proses Pemasangan Setiap Bahan Yang Digunakan	
3.6	Pengujian Operasi	32
3.7	Carta <i>Gantt</i>	33
BAB 4	ANALISIS DATA	
4.1	Pengenalan	35
4.2	Dapatan Projek	35
	4.2.1 Analisis Data Diambil Oleh Prospek Projek	37
4.3	Analisis Data	38
	4.3.1 Jalan Kira Matematik Untuk Ujian Siang dan Malam	38
4.4	Analisis Kos	40
	4.4.1 Kos Bahan/Komponen	40
	4.4.2 Kos Pembuatan	40
4.5	Risiko Keselamatan	43
BAB 5	PERBINCANGAN	
5.1	Pengenalan	44
5.2	Perbincangan	45
	5.2.1 Perincian Ujian Yang Dilakukan Oleh Prospek Projek	45

5.2.2 Bacaan Bateri Pada Ujian Pertama	45
5.2.3 Bacaan Bateri Pada Ujian Kedua	45

BAB 6

KESIMPULAN

6.1	Pengenalan	46
6.2	Kesimpulan	46
6.3	Cadangan	47
	Lampiran	48

SENARAI RAJAH

RAJAH	TAJUK	HALAMAN
1.1	Tenaga solar	2
1.2	Inverter Diagram	2
2.1	<i>Solar Educational Kit</i>	6
2.2	Kit Pembelajaran	7
2.3	Panel suria	9
2.4	DC Motor	10
2.5	Turbin Angin	11
3.1	Cadangan reka bentuk 1	14
3.2	Cadangan reka bentuk 2	15
3.3	Lukisan Pemasangan Bill Of Material	18
3.4	Lukisan Isometrik	20
3.5	Lukisan Kesuluruhan Projek	21
3.6	Wayar elektrik	23
3.7	Mentol	23
3.8	Case	23
3.9	Soket	23
3.10	Hollow steel	24
3.11	Skru	24
3.12	Cat minyak	24
3.13	spray	24
3.14	Hasp and staple lock	25
3.15	Hinges	25
3.16	Panel suria	26
3.17	Inverter	26
3.18	Solar Charge Controller	26
3.19	Bateri	26

3.20	Proses menebuk papan di bengkel	28
3.21	Proses mengimpal pada tapak rangka atas	29
3.22	Proses spray pada <i>solar frame</i>	30
3.23	Proses Pemasangan Setiap Bahan Yang Digunakan	31
3.24	<i>Master Supply Educational Kit</i>	32
4.1	Kiraan Data Pada Waktu Siang	38
4.2	Kiraan Data Pada Waktu Malam	39
4.3	Graf Data	40

SENARAI JADUAL

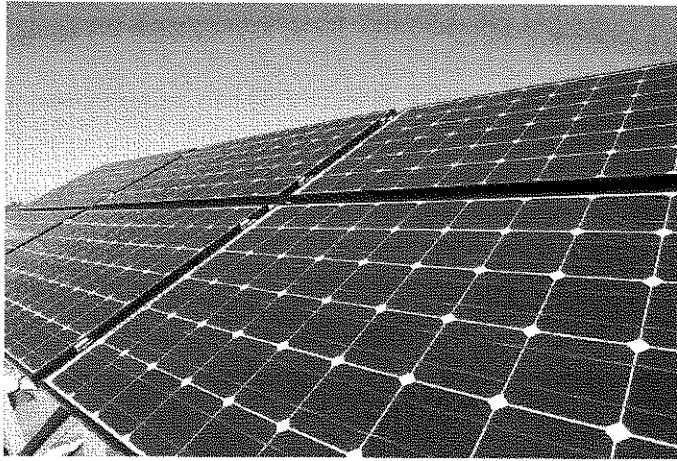
JADUAL	TAJUK	HALAMAN
2.1	<i>Eagle Table</i>	8
3.1	Carta alir Proses Pembuatan Master Supply Educational Kit	12
3.2	Perbandingan matriks setiap rekabentuk	16
3.3	Senarai bahan yang digunakan	23
3.4	Senarai komponen utama yang digunakan	26
3.5	Carta <i>gantt</i>	34
4.1	Perincian Ujian Yang Dilakukan	36
4.2	Hasil Data Dan Perbezaan Voltan	37
4.3	Kos Bahan Dan Komponen	41
4.4	Kos Pembuatan	42
4.5	Kos Perkidmatan	42
4.6	Analisis Keselamatan	43

BAB 1

PENGENALAN

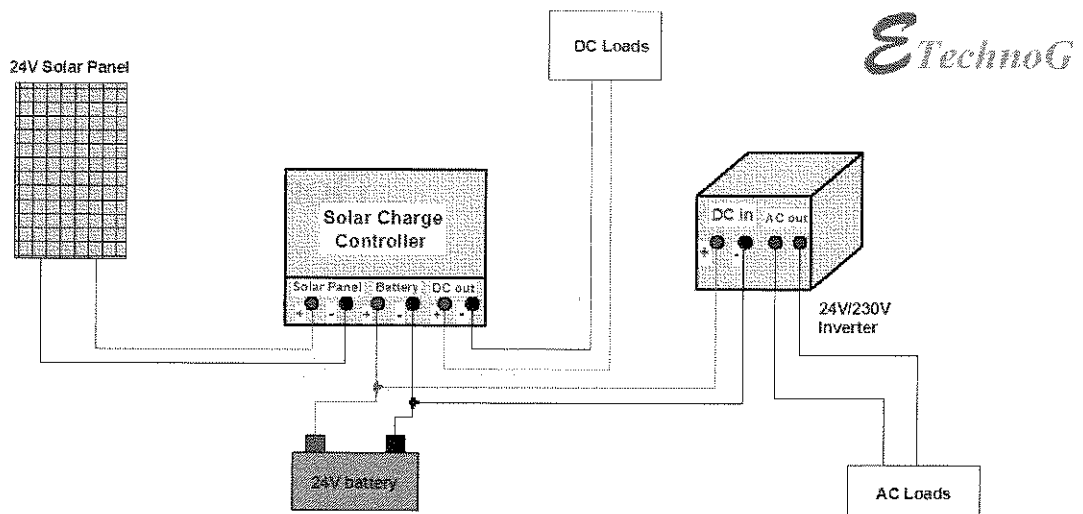
1.1 Pengenalan

Tenaga suria atau tenaga *solar* ialah tenaga alternatif semula jadi yang tidak boleh diperbaharui. Selain daripada menjimatkan kos elektrik, ia juga dapat dijana dalam masa yang singkat bergantung kepada keadaan cuaca. Pemilihan kawasan yang lapang dan luas juga mempengaruhi keberkesanan panel suria tersebut. Jika cuaca panas terik, tenaga suria akan dapat menyimpan bekalan tenaga dengan lebih cepat. Penggunaan tenaga suria telah berkembang pesat dan telah digunakan di rumah, sektor perkilangan dan industri untuk menghasilkan tenaga elektrik sama ada untuk tujuan perniagaan ataupun kegunaan sendiri [1]. Penggunaan tenaga suria amat digalakkan kepada orang ramai untuk mengurangkan pencemaran terhadap alam sekitar. Antara taburan tenaga suria di Malaysia adalah Teluk Apan, Pulau Langkawi, Kedah, Kampung Hulu Tembeling, Pahang, Kampung Sungai Malau Dalam, Selama, Perak, Pulau Sibul, Sarawak dan Desa Pos Iskandar, Bera, Pahang [1].



Rajah 1.1. Tenaga Solar [1]

Inverter ialah alat elektronik kuasa atau litar yang menukar arus terus (DC) kepada arus ulang-alik (AC). Kekerapan AC yang terhasil yang diperoleh bergantung pada peranti tertentu yang digunakan. Penyongsang melakukan kebalikan daripada "penukar" yang pada asalnya merupakan peranti elektromekanikal besar yang menukar AC kepada DC.



Rajah 1.2. Inverter Diagram [3]

1.2 Latar Belakang Masalah

Kebanyakan pelajar tidak tahu tentang proses penghasilan tenaga elektrik. Mereka hanya tahu menggunakannya tapi tidak tahu dari mana ia datang dan terhasil contohnya proses tenaga suria dan bagaimana cara inverter berfungsi. Pembelajaran pada masa kini agak sukar kerana seluruh dunia menghadapi wabak pandemik Covid-19. Ini menjejaskan seluruh institusi Pendidikan kerana pandemik yang melanda seluruh negara. Ini menyebabkan pembelajaran tidak boleh difahami dengan baik apatah lagi hanya dipelajari secara teori dan tidak dipelajari secara amali tentang proses sumber tenaga semula jadi. Pelajar juga tidak mengetahui betapa penting tenaga semula jadi ini berguna pada masa hadapan kerana ia boleh digunakan sebagai tenaga alternatif dan boleh menjimatkan kos utiliti secara drastik.

Jika para pelajar berada di kampus, belum tentu mereka dapat mengenali proses tentang tenaga semula jadi kerana mungkin kekurangan alat atau kekangan ruang bagi memberi pengenalan kepada semua pelajar tentang tenaga ini.

1.3 Pernyataan Masalah

Di dalam penghasilan *Master Supply Educational Kit*, antara masalah yang dikenal pasti ialah:

- i. Kekurangan ABM tentang tenaga elektrik terhasil daripada tenaga suria di sekolah dan Politeknik Seberang Perai.
- ii. Kebanyakan pelajar kurang memahami tentang konsep tenaga suria kerana kekurangan gambaran visual tentang penjanaan tenaga tersebut.
- iii. Kurang kesedaran tentang potensi tenaga suria.

1.4 Objektif

Objektif projek *Master Supply Educational Kit* ini ialah:

- i. Menyediakan ABM tentang elektrik terhasil daripada tenaga suria di dalam satu tempat khas.
- ii. Memberikan gambaran visual berkenaan dengan proses tenaga solar disimpan dan digunakan.
- iii. Memberikan kesedaran tentang potensi tenaga suria.

1.5 Skop Projek

Skop untuk projek ini ialah:

- i. Penggunaan kit pembelajaran ini digalakkan kepada pelajar sekolah dan pelajar Politeknik Seberang Perai.
- ii. Memberikan ABM kepada tenaga pengajar.

1.6 Kepentingan/Manfaat Penghasilan Projek

Projek *Master Supply Educational Kit* ini boleh memberikan manfaat kepada tenaga pengajar dan pelajar-pelajar di Politeknik Seberang Perai. Ianya bersifat mudah dibawa, senang digunakan, menjimatkan masa dan proses pembelajaran menjadi lebih efektif.

- i. Pelajar boleh memahami konsep elektrik dengan mudah.
- ii. Boleh dijadikan bahan bantuan untuk mengajar tentang cara tenaga elektrik terhasil.

Projek ini juga jarang ditemukan di institusi pelajaran. Dengan adanya projek ini, ia dapat membantu pelajar untuk menjadi pelajar yang lebih berkualiti. Ia termasuk juga kepada bakal pelajar yang akan memasuki Institusi Pelajaran Tinggi.

BAB 2

KAJIAN SOROTAN

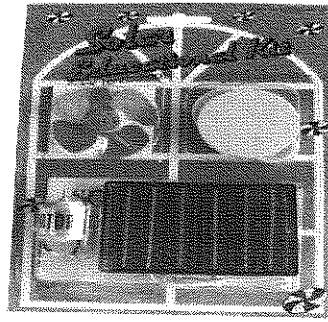
2.1 Pengenalan

Tenaga suria adalah teknologi untuk mendapatkan tenaga daripada cahaya matahari. Tenaga matahari telah digunakan dalam banyak teknologi tradisional sejak beberapa abad dan digunakan secara meluas ketika ketiadaan bekalan tenaga lain seperti kawasan terpencil dan di angkasa lepas. Ini perlu diterapkan dalam pembelajaran di sekolah dan institusi kerana ilmu ini mampu memberi kesan yang positif kepada pembelajaran serta kehidupan di masa hadapan. Dengan *Master Supply Educational kit* mampu memberi pencerahan tentang fungsi dan kegunaan tenaga suria dengan lebih terperinci.

Tenaga matahari sekarang digunakan dalam beberapa penggunaan:

- Pemanasan (air panas, pemanasan bangunan, masakan)
- Jana elektrik (fotovoltaik, enjin pemanasan)
- Penyahmasinan air laut.

Kegunaannya semakin meluas apabila manusia sedar tentang penjimatan kos, mengurangkan pencemaran alam dan tenaga suria ini bukan tenaga terhad iaitu seperti petroleum dan lain-lain.



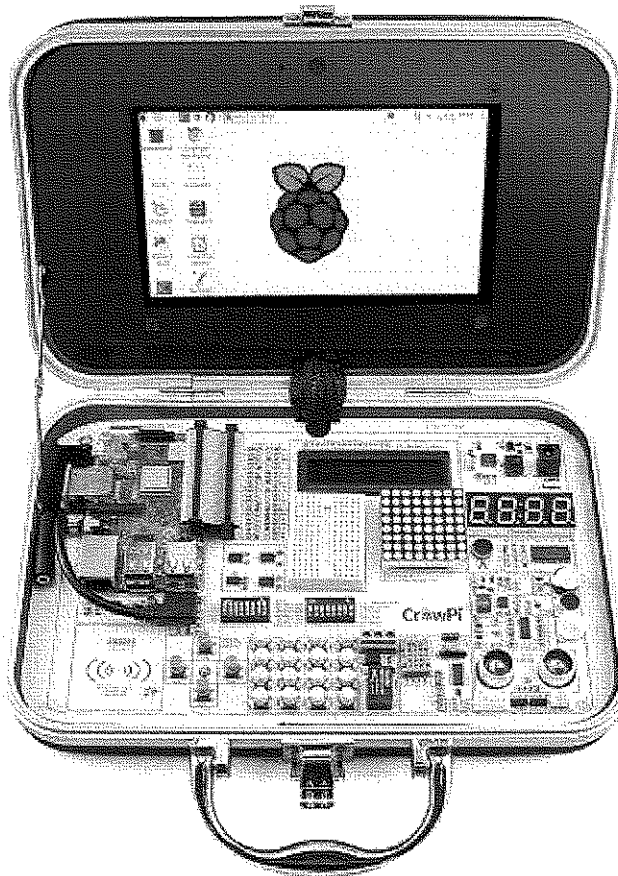
Rajah 2.1. Solar Educational kit [4]

Ini adalah contoh yang hampir sama dengan *Master Supply Educational Kit*. Tujuan gambar ditunjukkan untuk menerangkan bahawa kit pembelajaran ini mampu memberi impak yang baik kepada individu yang menggunakannya tidak mengira umur. Ia memberi gambaran yang lebih jelas tentang fungsi tenaga semulajadi dan bagaimana tenaga ini dijana kerana seperti yang kita tahu rakyat di negara ini kurang mengambil tahu tentang kelebihan tenaga semula jadi apatah lagi tenaga kinetik angin. Tenaga kinetik angin ini tidak digunakan di negara kita kerana faktor cuaca tetapi digunakan di negara lain contohnya Netherland, Iceland. Dengan modul kit pembelajaran seperti ini akan membantu individu-individu yang kurang faham tentang penggunaan dan kelebihan tenaga semula jadi ini untuk memahaminya dengan lebih baik.

2.2 Menganalisis Projek, Kajian Dan Rekabentuk

Menurut kajian sorotan yang telah dibuat, kaedah ini boleh membuktikan kefahaman pelajar dan melihat perubahan akademik pelajar dalam sesi pembelajaran menggunakan *Master Supply Educational Kit*. Dari situ juga, pelajar akan dapat mempelajari sesuatu yang baharu dan mendapat keseronokkan belajar. Ramai penyelidik seperti Wood dan Artfield (1996), Drake (2001), Riley (2003), Broedhead (2004), dan Brock et. Al (2009). Menurut Broke et. Al (2009), bermain dapat menyediakan peluang kepada pelajar melalui proses penyusunan semula, penemuan baru, proses pengayaan, pembinaan pengalaman dan pengetahuan serta penemuan konsep-konsep yang baharu [5][6]. *Master Supply Educational Kit* adalah satu kaedah pembelajaran yang komprehensif dengan bantuan tenaga pengajar untuk membantu pelajar memahami topik tersebut.

Dengan cara ini, tenaga pengajar dan pelajar dapat peluang untuk berkomunikasi dengan baik di samping memperoleh sesuatu yang baharu.



Rajah 2.2. Kit Pembelajaran [7]

Selain itu, didapati bahawa kebanyakan rekabentuk kit adalah berbentuk empat segi dan diletakkan secara horizontal kerana keluasan sesuatu tapak mempengaruhi kestabilan objek. Walaubagaimanapun, rekabentuk oval atau bulat masih boleh didapati meskipun bilangannya agak terhad. Justeru itu, ramai diantara pencipta *educational kit* mereka dalam bentuk empat segi dan mempunyai pemegang kerana ianya lebih mudah digunakan berbanding bentuk oval dan bulat.

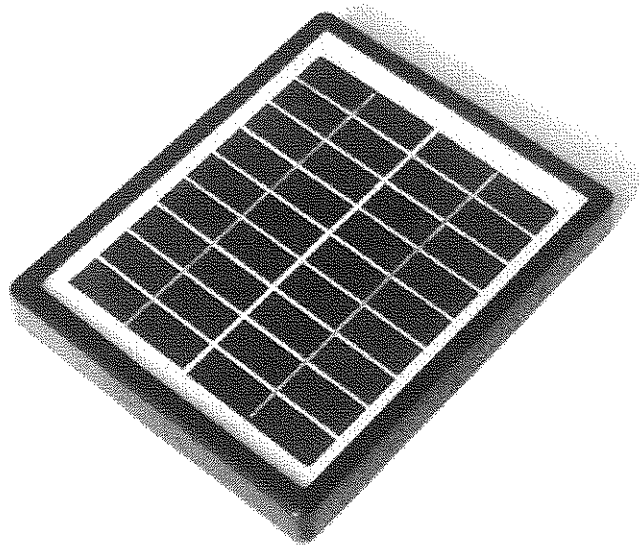
Jadual 2.1 *Eagle Table*

Penulis/pembangun projek	Rujukan(jurnal/thesis/website/blog)	Rekabentuk
SK Penghulu Imban, Pertandingan Inovasi (2015)	https://pdfslide.net/reader/f/kertas-ca-dangan-kit-pembelajaran-buruj-auto-saved Kit pembelajaran buruj	Empat segi
Dia's	https://diyanasir.wordpress.com/2020/10/28/laporan-reflektif-kit-pembelajaran/ Kit pembelajaran subjek sejarah	Empat segi
Elektronik Myenique	https://myenique.blogspot.com/p/blog-page.html Kit projek Arduino	Empat segi

2.3 Komponen-komponen dalam Kit Motor Kipas Pendidikan Solar

Antara komponen-komponen utama di dalam kit pembelajaran ialah;

1. Solar panel
2. DC Motor
3. Mini turbin angin



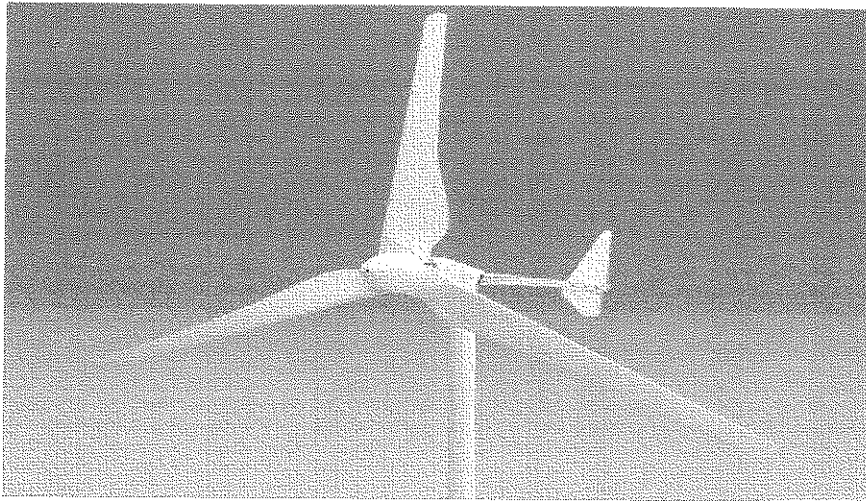
Rajah 2.3. Panel suria

Solar panel adalah teknologi untuk mendapatkan tenaga berguna daripada cahaya matahari, fungsi utamanya adalah untuk mengubah sumber cahaya matahari kepada tenaga elektrik.



Rajah 2.4 DC Motor

Motor arus terus (DC) ialah sejenis mesin elektrik yang menukarkan tenaga elektrik kepada tenaga mekanikal. Motor DC mengambil kuasa elektrik melalui arus terus, dan menukar tenaga ini kepada putaran mekanikal.



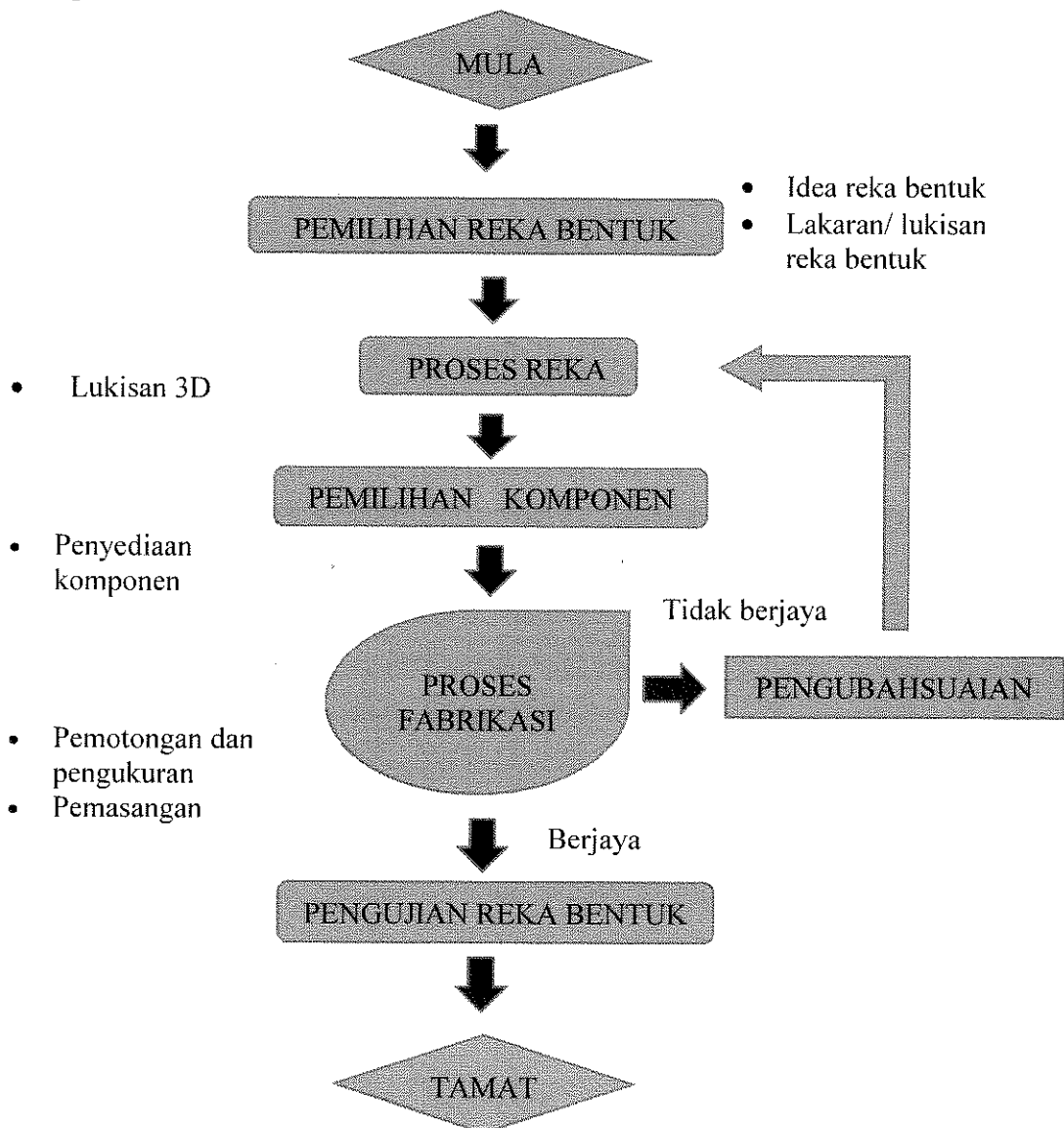
Rajah 2.5 Turbin angin

Turbin angin menukar tenaga angin kepada elektrik menggunakan daya aerodinamik daripada bilah pemutar, yang berfungsi seperti sayap kapal terbang atau bilah pemutar helikopter. Apabila angin mengalir melintasi bilah, tekanan udara pada satu sisi bilah berkurangan.

BAB 3

METODOLOGI

3.1 Pengenalan



Jadual 3.1 Carta alir Proses Pembuatan Master Supply Educational Kit

Bab metodologi ini merupakan bab yang lebih memberi tumpuan kepada proses pembuatan bahan projek. Sesi perbincangan secara berkumpulan telah diadakan bersama penyelarar projek iaitu, Puan Ruhil Naznin Binti Azaman.

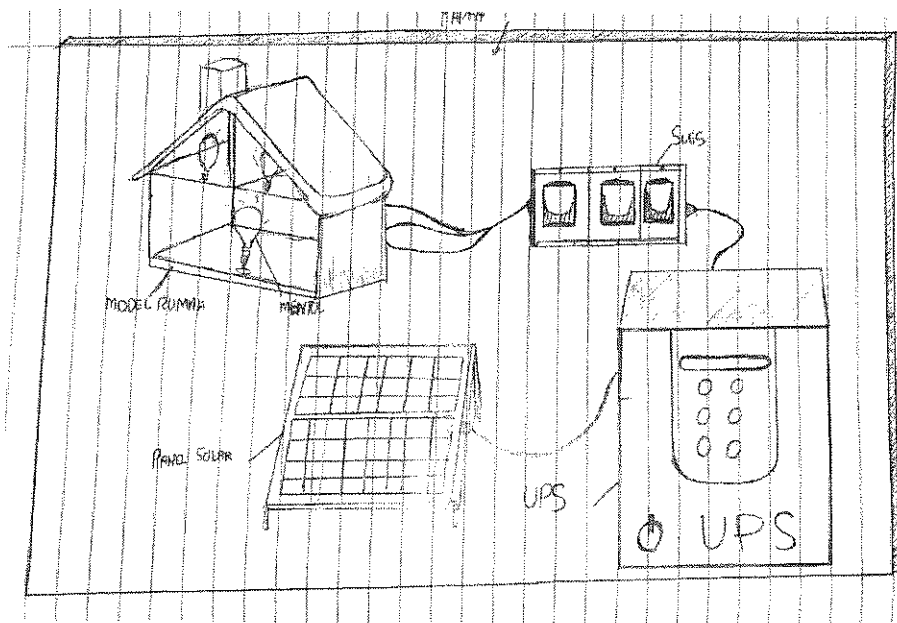
Semasa sesi perbincangan itu berlangsung, ahli kumpulan masing-masing telah berkongsi pendapat serta merancang untuk merangka rekabentuk keseluruhan mengenai projek. Seterusnya, proses serta tatakkerja telah dibincangkan bagi memastikan keseluruhan projek berjalan dengan jayanya serta mematuhi setiap masa yang telah ditetapkan.

Secara keseluruhannya, projek *Master Supply Educational Kit* ini melibatkan pelbagai proses mekanikal. Setelah melalui proses perbincangan, beberapa proses mekanikal telah dikenalpasti untuk digunakan dalam penghasilan projek. Antara proses mekanikal yang terlibat dalam projek ini ialah pemotongan, pempaterian dan lain-lain lagi. Tatakkerja projek melibatkan kerja-kerja merekabentuk, pemasangan, pengubahsuaian serta pengujian.

3.2 Pemilihan Konsep dan Rekabentuk Projek

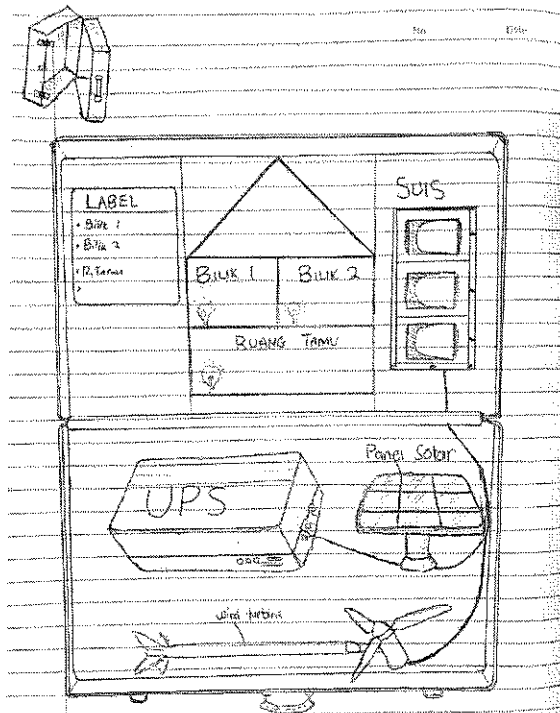
Terdapat dua cadangan rekabentuk projek *Master Supply Educational Kit* yang berpotensi untuk dibangunkan. Rajah 3.1 dan 3.2 menunjukkan lakaran untuk cadangan rekabentuk tersebut.

Rajah 3.1 menunjukkan rekabentuk bagi projek yang bakal dibangunkan. Rekabentuk ini dilengkapi dengan bahan yang cukup bagi proses penghasilan tenaga elektrik dengan menggunakan sumber tenaga suria.



Rajah 3.1. Cadangan rekabentuk 1

Rajah 3.2 merupakan rekabentuk yang telah diubahsuai sepenuhnya berbanding Rajah 3.1 dengan menggunakan satu bagasi untuk meletakkan komponen didalamnya dan juga menambah turbin angin.



Rajah 3.2. Cadangan rekabentuk 2

Rekabentuk yang terbaik akan dipilih berdasarkan kaedah penilaian matriks. Terdapat lima kriteria yang diambil kira bagi memilih konsep rekabentuk yang terbaik. Jadual 3.1 menunjukkan perbandingan kriteria yang dimaksudkan.

No.	Kriteria	Cadangan 1	Cadangan 2
1	Keutuhan	4	5
2	Kecekapan penghasilan tenaga elektrik	4	5
3	Kos bahan	4	5
4	Reka bentuk komersial	3	4
5	Mudah alih	4	5

Jadual 3.2. Perbandingan matriks setiap rekabentuk

Nota: Skala (1) mewakili sangat tidak berpuas hati, skala (2) tidak berpuas hati, skala (3) sederhana, skala (4) berpuas hati dan skala (5) sangat berpuas hati.

Setelah membuat pertimbangan menyeluruh dengan mengambil kira kriteria-kriteria yang ditetapkan, cadangan rekabentuk 2 telah dipilih untuk dibangunkan.

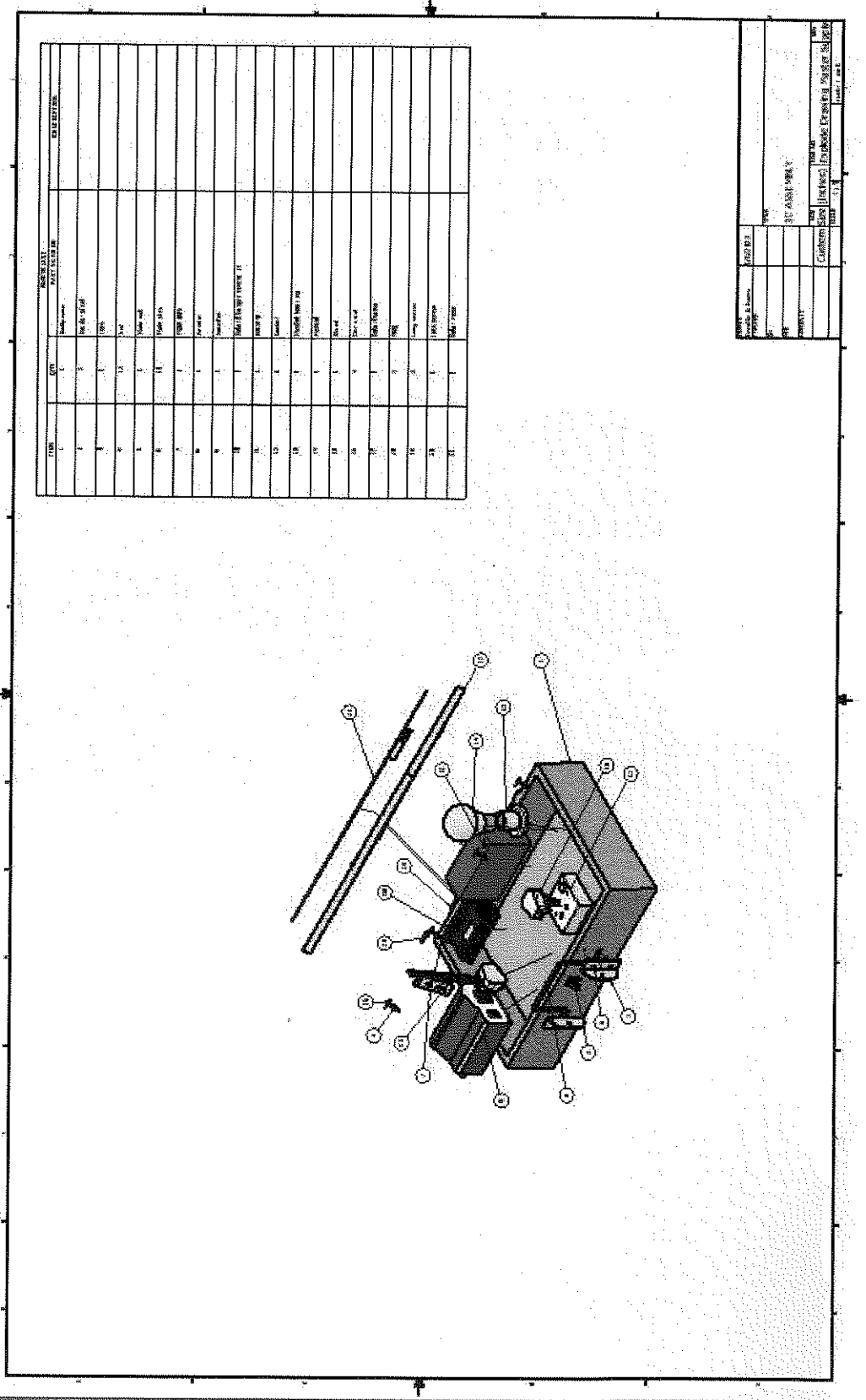
3.3 Lukisan Teknikal

Keseluruhan komponen yang digunakan dalam projek ini dapat dipaparkan menerusi lukisan reka bentuk yang telah dihasilkan menggunakan *Autodesk Inventor 2022*. Rajah 3.3, Rajah 3.4 dan Rajah 3.5 menunjukkan lukisan teknikal Projek Rekabentuk *Master Supply Educational Kit*.

i. Lukisan Pemasangan dan *Bill Of Material*

Rajah 3.3 menunjukkan lukisan pemasangan *Bill Of Material* yang memaparkan setiap satu leraian komponen. Bahagian pertama merupakan *body case* di mana ia digunakan sebagai ruang untuk meletakkan komponen penting seperti panel suria, inverter dan beserta komponen penting yang lain. Seterusnya, panel suria dan inverter merupakan komponen yang akan menyumbangkan tenaga kepada mentol. Kedua-dua sumber tenaga ini akan diletakkan di bahagian ruang pertama yang besar untuk kekemasan dan memudahkan pemasangan. Di bahagian kiri bawah terdapat power inverter yang bertujuan untuk mengaktifkan semua tenaga untuk disalurkan kepada mentol atau alat peranti yang lain seperti laptop atau *powerbank*. Terdapat juga *solar charge controller* untuk membaca kapasiti bateri. Justeru, di sebelah kanan terdapat *mentol housing* untuk diletakkan mentol. Selain daripada itu, di sebelah kanan bawah terdapat satu suis untuk untuk menyalakan mentol atau alat peranti yang lain seperti laptop, kipas dan *powerbank*.

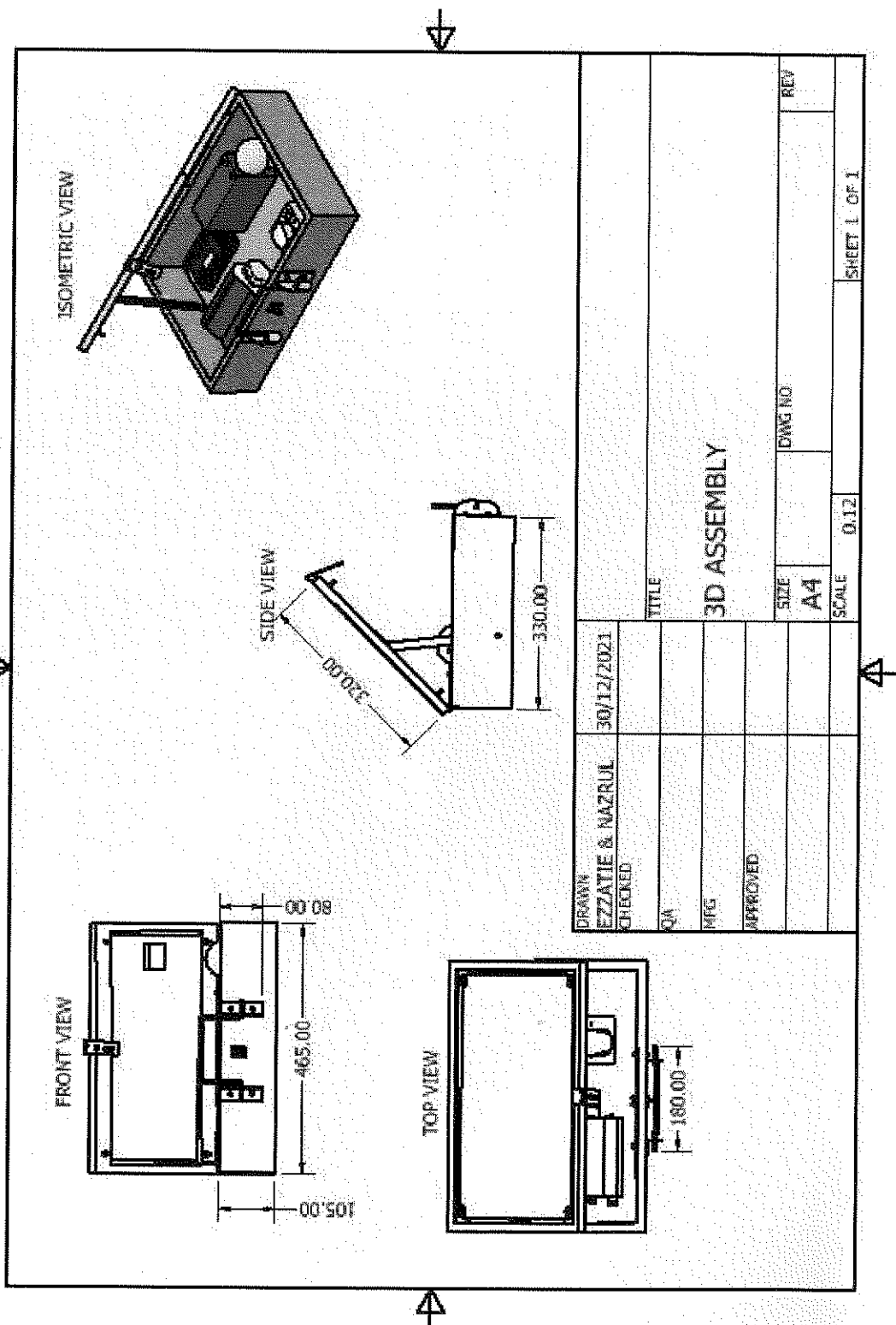
Di bahagian ruang kedua yang besar akan diletakkan panel suria. Ia berfungsi untuk memberi petunjuk kepada pelajar. Contohnya seperti, di manakah kedudukan panel suria berada.



Rajah 3.3 Lukisan Pemasangan Bill Of Material

ii. Lukisan Isometrik

Rajah 3.4 menunjukkan lukisan isometrik iaitu pandangan atas, depan dan sisi projek. Melalui pandangan atas projek dapat dilihat ukuran untuk ketebalan dan panjang setiap bahan. Ukuran tinggi keseluruhan projek dan panjang dapat diketahui juga melalui pandangan sisi dan pandangan depan projek.



Rajah 3.4 Lukisan Isometrik