

MESIN PENGISAR PERMUKAAN MINI

MUHAMMAD HARRIZ HARRAZ BIN REDZUWAN

MUHAMMAD ADI RASUL BIN MOHD JALIL

AHMAD ILHAMI BIN ISMAIL

FATIN NATASHA BINTI ROZAHAR

SESI DISEMBER 2020

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

Abstrak

Kit Pembelajaran merupakan satu kaedah inovatif yang dijadikan sebagai bahan bantu belajar di peringkat pengajian. Bahan ini diguna dan dilaksanakan oleh para pengajar untuk menjadikan pengajaran dan pembelajaran lebih mudah dan difahami oleh pelajar. Kemasan merupakan projek terakhir dalam penghasilan sesuatu produk sebelum dipasarkan. Kaedah kemasan yang betul menentukan kesenian tukang dan kecantikan benda kerja. Untuk menghasilkan kemasan yang menarik dan bermutu tinggi, benda kerja atau projek perlu dirawat supaya apabila disiapkan dengan kemasan tertentu tidak akan menunjukkan kelemahan dan kecacatan kayu tersebut. Salah satu kemasan terakhir ialah dengan mengikir permukaan atas kayu dan besi agar produk yang dihasilkan lebih kemas dan halus. Di bengkel foundry kebiasaannya para pelajar akan menggunakan kaedah tradisional iaitu menggunakan kertas pasir. Namun begitu, kekurangan kaedah tersebut adalah para pengguna perlu menggunakan tenaga fizikal yang banyak. Seiring peredaran masa dan zaman teknologi hujung jari, Kit Pembelajaran telah dicipta iaitu Mesin Pengisar Permukaan Mini. Mesin Pengisar Mini adalah sesuatu projek inovasi yang bertujuan untuk membantu para pelajar dan pensyarah dalam kaedah mudah dan cepat.

Kata kunci : Kit Pembelajaran

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	Tajuk Projek	i
	Laporan Projek	ii
	Borang Pengesahan Laporan Projek	iii
	Borang Pengesahan Penyerahan	iv
	Borang Perakuan Pelajar	v
	Abstrak	vi
	Isi Kandungan	vii
BAB 1	Pengenalan	
1.1	Pengenalan	1
1.2	Latar Belakang Masalah	2
1.3	Penyataan Masalah	3
1.4	Objektif	4
1.5	Skop Kajian	5
1.6	Definasi Perkataan	6
BAB 2	KAJIAN LITERATUR	
2.1	Pengenalan	7
2.2	Menganalisis projek, kajian dan reka bentuk	8
	2.2.1 Kertas Pasir	8-9
	2.2.2 Mesin Pengisar	10
2.3	Kajian komponen dan bahan	11-12

BAB 3	METODOLOGI	
3.1	Pengenalan	13
3.2	Pemilihan konsep dan reka bentuk	14-19
3.3	Lukisan teknikal	20-24
3.4	Pemilihan bahan dan komponen projek	25-27
3.5	Jadual Projek (Carta Gantt) – Perancangan dan Tindakan	28-29
BAB 4	ANALISIS DATA (DATA ANALYSIS)	
4.1	Pengenalan	30
4.2	Dapatan Projek	31-33
4.3	Analisis Kos	34- 36
4.4	Risiko Keselamatan	37
BAB 5	PERBINCANGAN (DISCUSSION)	
5.1	Pengenalan	38-39
5.2	Perbincangan	40-41
BAB 6	KESIMPULAN(CONCLUSION)	
6.1	Pengenalan	42
6.2	Kesimpulan	42-43
6.3	Cadangan	44

SENARAI JADUAL

JADUAL	TAJUK	HALAMAN
3.5	Carta Gantt	28-29
3.6	Carta Gantt	28-29
4.2	Perbandingan masa Ujian 1 hingga 4	32
4.3	Perbandingan batang kayu	33
4.4	Kos Pembelian Barang	35
4.5	Kos Pembuatan	36
4.6	Risiko Keselamatan	37

SENARAI RAJAH

RAJAH	TAJUK	HALAMAN
2.2.1	Kertas Pasir	8
2.2.2.1	Langkah Pertama	9
2.2.2.2	Langkah Kedua	9
2.2.2	Mesin Pengisar	10
3.1	Carta Alir	14
3.2.1	Lakaran Cadangan Pertama	15
3.2.2	Lakaran Cadangan Kedua	16
3.2.3	Lakaran Cadangan Ketiga	17
3.2.4	Lakaran Cadangan Keempat	18
3.2.5	Lakaran Cadangan Kelima	19
3.3.1	Lukisan Pemasangan Dan <i>Bill Of Materia</i>	21
3.3.2	Lukisan isometric	22
3.3.3	Lukisan Keseluruhan Projek	23
3.3.4	Litar Skematik	24
3.4	Pemilihan Bahan Dan Komponen	25-27

BAB 1

Pengenalan

1.1 Pengenalan

Sistem pendidikan merupakan wadah utama untuk membentuk identiti anak bangsa, menjadi alat terpenting untuk menjayakan pembangunan negara, berfungsi sebagai wahana yang kukuh untuk mencapai perpaduan serta kesejahteraan bangsa dan negara. (Tajul Ariffin dan Nor'Aini, 1992). Pendidikan adalah proses dan aktiviti yang bertujuan untuk menghasilkan perubahan yang dikehendaki di dalam diri seseorang (Atan Long, 1978). Kepentingan bidang teknik dan vokasional disedari seawal tahun 1961 apabila sekolah menengah teknik dan vokasional diasaskan. Ini diikuti dengan penubuhan Maktab Perguruan Teknik pada tahun 1962[1]. Di peringkat lanjutan, Politeknik Ungku Omar telah bermula pada tahun 1962. Pada amnya, institut-institut ini diwujudkan untuk menyediakan pekerja-pekerja kolar biru di sektor perindustrian. Politeknik diberi mandat untuk melahirkan tenaga separuh mahir dengan memberi penekanan kepada pendidikan akademik dan pendidikan asas (sains dan teknologi). Menurut Jomo (1991), yang terpengaruh dengan analisis Bowles dan Gintis menyatakan di Malaysia, peranan pelajaran dalam menyediakan tenaga kerja dan berdisiplin amat penting.[2]

Institusi pengajian tinggi haruslah memainkan peranan yang betul dalam proses pengajaran dan pembelajaran kepada pelajarnya sebagai menyahut hasrat negara untuk menjadi negara maju menjelang 2020. Antaranya, penggunaan alat bantu mengajar Kit Pembelajaran dalam proses pengajaran dan pembelajaran mereka terutamanya di institusi-institusi pengajian tinggi yang mempunyai kemahiran seperti politeknik, kolej komuniti, sekolah menengah teknik (vokasional), dan Giat mara. Ini kerana sekolah-sekolah menengah teknik dan institusi

kemahiran tinggi banyak menerapkan unsur sains dan teknologi dalam pembelajarannya. Seterusnya Dengan wujudnya Kit Pembelajaran dapat membantu para pensyarah dan pelajar untuk lebih memahami konsep serta cara mudah untuk menyelesaikan sesuatu projek/ task dengan lebih cepat dan mudah. Kit Pembelajaran merupakan idea yang tercetus untuk membantu para pelajar dan pensyarah secara inovatif dengan standard teknologi pada masa kini.

1.2 Latar Belakang Masalah

Mesin pengisar permukaan merupakan salah satu alat yang berfungsi untuk menghaluskan permukaan kayu dan besi yang lembut. Mesin ini terdapat pada bengkel-bengkel yang tertentu contohnya bengkel *Foundry*. Mesin ini amat efisien dan optimal kerana dapat membantu pengguna dengan lebih mudah daripada proses yang dilakukan sebelum ini. dengan gaya kerjanya yang rumit dan sukar. Dalam masalah yang dihadapi, pengguna mengambil masa yang agak lama untuk mengisar dengan cara manual iaitu menggunakan kertas pasir. Hal ini menyebabkan, pengguna terpaksa menggunakan tenaga kerja yang banyak.

Mesin pengisar permukaan ini tidak dikemukakan secara meluas kerana mesin yang di pasaran kurang memuaskan para pengguna dalam bidang mekanikal. Sehubungan dengan itu, wajarlah mesin pengisar permukaan, perlu menambahbaikkan mesin yang sedia ada dengan menaiktarafkan ciri-ciri yang telah diadaptasikan dengan menambah vakum agar serpihan kayu tidak berterabur. Lantaran itu, mesin pengisar ini telah direka dengan tujuan untuk memudahkan pengguna melakukan kerja dengan lebih bersih dan selamat.

Jika ditinjau pada aspek yang lain, penulis berusaha untuk menghasilkan mesin pengisar permukaan sebagai mesin pengganti kerana mesin yang sedia ada di bengkel berat, besar, dan sukar untuk dialihkan. Hal ini kerana, kekurangan ini akan memberi impak yang besar kepada pengguna. Oleh itu, dengan adanya mesin pengisar yang menggunakan konsep "MINI" dapat memudahkan pengguna untuk membawa ke mana-mana sahaja.

1.3 Pernyataan Masalah

Sebelum melaksanakan projek ini, terdapat beberapa masalah yang telah dianalisis secara terperinci serta mendalam. Antaranya adalah mesin yang terdapat di bengkel bersaiz besar dan memerlukan tenaga kerja yang banyak untuk mengendalikan mesin. Selain itu, mesin bersaiz besar sukar untuk dibuka dan dipasang semula. Maka, mesin pengisar permukaan mini telah direka dengan komponen yang mudah dipasang dan dibuka semula.

Kekurangan soket di bengkel *foundry* yang terhad menyebabkan para pelajar perlu menunggu giliran untuk menggunakan mesin tersebut. Hal ini, kerana setiap mesin di bengkel memerlukan adaptasi tenaga arus terus iaitu sambungan kepada soket elektrik. Maka dengan itu, mesin pengisar mini direka untuk memudahkan para pelajar dengan menggantikan kaedah soket kepada pengecasan.

1.4 Objektif

Merujuk kepada pernyataan masalah yang berlaku untuk mencari penyelesaian masalah tersebut, antara objektif untuk menghasilkan projek ini ialah :

- Mereka bentuk suatu mesin dengan menambahbaik dan menggantikan kaedah kepada tenaga bateri agar mesin dapat untuk dibawa ke mana – mana sahaja.
- Dapat menjimatkan masa sebanyak 50 % sebagai contoh dengan menggunakan kaedah manual yang mengambil masa melebihi 1 minit berbanding dengan mesin (mesin pengisar permukaan) hanya sekurang-kurangnya 40 saat untuk 1 permukaan.

1.5 Skop Projek

Skop atau pengkhususan yang kami pertimbangkan dalam pelaksanaan penghasilan “Mesin Pengisar Permukaan Mini ” seperti berikut:

- Daya tahan bateri mampu bertahan selama kurang DUA JAM.
- Had permukaan bahan kerja tidak lebih dari 50cmx10cmx6cm sahaja
- Pengguna mesin ini adalah disasarkan kepada para pelajar di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal & pensyarah.

1.6 Manfaat Penghasilan Projek

Projek ini boleh memberi manfaat yang sangat besar kepada pelajar dan pensyarah di JK.M. Ianya bersifat mudah alih, senang digunakan dan menjimatkan masa. Di samping berupaya menjimatkan masa , kualiti permukaan kayu juga terjamin..

2.1 Pengenalan.

Kajian merupakan penyelidikan yang dijalankan terhadap kajian yang telah dilakukan oleh orang lain di mana perkara ini akan digunakan untuk memperbaiki sistem dan mendapatkan perbezaan di antara satu sama lain. Kebanyakan kajian yang dijalankan adalah berkisarkan tentang tajuk projek yang dibuat. Kajian yang dijalankan ini adalah berkaitan mengenai cara dan teknologi yang digunakan dan juga proses yang digunakan serta kendalian projek yang dijalankan. Selain itu, terdapat juga perkara tambahan yang perlu diambil kira seperti:

- Mengkaji projek terdahulu untuk mendapatkan maklumat berguna dalam membangunkan tajuk yang dicadangkan.
- Mengkaji projek terdahulu untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan projek terdahulu.
- Membangunkan projek yang boleh mengatasi projek dahulu.

Mesin Pengisar Permukaan Mini merupakan sebuah mesin mengisar permukaan atas kayu atau besi untuk mendapatkan sebuah kemas akhir yang kemas dan baik. Mesin Permukaan Mini dicipta dengan inovatif dan dilengkapi dengan penambahbaikan seperti mesin yang mudah alih, boleh menggunakan soket ataupun pengecasan, ukuran mesin yang berkonsep mini dan dapat menjimatkan masa serta tenaga fizikal berbanding menggunakan kertas pasir. Idea untuk menghasilkan projek ini timbul berdasarkan pengalaman pelajar- pelajar JKM dalam menyelesaikan sesuatu tugas di mesin *foundry* ketika di semester 2 dan juga kekurangan mesin di JKM juga salah satu asbab. Para pelajar mengalami kesukaran untuk menghasilkan kemas yang baik kerana kekurangan mesin di bengkel tersebut. Hasil persetujuan sesama ahli kumpulan projek ini dibina untuk membantu para pelajar dan juga pensyarah untuk memudahkan sesuatu tugas dan menjimatkan masa. Kekurangan mesin ini adalah bahan kerja (kayu/besi) haruslah berukuran kecil kerana mengganggu komponen sekeliling mesin dan had masa untuk menggunakan mesin tersebut ialah 2 jam sahaja. Selain itu, penggunaan soket juga tidak digalakkan.

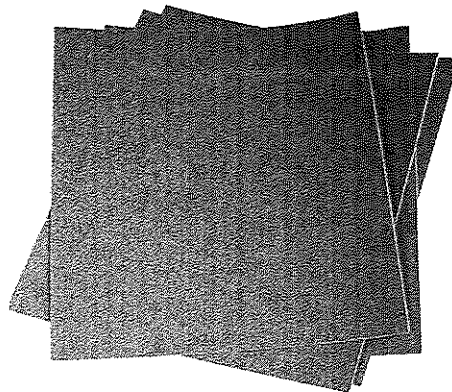
2.2 Reka Bentuk Alat Pengisar Sedia Ada Di Politeknik Seberang Perai.

Kit pembelajaran yang sedia ada di Politeknik Seberang Perai ialah kertas pasir. Kertas pasir merupakan salah satu alat yang digunakan untuk proses kemasan terakhir.

2.2.1 Kertas Pasir

Rajah 2.2.1 menunjukkan contoh Kit Pembelajaran yang berada di Politeknik Seberang Perai. Kertas pasir merupakan kertas yang digunakan pada proses akhir kemasan. Ia merupakan kertas kasar yang seperti pasir di mana ia digunakan untuk meratakan permukaan kayu supaya ia lebih kemas dan licin. Kertas ini akan digosokkan berkali-kali ke atas permukaan kayu yang hendak dilicinkan.

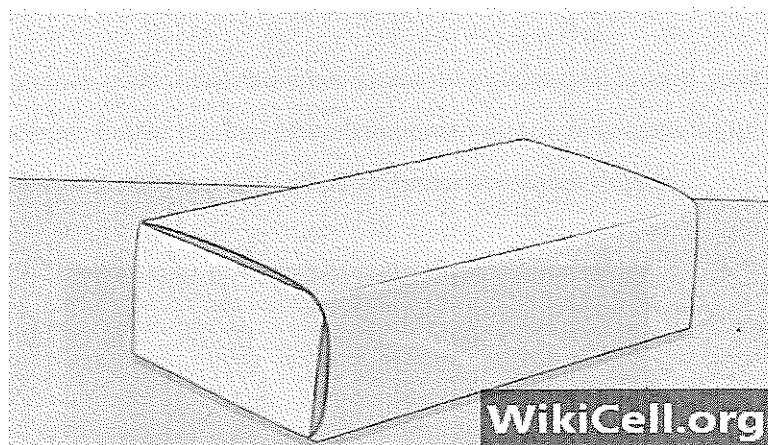
Secara tradisional sebelum kewujudan kertas pasir, masyarakat Malaysia menggunakan daun palas untuk proses merata dan melicinkan kayu seperti hulu kapak, parang, cangkul dan sebagainya[4]. Kelebihan menggunakan kertas pasir ini ialah mempunyai harga yang berpatutan dan mampu milik. Manakala, kelemahan menggunakan kertas ini ialah pengguna terpaksa menggunakan tenaga yang banyak dan mudah untuk cedera.



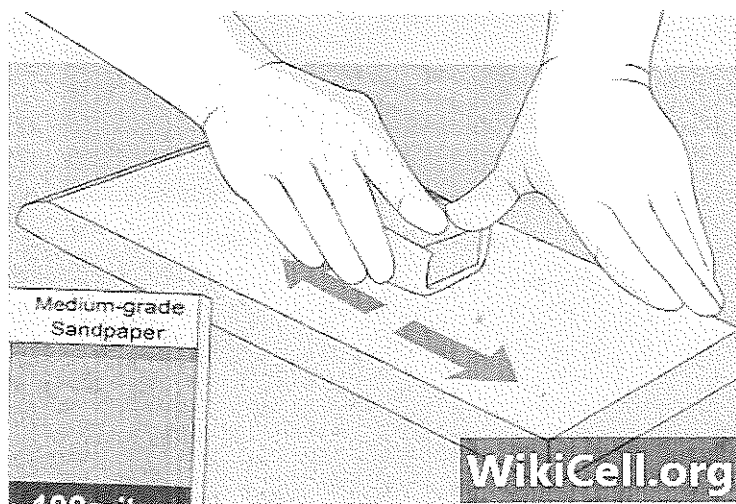
(Rajah 2.2.1:Kertas Pasir)

Gambar rajah 2.2.2.1 dan 2.2.2.2 menunjuk langkah menggunakan kertas pasir dengan betul. Masa yang diambil agak lama sekiranya menggunakan kertas pasir. Pengguna juga terpaksa menggunakan tenaga fizikal yang banyak dan hazard untuk mendapatkan kecederaan agak tinggi. [5]

- Cara penggunaan kertas pasir.



(Rajah 2.2.2.1 langkah pertama)

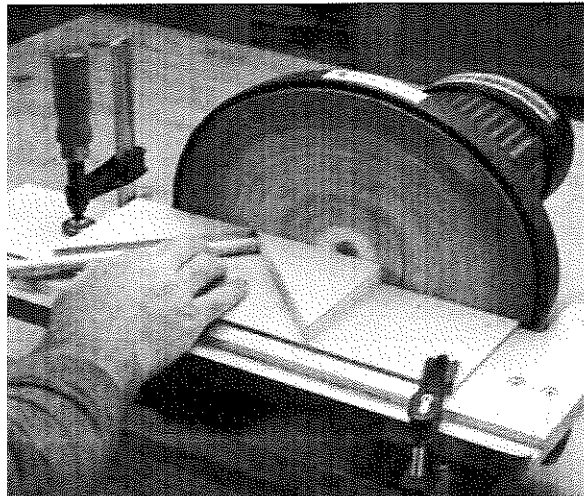


(Rajah 2.2.2.2 langkah kedua)

2.2.2 Mesin Pengisar.

Rajah 2.2 menunjukkan salah satu contoh mesin pengisar yang berada di Politeknik Seberang Perai. Mesin ini ialah Kit pembelajaran yang berada di mesin milling. Mesin pengisar ini sesuai untuk digunakan pada permukaan kayu yang besar dan panjang. Mesin ini juga mempunyai mata alat gantian. Maka, sekiranya mata alat mesin ini haus, ia boleh ditukarkan kepada mata alat yang baru.

Di samping itu, kelemahan pada mesin ini ialah mesin ini mempunyai hazard yang tinggi untuk digunakan kepada pelajar. Selain itu, kos penyelenggaraan mesin yang agak tinggi memerlukan modal yang banyak untuk disediakan oleh pihak institusi pengajian tinggi.



(rajah 2.2.2. mesin pengisar)

No	Nama produk	Rujukan	Harga	Bateri dimasukkan	Dimensi	Berat	Kelajuan maksimum	Sumber kuasa
1	Mini air angle sander	https://shopee.com.my/Ready-Stock-%F0%9F%9B%92-Mini-Air-Angle-Sander-Pneumatic-Eccentric-Orbital-Polishing-Grinding-Machine-2inch-3inch-Sanding-Pad-Air-Angle-Polisher-i.170087912.3202817075	Rm85	Tiada	16.5 x 9.8 cm	865g	16000 rpm	Angin / air compressor
2	Sand belt machine	https://shopee.com.my/Allnew-Mini-Belt-Sander-Sand-belt-Machine-Desktop-Sander-Belt-Sanding-Grinding-Machine-Electric-DIY-Polishing-Machine-i.135250171.7708611367	RM 155.36	Tiada	160 x 140 x 160 mm	1.5 kg	4500-9000rpm	Soket elektrik (AC 110~240v)
3	Drag 15-degree belt sander	https://shopee.com.my/DRAG-15-degree-Fixed-Angle-Knife-Sharpener-Belt-Sander-7-Level-Adjustable-Polisher-100W-Polishing-Machine-with-10pcs-Sanding-Belts-i.276016380.7239063622	RM 152.26	Tiada	16 x 13 x 11 cm	1.6kg	4000 – 9000rpm	Soket elektrik (DC 24v)
4	Air belt sander	https://shopee.com.my/3-8-Air-Belt-Sander-Air-Angle-Grinding-Machine-with-Sanding-Belts-for-Air-Compressor-Sanding-i.170087912.3202817075	RM 95	Tiada	280 x 90 x 50 mm	850g	16000rpm	Angin / air compressor

	<u>Pneumatic-Tool-Set-</u> <u>i.244132480.7652158257</u>						
Abrasive belt sand disc machine desktop	<u>https://shopee.com.my/Abrasive-</u> <u>Belt-Sand-Disc-Machine-</u> <u>Desktop-Multifunctional-</u> <u>Woodworking-Metal-Sanding-</u> <u>Machine-Sandpaper-Machine-</u> <u>Polishing-Machine-Knife-</u> <u>Sharpener-</u> <u>i.182887358.8662562763</u>	RM 1063.44	Tiada	55.5 x 28 x 32mm	17.6 kg	900w	Soket elektrik

2.3 Komponen-komponen Dalam Mesin Pengisar Permukaan Mini

Antara komponen-komponen utama dalam Mesin Pengisar Permukaan Mini ialah :-

- Roller
- Belt
- Motor
- Bearing
- Controller
- Battery
- Charger controller

Roller berfungsi untuk melancarkan pergerakan tali sawat

Belt digunakan untuk mengisar permukaan kayu/besi

Motor berfungsi memutar bearing dan roller untuk menggerakkan tali sawat.

Bearing digunakan untuk memudahkan pergerakan roller.

Controller berfungsi untuk mengawal arus elektrik

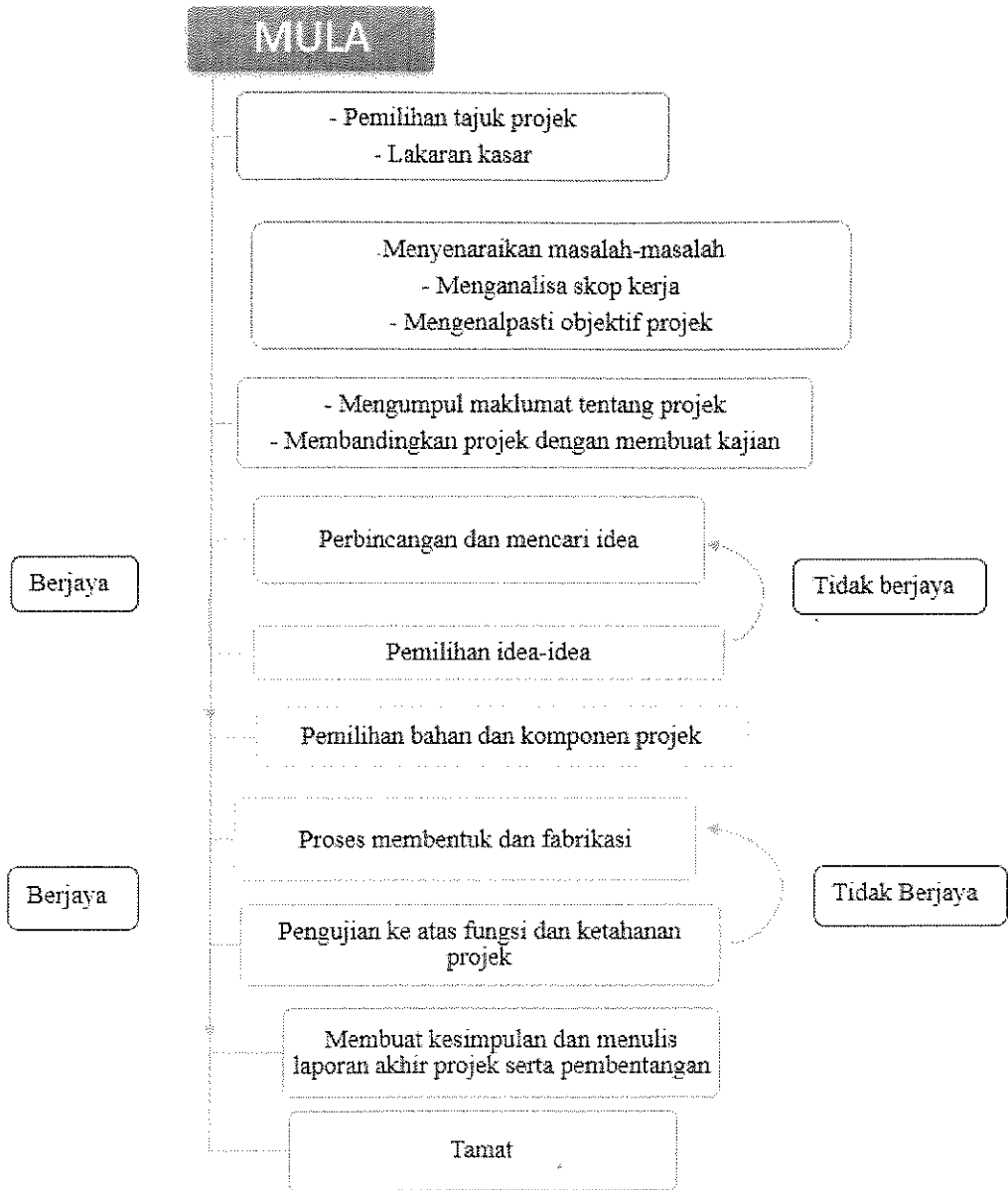
Charger controller berfungsi untuk menghadkan kadar elektrik melebihi kapasiti.

Bab 3 : Metodologi

3.1 Pengenalan

Dalam menghasilkan projek , bab ini memperincikan cara-cara atau proses untuk membuat projek dengan harga mengikut kemampuan , mudah diservis , berkualiti tinggi , tahan lama , dan berfungsi dengan baik iaitu tiada kerosakkan dan membahayakan pengguna. Pertama sekali , membuat lakaran kasar dan pemilihan tajuk supaya dapat bayangan untuk membuat projek. Disamping itu, pemilihan bahan dan komponen haruslah teliti dan sesuai untuk dipakai dengan kadar tempoh yang lama selepas idea-idea bagi bahan dan komponen dibandingkan. Pengujian atas ketahanan bahan amat penting kerana daripada sini daya ketahanan projek dapat diukur. Dengan ini , projek yang dibina dapat dianalisa secara menyeluruh jika terdapat kesalahan dan kerosakkan.

Maka daripada itu , kaedah-kaedah serta dalam membuat projek ini hendaklah diterangkan satu demi satu untuk membentuk projek dan untuk projek berfungsi dengan baik.

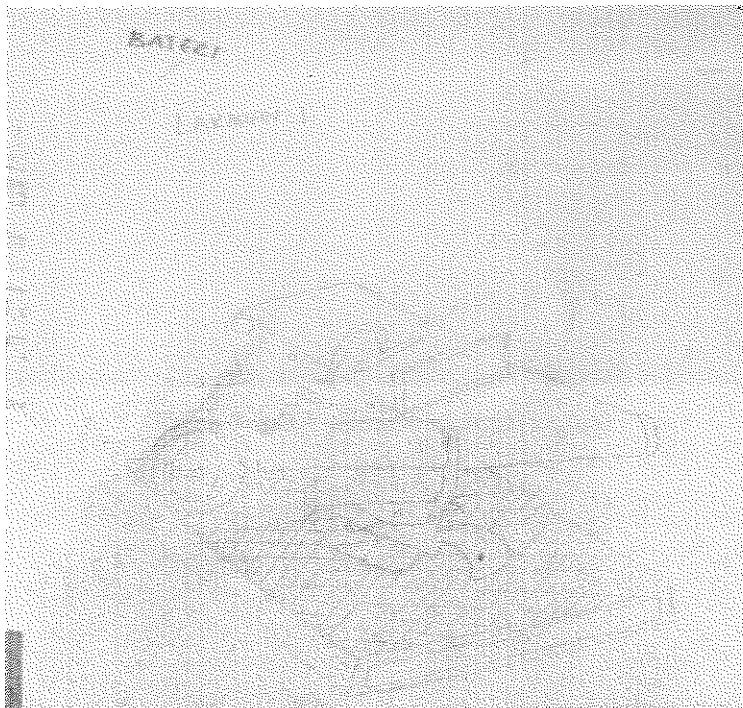


Rajah 3.1 Carta Alir Proses Pembuatan Mesin Pengisar Permukaan

3.2 Pemilihan reka bentuk dan konsep

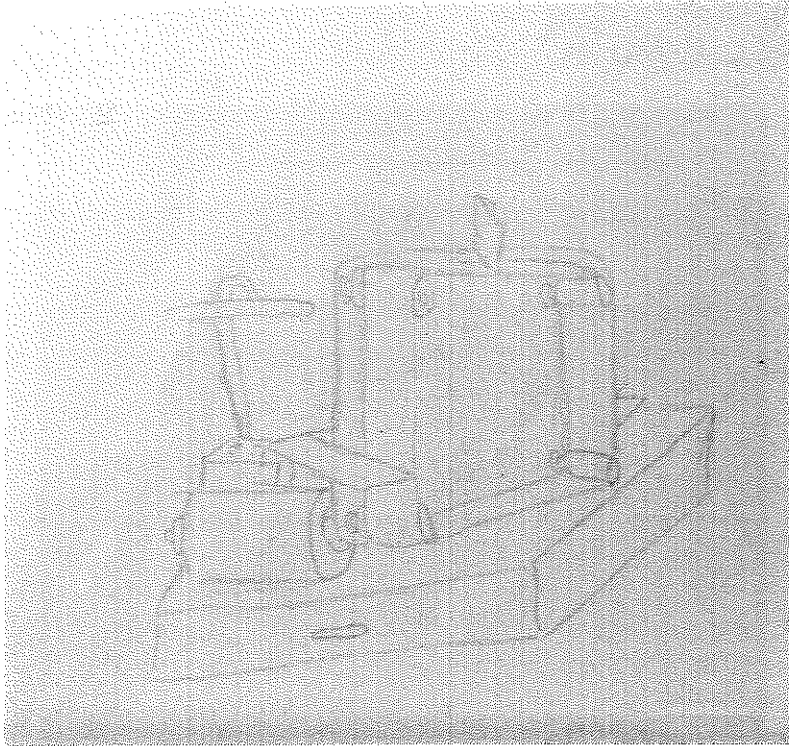
Dalam fasa ini , idea-idea daripada setiap ahli kumpulan dan menghasilkan beberapa bentuk-bentuk projek untuk dipilih yang lebih sesuai dan kompleks. Berikut dibawah iaitu rajah 3.2.1 , 3.2.2 , 3.2.3 , 3.2.4 dan 3.2.5 adalah lakaran-lakaran dalam bentuk isometrik bagi menunjukkan perbandingan bagi setiap lakaran.

Rajah 3.2.1 merupakan lakaran cadangan pertama iaitu lakaran ini menggunakan konsep bentuk Z dan lampu kecil disisi. Selain itu lakaran ini mempunyai ruang tali sawat yang besar untuk memudahkan pengisaran dan dilengkapi dengan kipas. Namun reka bentuk mempunyai ruang padat untuk bahagian bateri motor dan ruang peti simpanan.



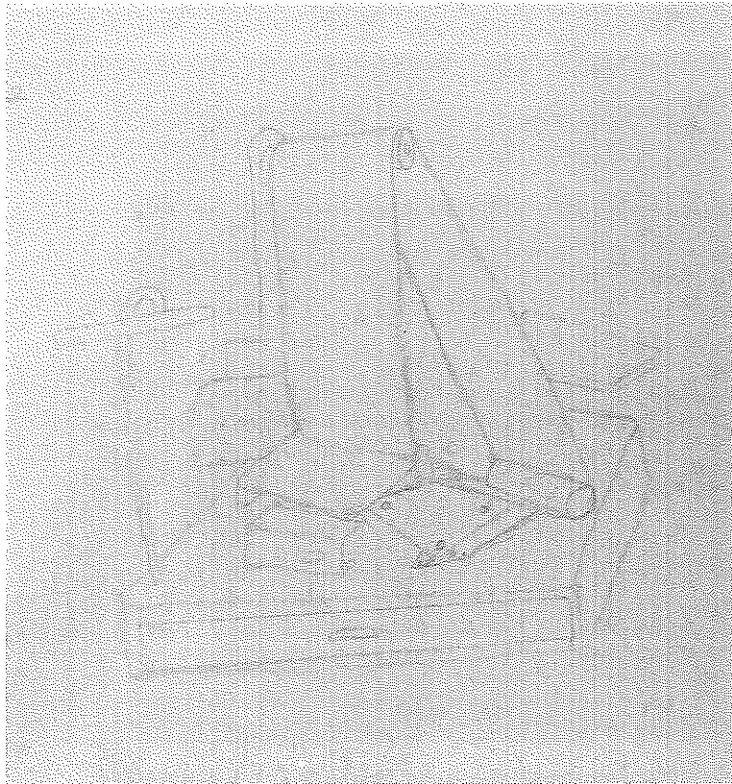
(Rajah 3.2.1: Lakaran cadangan pertama)

Rajah 3.2.2 ialah lakaran cadangan kedua bagi reka bentuk projek ini dengan berlandaskan bentuk segi empat tepat. Dengan bentuk ini , dapat berfungsi untuk mengisar pada pelbagai arah kerana terdapat sesetengah tempat mempunyai tempat yang terhad dan padat untuk mengisar. Namun begitu , lakaran kedua ini mempunyai masalah untuk penyimpanan dan terlalu terbuka dengan mempunyai dimensi yang besar.



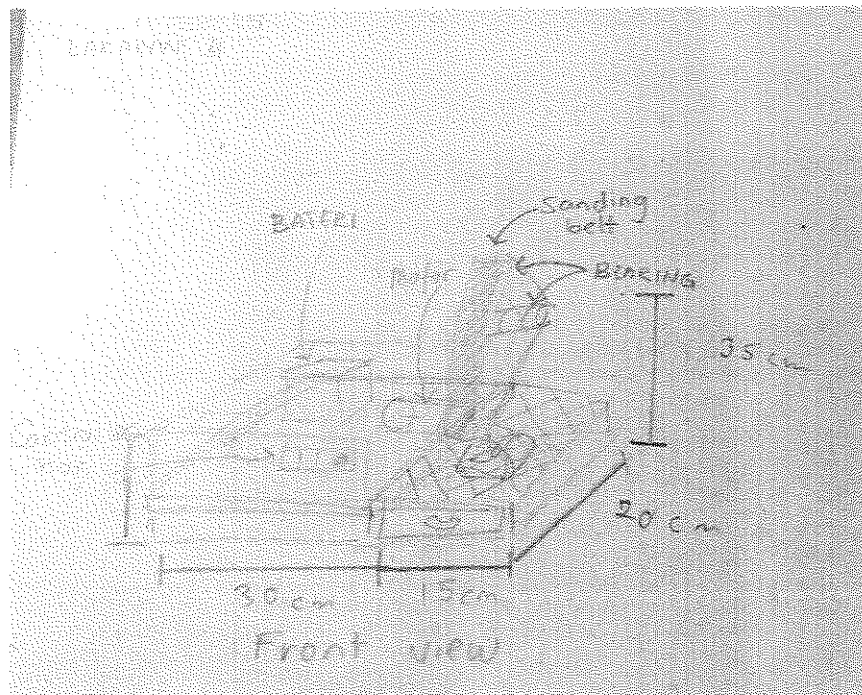
(Rajah 3.2.2: Lakaran cadangan kedua)

Kemudian , reka bentuk ketiga pada rajah 3.2.3 dengan tali sawat berbentuk segi tiga dengan ciri lampu disisi dan peti atau laci simpanan dibawah. Reka bentuk ini tidak kurang beza dari lakaran kedua kerana mempunyai ciri-ciri sampingan yang sama hanya reka bentuk untuk mengisar saja sedikit berbeza.



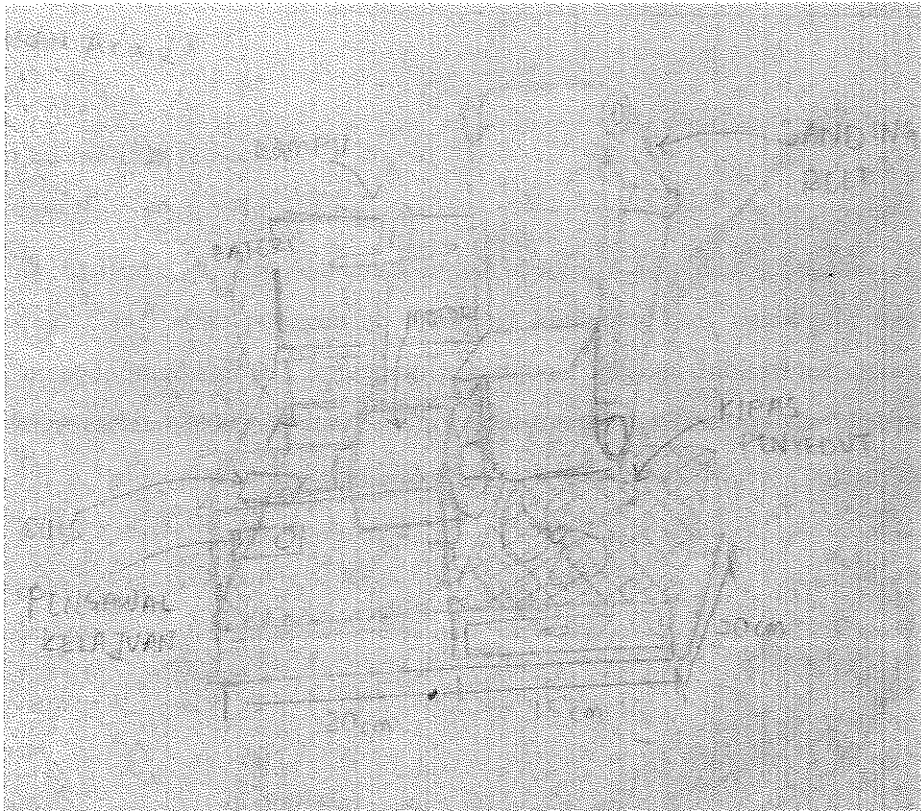
(Rajah 3.3.3: Lakaran cadangan ketiga)

Seterusnya , rajah 3.2.4 lakaran cadangan keempat adalah lakaran yang dinaik taraf selepas reka bentuk lakaran pertama , kedua dan ketiga dihasilkan. Lakaran ini mengasingkan tempat simpanan tenaga elektrik iaitu bateri dan motor. Ini bertujuan mengelak dari kemalangan dan kesilapan berlaku dengan dilengkapi penutup diatas. Tetapi lakaran ini tidak mempunyai lampu sebagai aksesoris tambahan.



(Rajah 3.2.4: Lakaran Cadangan Keempat)

Dan akhir sekali , lakaran rajah 3.2.5 adalah lakaran cadangan terakhir dengan dilengkapi ciri-ciri pencahayaan lampu disisi , suis , pengawal kelajuan motor , kipas penyedut habuk dan peti simpanan. Dengan ciri-ciri pengisar yang boleh dilaraskan ini dapat membantu mengurangkan kerosakkan pada mesin pengisar permukaan. Ciri- ciri penutup diubahsuai bagi memudahkan servis atau penyelenggaraan jika terdapat kerosakkan.



(Rajah 3.2.5: Lakaran cadangan kelima)

3.3 Lukisan Teknikal

Pada bahagian ini, hanya empat jenis lukisan teknikal dimasukkan manakala selebihnya diletakkan di bahagian lampiran.

Empat jenis lukisan yang perlu dimasukkkan ke dalam laporan projek berserta dengan penerangan ialah

- i, Lukisan Pemasangan
- ii, *Bill of Material*
- iii, Lukisan Isometrik
- iv, Lukisan keseluruhan project

Reka bentuk berbantu komputer (*computer-aided design, CAD*) dan (*computer-aided design manufacturing, CAM*) ialah penggunaan teknologi komputer bagi membantu mereka betuk, mengolah, mengoptimumkan dan terutamanya membuat lakaran (lukisan teknikal dan lukisan kejuteraa) bagi sesebuah bahagian atau barang keluaran termasuk keseluruhan rekabentuk projek. Rajah 3.5, 3.6, 3.7 menunjukkan lukisan-lukisan projek Rekabentuk Mesin Pengisar Permukaan.