

BAB 1

PENGENALAN

1.1 PENDAHULUAN

Mesin gerudi pada awalnya digunakan untuk menggerudi lubang. Selain itu, ia juga boleh digunakan untuk membuat kerja seperti meluaskan lubang dan meratakan permukaan berlubang. Antara mesin gerudi yang terdapat di pasaran pada masa kini ialah mesin gerudi tangan, mesin gerudi mudah alih dan mesin gerudi lantai.

1.2 LATAR BELAKANG PROJEK

Sistem penggerudian pada masa kini telah bertambah maju dengan boleh berpusing 360 darjah bagi memudahkan untuk mencapai setiap sudut yang sukar dicapai oleh mesin gerudi biasa. Alat ini amat sesuai untuk pekerja pertukangan kayu yang dimana mereka banyak menggunakan mesin gerudi ketika bekerja. Hal ini demikian kerana mereka sukar untuk menebuk lubang pada bahan kerja mereka kerana mesin gerudi yang biasa mereka gunakan besar dan sukar untuk digunakan pada suatu kawasan yang sempit. Oleh itu, tercetusnya idea untuk mencipta mesin gerudi fleksibel 360 darjah yang dapat membantu menyelesaikan masalah mereka.

1.3 PERNYATAAN MASALAH

Para pengguna tidak dapat menstabilkan mesin gerudi dengan baik. Hal ini disebabkan saiz mesin gerudi biasa yang ada di pasaran bersaiz besar dan mendatangkan kesukaran untuk golongan wanita dan orang tua yang ingin mengendalikannya. Hal ini juga akan mengakibatkan berlaku gegaran pada mesin gerudi tersebut. Oleh itu, ketepatan lubang yang ingin digerudi akan menjadi kurang tepat kerana kurang kestabilan ketika mengendalikannya.

Selain itu, para pekerja industri perabot dan pembuatan kraf tangan barasaskan kayu sukar untuk melakukan proses menebuk lubang pada bahan kerja mereka. Hal ini demikian kerana kedudukan lubang yang ingin ditebuk itu sukar untuk dicapai dengan menggunakan mesin gerudi biasa.

Seterusnya, industri pembuatan tuangan pasir sangat terkenal pada masa kini. Antara langkah awal sebelum membuat tuangan pasir ialah kita perlu membuat rekabentuk acuan terlebih dahulu dengan menggunakan kayu. Namun begitu, terdapat kesukaran ketika membuat bentuk pada kayu tersebut kerana struktur kayu tersebut yang mudah patah. Oleh itu, mesin gerudi amat diperlukan untuk membuat lubang mengikut bentuk yang ingin dibuat pada kayu tersebut dan selepas itu barulah dipahat dengan menggunakan pahat. Hal ini dapat mengurangkan risiko kayu yang ingin direkabentuk itu daripada patah serta dapat menjimatkan masa.

1.4 OBJEKTIF PROJEK

- i. Untuk mereka sebuah alat iaitu Mesin Gerudi Fleksibel 360 Darjah
- ii. Menghasilkan produk prototaip Mesin Gerudi Fleksibel 360 darjah
- iii. Menguji ketepatan alat ini sebelum diperkenalkan kepada orang ramai.

1.5 PERSOALAN PROJEK

- i. Sejauh manakah mesin gerudi fleksibel 360 darjah ini dapat memudahkan urusan kerja pertukangan kayu.
- ii. Adakah mesin gerudi fleksibel 360 darjah ini dapat menyerap segala gegaran yang terhasil?
- iii. Bagaimana untuk membuat lubang pada kayu dengan tepat dan mudah untuk mengawal mesin gerudi.
- iv. Bagaimana untuk mengerudi pada bahagian yang sukar seperti dipelbagai penjuru tanpa merosakkan bahan kerja.

1.6 SKOP PROJEK

Mesin gerudi ini amat sesuai untuk digunakan bagi sektor yang melibatkan industri kayu. Antara skop projek prototaip mesin gerudi fleksibel 360 darjah ini ialah:

- i. Alat ini lebih fleksibel dan boleh berpusing secara 360 darjah
- ii. Ia menggunakan DC motor dengan bekalan kuasa iaitu DC 12V 5A-36V3A
- iii. Diameter chuck boleh dilaras dengan saiz mata drill bit iaitu 0.6mm-6.0mm.
- iv. Minimum kelajuan DC motor adalah 3500 rpm/12V, manakala maksimum kelajuan adalah 9000 rpm/36V
- v. Laser digunakan untuk ketepatan semasa menebuk lubang.

1.7 KEPENTINGAN PROJEK

Kepentingan projek prototaip ini ialah untuk mencipta satu mesin gerudi yang dapat memudahkan segala urusan seperti menjimatkan masa dan ketepatan yang tepat ketikamenggerudi. Selain itu, mesin gerudi fleksibel 360 darjah ini boleh digunakan oleh semua peringkat umur tua atau muda kerana pelbagai kemudahan yang tersedia pada mesin gerudi ini yang dapat memudahkan kerja kita.

1.8 DEFINISI OPERASI/KONSEP

Konsep 360 darjah ini dipilih adalah untuk memudahkan para pengguna agar dapat menggunakan mesin gerudi ini dipelbagai sudut dan dapat menjimatkan duit, masa dan tenaga. Ini juga bertujuan untuk memastikan lubang yang ingin digerudi tepat dan tidak tersasar daripada lokasi yang ingin digerud

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 PENDAHULUAN

Kajian liiteratur ialah kajian yang dilakukan berdasarkan teori-teori yang benar dan digunapakai dalam bidang berkaitan dengan kajian seperti jurnal, artikel, buku dan kajian surat khabar. Oleh itu, dalam bab ini beberapa teori yang berkaitan dengan kajian ini akan diutarakan seperti perindustrian berasaskan kayu dan mesin gerudi fleksibel 360 darjah yang pernah dicipta sebelum ini.

2.2 KAJIAN TERDAHULU

Kajian terdahulu telah dilaksanakan dan kami dapati bahawa terdapat beberapa komponen mekanikal perlu dibina bagi menghasilkan sebuah gerudi yang baik. Antara komponen-komponen yang perlu dibina ialah pemegang gerudi, laser, ragu meja, bearing dan kotak skru. Alat gerudi yang sedia ada tidak menggunakan komponen yang paling penting sekali iaitu bearing, yang menghasilkan kedudukan 360 darjah. Jadi kami telah aplikasikan penggunaan bearing pada projek kami ini di samping itu dengan danya laser dan pemegang, gerudi ini mampu menebuk lubang dengan baik. Jika bongkah kayu terlalu kecil, ragam meja berfungsi memegang bongkah kayu dengan baik. Oleh itu, dengan adanya inovasi yang dihasilkan ini pprojek ini mampu mengatasi mesin gerudi yang sedia ada di negara kita.

2.2.1 Kajian Terdahulu 1

Projek mesin gerudi fleksibel yang dilakukan oleh Nevon Projects pada Jadual 2.1 di bawah memiliki kestabilan yang kukuh. Walaubagaimanapun, mesin gerudi tersebut tidak dilengkapi dengan pemegang dan meja.

JADUAL 2.1: Rekabentuk Terdahulu 1

Gambar projek	
Nama pencipta	Nevon Projects
Tarikh dicipta	April 11, 2018
Kelemahan	Tiada meja bagi menyokong mesin gerudi dan tiada pemegang.
Sumber	https://www.youtube.com/watch?v=mIkST3_9DoM

2.2.2 Kajian Terdahulu 2

Projek mesin gerudi yang dilakukan oleh CZ NTTF pada Jadual 2.2 menggunakan besi sebagai bahan utama mereka dan ianya mampu beroperasi pada tekanan yang tinggi. Namun begitu ianya tidak disertakan dengan laser yang mampu meningkatkan ketepatan ketika menebuk lubang.

Jadual 2.2: Rekabentuk Terdahulu 2

Gambar Projek	
Nama pencipta	CZ NTTF
Tarikh dicipta	Julai 15, 2020
Kelemahan	Tiada laser
Sumber	https://www.youtube.com/watch?v=mtz4FkVC6Vs

2.2.3 Kajian Terdahulu 3

Projek mesin gerudi yang dilakukan oleh AmviTech Embedded pada Jadual 2.3 menggunakan kayu sebagai bahan utama dan menggunakan mesin gerudi bersaiz besar. Ini mengakibatkan projek mereka tidak kukuh dan sangat merbahaya jika ingin digunakan.

Jadual 2.3: Rekabentuk Terdahulu 3

Gambar projek	
Nama Pencipta	AmviTech Embedded
Tarikh dicipta	Februari 10, 2019
Kelemahan	Tidak kukuh.
Sumber	https://www.youtube.com/watch?v=VAvNqUMPnAA

2.3 KAJIAN KOMPONEN YANG DIGUNAKAN

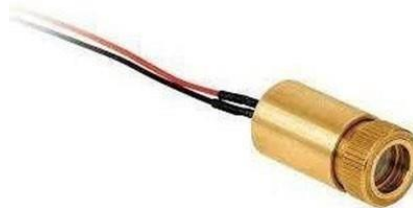
i. Motor Gerudi Dan Mata Alat Gerudi



Rajah 2.1 Motor dan mata alat gerudi

- Komponen ini berfungsi sebagai alat untuk memotong sesuatu bahan seperti kepingan kayu

ii. Laser



Rajah 2.2 Laser

- Komponen ini berfungsi sebagai alat untuk memancar cahaya halus ketika melakukan proses menggerudi dengan ketepatan yang tinggi.

iii. Meja kayu



Rajah 2.3 Meja kayu

- Meja kayu ini berfungsi sebagai tapak untuk meletakkan rangka alat gerudi, bekas skru, dan ragum meja.

iv. Ragum Meja



Rajah 2.4 ragum meja

- Ragum Meja ini berfungsi sebagai untuk memegang dan menahan bahan kerja ketika melakukan proses pengerudi supaya bahan kerja tidak bergetar dan ia terjamin dari segi keselamatan untuk pengguna.

v. Bekas Skru



Rajah 2.5 bekas skru

- Bekas skru ini berfungsi sebagai untuk meletak komponen-komponen kecil seperti skru, mata alat, kepingan kayu yang kecil dan sebagainya.

vi. Power Adapter DC/AC



Rajah 2.6 Power adapter DC/AC

- Alat ini berfungsi untuk mengubah arus AC kepada DC.

vii. Bearing



Rajah 2.7 Bearing

- Komponen ini digunakan untuk membolehkan objek berpusing 360 darjah.

viii. Breket



Rajah 2.8 Breket

- Breket ini berfungsi untuk memegang moto gerudi dan komponen yang lain secara kukuh.

ix. Suis Kawalan Arus Ulang Alik



Rajah 2.9 Suis kawalan arus ulang alik

- Alat ini berfungsi untuk mengawal arus kelajuan dan mengubah putaran mengikut arah jam dan lawan arah jam.

2.3 FORMULA

Dalam memahami prestasi dan keberkesanan mesin gerudi beberapa formula digunakan. Antara formula yang digunakan adalah seperti di bawah:

$$\begin{aligned} & \pi \times D \times S \\ 1. \text{ Cutting Speed (V)} &= \frac{\pi \times D \times S}{1000} \\ 2. \text{ Spindle Speed (S)} &= V \div \pi \div D \times 1000 \\ 3. \text{ Feed (F)} &= s \times f \times N \\ 4. \text{ Feed per Tooth (f)} &= \frac{F}{S \times N} \end{aligned}$$

- i. Cutting Speed (V), ialah kelajuan pemotongan mesin gerudi pada bahan kerja.
- ii. Diameter (D), Saiz mata gerudi dan keluasan lubang yang ingin ditebuk.
- iii. Spindle Speed (S), ialah kelajuan putaran mesin gerudi.
- iv. Feed (F), kedalaman yang mampu ditebuk.
- v. Number of Flutes (N), bilangan alur atau lengkung pada satu mata gerudi.

2.5 RUMUSAN

Secara keseluruhan maklumat yang diperoleh daripada kajian literatur ini akan akan ditambah baik dan dipertingkatkan. Hal ini demikian bagi memastikan projek prototaip yang akan dihasilkan dapat berfungsi dengan sempurna serta dapat mendatangkan manfaat kepada masyarakat pada masa kini.

BAB 3

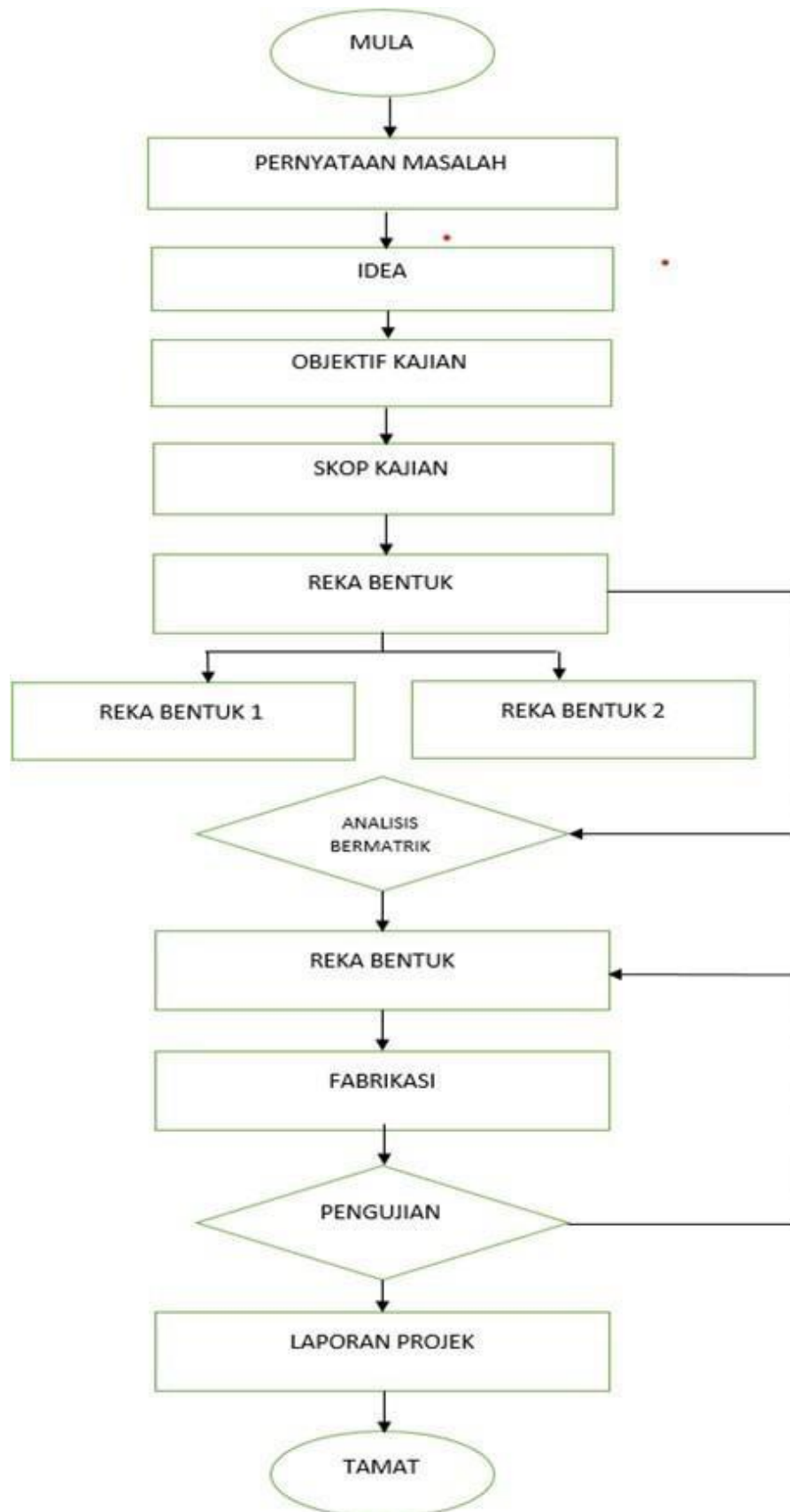
METADOLOGI

3.1 PENDAHULUAN

Metodologi boleh ditakrifkan sebagai satu kaedah atau langkah yang digunakan untuk membangunkan serta menambah baik suatu projek serta keseluruhan projek mengikut kesesuaian dan peredaran zaman. Kita juga boleh menggunakan konsep “PRIME” yang dapat menyelesaikan segala permasalahan yang ada pada projek ini. Justeru itu, terdapat metadologi di mana untuk menguji ketahanan dan ketepatan ketika menebuk lubang. Di mana bermula dengan menebuk pada bongkah kayu uji kaji yang menunjukkan hasil yang amat baik dan dari segi ketahanan mata drill dan keupayaan mesin ketika menebuk juga menunjukkan hasil yang baik tanpa ada sebarang masalah. Walaubagaimanapun, pelbagai langkah telah diambil bagi mencapai keputusan yang terbaik bagi projek Mesin Gerudi Fleksibel 360 Darjah.

3.1.1 CARTA ALIR PROJEK

Daripada carta alir pada rajah 3.1 dibawah, menunjukkan pada permulaan projek ini pemilihan tajuk dibuat terlebih dahulu. Pemilihan tajuk merujuk mengenal pasti masalah. Daripada mengenal pasti masalah beberapa perkara dikenalpasti seperti tajuk, objektif, skop projek dan kajian projek terdahulu.



Rajah 3.1: Carta Alir Projek

3.1.2 KAEDAH KAJIAN

Kaedah kajian boleh dikategorikan kepada beberapa peringkat bagi mendapatkan maklumat yang tepat. Antara kaedah yang digunakan ialah dengan menggunakan maklumat bertulis dan maklumat soal selidik terhadap masyarakat.

3.1.3 MAKLUMAT BERTULIS

Maklumat bertulis ialah maklumat yang diperolehi dalam bentuk fakta dan teori tentang projek yang pernah dijalankan sebelum ini. Maklumat ini diperolehi daripada jurnal, buku, internet dan hasil penyelidikan individu pada masa dahulu.

3.1.4 MAKLUMAT SOAL SELIDIK

Soal selidik dilakukan terhadap masyarakat bagi bertanyakan pendapat mereka terhadap mesin gerudi yang sedia ada di pasaran serta respon mereka terhadap projek prototaip Mesin Gerudi Fleksibel 360 Darjah yang akan kami bangunkan. Hal ini juga bagi mendapatkan maklumbalas mereka terhadap masalah yang mereka sering hadapi ketika mengendalikan mesin gerudi yang sedia ada di pasaran kini.

3.2 REKABENTUK PROJEK

3.2.1 KONSEP PRIME

Konsep PRIME merupakan suatu langkah bagi memudahkan proses melakukan suatu projek. Konsep kerja ini juga mampu membantu untuk menghasilkan proses pelaksanaan projek yang lebih teratur. Maksud PRIME adalah:

- i. Problem (Permasalahan)

Masalah yang timbul menyebabkan kami mencipta mesin gerudi fleksibel 360 darjah untuk industri pembuatan tuangan pasir. Dalam industri ini mereka sukar untuk menjalankan kerja mereka tanpa adanya mesin gerudi.
- ii. Research (Penyelidikan)

Penyelidikan yang dilakukan adalah dengan memilih bahan yang sesuai agar mesin gerudi fleksibel dapat bertahan dengan baik dan yang paling penting selamat untuk para pengguna. Selain itu, daripada kajian terdahulu, pemegang gerudi yang fleksibel memudahkan untuk mengendalikan mesin gerudi.
- iii. Invention (Penambahbaikan)

Antara penambahbaikan yang kami lakukan ialah dengan membina mesin gerudi fleksibel 360 darjah ini diatas meja kayu. Hal ini bertujuan agar kita dapat mengurangkan gegaran yang terhasil semasa proses penggerudian berlangsung.
- iv. Modification (Pengubahsuaian)

Pengubahsuaian yang kami lakukan ialah dengan memasang pemegang pada gerudi tersebut agar pengguna mudah untuk mengendalikannya. Selain itu, kami meletakkan laser agar lubang yang ingin ditebuk tepat pada tempat yang ingin ditebuk serta tidak tersasar daripada kedudukan yang dikehendaki. Seterusnya, kami menggunakan bolt & nut yang bertujuan menjadikan rangka besi fleksibel dan berpusing 360 darjah dengan mudah.
- v. Evaluation (Penilaian)

Kami akan menilai mesin gerudi fleksibel 360 darjah ini pada permukaan kayu bagi menilai kekuatan dan keberkesanan mesin gerudi fleksibel 360 darjah ini. Selain itu, penilaian yang dijalankan pada rangka besi ialah dengan menggunakan inventor dan formula strength bagi menilai ketahanan rangka besi yang kami hasilkan.

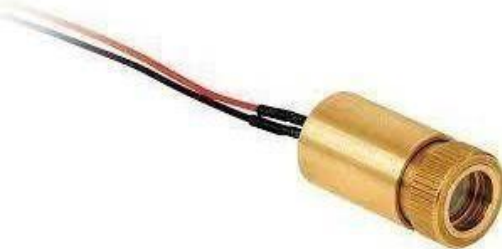
3.2.2 BAHAN DAN PERALATAN

Dalam membuat fabrikasi projek beberapa bahan dan alatan akan digunakan. Jadual 3.1 akan menunjukkan bahan dan peralatan yang akan digunakan.

Jadual 3.1: Senarai komponen

GAMBAR	NAMA	FUNGSI
	Meja Kayu	Bagi memastikan proses penggerudian berjalan dengan lancar serta kurang gegaran yang terhasil.
	Kayu bentuk silinder	Dijadikan rangka dan badan untuk projek mesin gerudi fleksibel 360 darjah ini
	Motor dan Mata Gerudi	Untuk menebuk lubang pada permukaan yang bersesuaian dengan saiznya.

	Plywood	Dijadikan sebagai rangka objek dan tapak meja
	Besi L	Dijadikan sebagai penyambung bagi mencantum setiap bahagian kayu meja.
	Ragum Meja	Untuk memegang objek ketika proses pengerudian dilakukan agar objek tersebut tidak bergerak.

	Bekas Skru dan Paku	Untuk meletakkan paku dan skru ketika proses penggerudian dilakukan serta dapat mengelakkan ianya daripada hilang.
	Wayar	Digunakan pada motor gerudi untuk menyambung wayar pada suis utama.
	Laser	Dijadikan sebagai penanda mata gerudi ketika hendak menggerudi agar ianya lebih tepat pada sasaran yang dikehendaki.

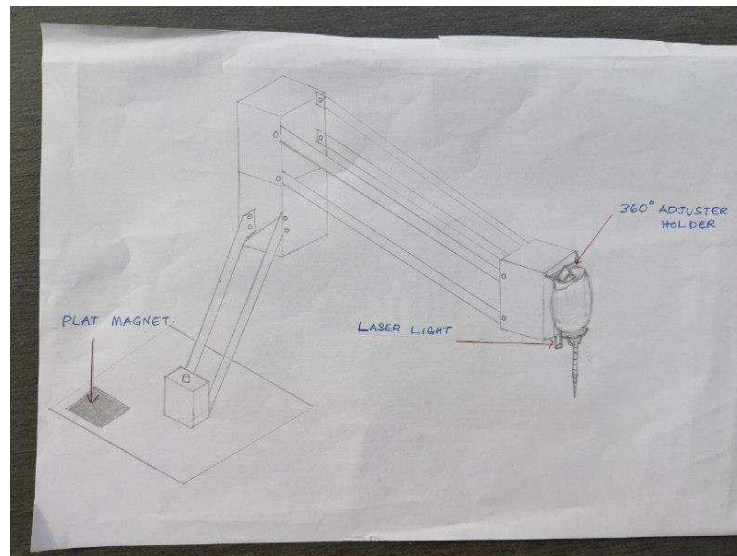
	Skrus	Untuk mengikat mesin gerudi pada meja agar tidak bergoyang.
	Bolt dan nut	Digunakan untuk membolehkan mesin gerudi ini bergerak secara fleksibel.
	Bearing	Digunakan sebagai komponen utama untuk berputar secara 360 darjah
	Suis Kawalan Arus Ulang Alik	Digunakan untuk mengawal arus kelajuan dan mengawal putaran mengikut arah jam dan lawan arah jam

Jadual 3.2: Senarai peralatan

	Gergaji tangan	Berfungsi untuk memotong kayu danplywood
	Pemutar skru	Digunakan untuk mengetatkan skru dan melonggarkan skru
	Grinder	Digunakan untuk memotong besi danbahan kerja.
	Sesiku L	Untuk mengukur bahan kerja sebelumdan selepas dipotong agar ukuran tepat.

3.2.3 REKA BENTUK KONSEP

Dalam membangunkan projek ini beberapa rekabentuk konsep telah dibangunkan. Rekabentuk konsep ini adalah lakaran awal prototaip dengan mengambil kira keperluan para pengguna pada masa kini.

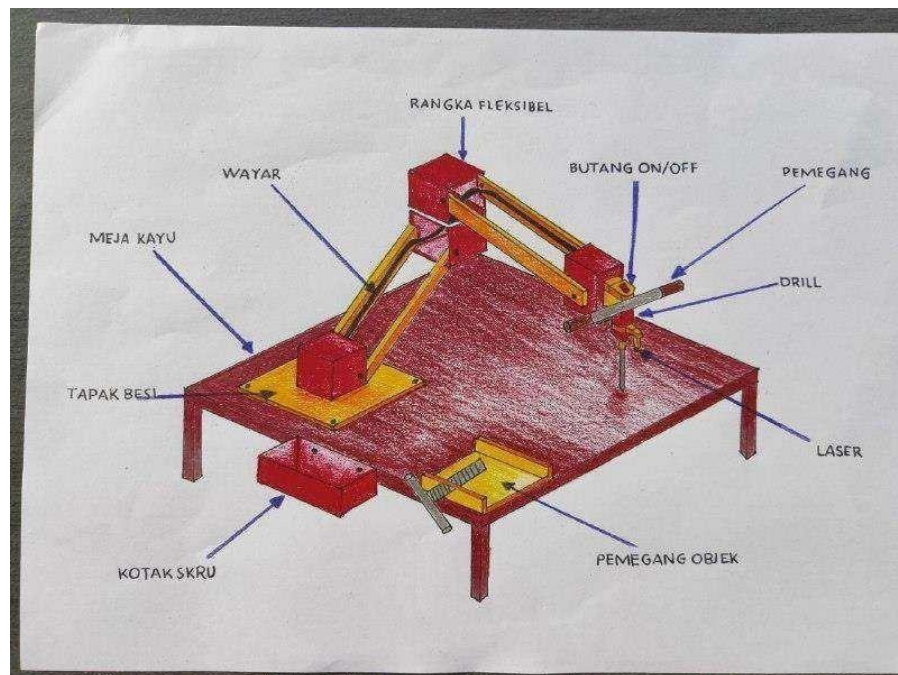


Rajah 3.2: Lakaran Awal Prototaip

Walaupun bagaimanapun, lakaran awal ini mempunyai beberapa kelemahan dan kekurangan. Antara kekurangan lakaran awal ialah seperti dibawah:

- i. Tiada pemegang
- ii. Tidak dibina di atas meja
- iii. Tiada laser
- iv. Kurang kestabilan
- v. Tiada pemegang objek/ragum

Setelah meneliti beberapa kekurangan yang terdapat pada lakaran awal, kami telah membuat reka bentuk akhir prototaip yang mempunyai pelbagai kemudahan yang dapat memudahkan para pengguna.



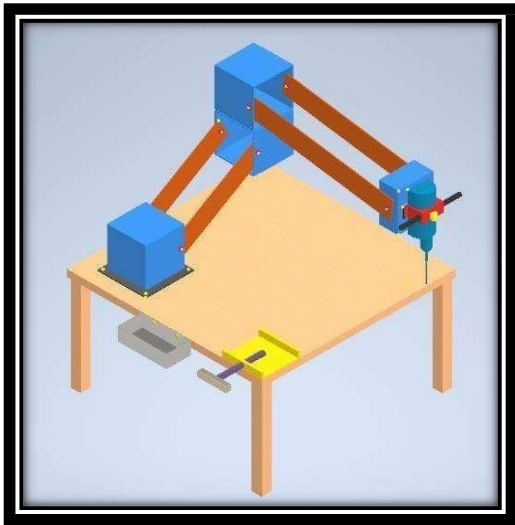
Rajah 3.3: Reka Bentuk Akhir Prototaip

Antara kelebihan reka bentuk akhir prototaip yang tidak terdapat pada lakaran awal ialah seperti dibawah.

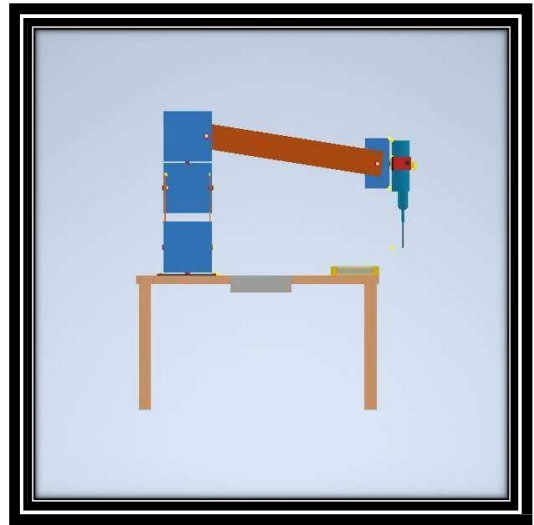
- i. Dibina diatas meja serta lebih stabil
- ii. Mempunyai pemegang mesin gerudi
- iii. Mempunyai laser untuk ketepatan ketika menebuk lubang
- iv. Mempunyai pemegang objek
- v. Mempunyai tempat untuk meletakkan skru dan paku

3.3 LUKISAN INVENTOR

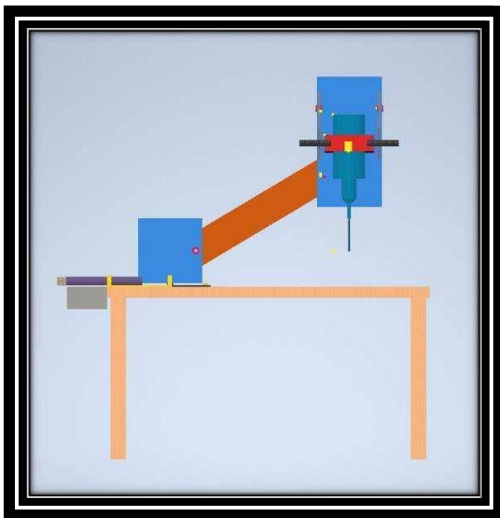
Rajah 3.4 dibawah menunjukkan lukisan inventor bagi projek mesin gerudi fleksibel 360 darjah. Lukisan ini dihasilkan bagi menampakkan gambaran sebenar projek yang kami ingin hasilkan.



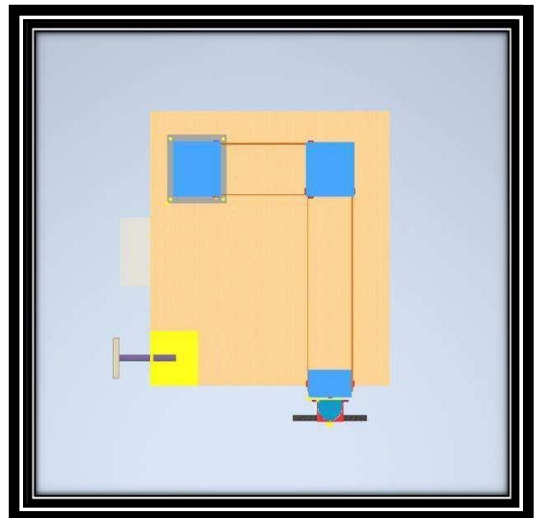
Pandangan Keseluruhan prototaip



Pandangan Sisi prototaip



Pandangan Hadapan prototaip



Pandangan Atas prototaip

Rajah 3.4: Lukisan Inventor Prototaip

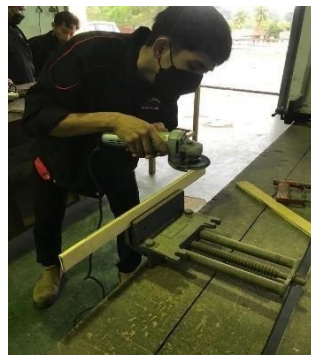
3.4 BAHAGIAN MEKANIKAL

Kerja-kerja penghasilan mesin gerudi fleksibel 360 darjah dilaksanakan secara berperingkat seperti gambar rajah di bawah:



Rajah 3.5 : Memotong kayu

- i. Proses pemotongan kayu dilakukan untuk membuat meja, tapak projek dan rangka fleksibel.



Rajah 3.6 : Menganai bahagian permukaan kayu

- ii. Proses menganai bahagian permukaan kayu dilakukan selepas selesai membuat pemotongan kayu mengikut ukuran yang ditetapkan. Proses ini dilakukan bagi mengelakkan sebarang lebihan kayu yang tajam supaya kayu kelihatan kemas.



Rajah 3.7 : Pemasangan rangka

- iii. Proses pemasangan rangka pada tapak projek dilakukan dengan teliti dan tepat agar tidak berlaku sebarang masalah yang tidak diinginkan



Rajah 3.8 : Mengecat bahan projek

- iv. Proses mengecat bahan projek dilakukan selepas selesai pemasangan rangka projek pada kedudukan yang ditetapkan



Rajah 3.9 : Membuat pendawaian elektrik

Proses pendawaian elektrik dilakukan untuk menguji keberkesanan dan kekuatan motor gerudi.

3.5 KOS PROJEK

Jadual 3.5 dibawah menunjukkan kos projek prototaip mesin gerudi fleksibel 360 darjah ini. Hal ini bagi memudahkan segala perancangan yang telah dirancang agar semuanya berjalan dengan lancar.

JADUAL 3.5 : Kos Projek

BIL	ITEM	KUANTITI	HARGA
1	DC 775 Motor with Bracket, Screw, Chuck, Wrench, and Connector	1 set	RM55.00
2	Mata Gerudi	1 Set	RM10.50
3	Bolt and Nut	1 set (12)	RM5.00
4	Laser	1	RM6.50
5	Skru	1 set (40)	RM7.20
6	Plywood	1	RM15.00
7	Reversible Speed Controller	1	RM19.00
8	Ragum Meja	1	RM5.00
9	Bekas Skru	1	FREE
10	Meja Kayu	1	RM59.92
11	DC 12V 5A Adapter	1	RM35.00
12	Cable Lugs for DC Motor	1	RM5.00
13	Kabel Pheonix 3M	3 meter	RM4.50
14	Crimb Connector	1 set (10)	RM3.00
15	Bearing 8mm x 22 mm x 7 mm	6	RM1.50
16	Steel Band	5 meter	RM10.00
17	L-shape bracket	1 set (20)	RM6.50
18	Penyembur cat hitam	2	RM9.00
19	Syelek	1	RM36.00
20	Berus Cat	2	RM4.00
JUMLAH = RM318.12			

3.6 RUMUSAN

Kesimpulannya, metodologi ini telah membantu kita semasa menjalankan proses pembuatan projek prototaip ini. Masalah yang timbul semasa proses pembuatan projek prototaip ini juga dapat dikenalpasti dengan mudah. Selain itu, internet juga merupakan sumber maklumat yang banyak membantu dalam kami menjalankan penyelidikan. Banyak info yang diperolehi daripada projek terdahulu yang dapat kami mempertingkatkan lagi kualiti projektersebut serta mengikut peredaran zaman yang serba moden ini.

