

BAB 1

PENGENALAN

1.1 PENDAHULUAN

Modul projek adalah salah satu komponen utama dalam pembelajaran di Politeknik. Pelajar disyaratkan untuk lulus modul ini sebelum ianya diperakukan untuk penganugerahan Diploma Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah. Pelajar telah didedahkan dengan persediaan untuk persiapan projek akhir di semester 5.

Bersyukur kepada tuhan kerana kertas kerja dan cadangan projek kami telah diterima oleh penyelia. Kami juga bersyukur kehadiran tuhan kerana dengan keiznannya dan kesihatan yang baik dapatlah kami menyiapkan laporan ini.

Laporan projek ini adalah sesuatu yang penting dan wajib disiapkan oleh setiap pelajar kerana sebahagian pemarkahan akan dinilai melaluinya. Ianya bertujuan mengajar pelajar supaya lebih biasa dan terdedah dengan alam pekerjaan dan mengaitkan dengan segala kemahiran dan ilmu yang dipelajari.

Sekiranya pelajar mengikuti segala peraturan yang telah ditetapkan oleh pihak Politeknik, maka pelajar tidak akan mengalami masalah berhubung dengan modul projek dan segala pemarkahan akan dapat dijalankan dengan teratur. Idea untuk mereka bentuk serta menghasilkan produk ini timbul berdasarkan kepada masalah-masalah yang dilengkapi oleh peniaga-peniaga kecil untuk mengikis kulit tebu dengan mudah dan cepat.

Daripada pemasalahan itu, Kami dapat membuat satu keputusan untuk mereka bentuk satu produk yang dapat membantu menyelesaikan masalah peniaga-peniaga agar memudahkan peniaga-peniaga untuk mengikis kulit tebu sebelum memproses menjadi air untuk dijual.

1.2 PENYATAAN MASALAH

Sebelum pelaksanaan projek ini, pelbagai masalah telah dikaji secara berperingkat. Hal ini bertujuan untuk mencari kriteria yang diperlukan pada projek yang akan kami buat bagi menyelesaikan masalah yang timbul. Antara masalah yang timbul adalah seperti tidak dapat mengikis kulit tebu dalam kuantiti yang banyak, kos upah yang tinggi untuk membayar gaji pekerja, dan masalah ergonomik yang berlaku pada pekerja semasa mengikis kulit tebu.

Walaupun pemborong-pemborong tebu mempunyai pekerja-pekerja sendiri, akan tetapi seseorang manusia mempunyai batas-batas tahap keupayaan dan tenaga yang tidaklah begitu kuat atau banyak bagi mengikis tebu dalam kuantiti yang banyak. Tetapi dengan adanya alat ini, masalah ini dapat diselesaikan dengan mudah.

Didalam ekonomi Negara kita yang tidaklah begitu stabil ketika ini kita perlulah pandai mengguna dan mengatur penggunaan wang, justeru itu jika ingin mengikis tebu dalam kuantiti yang banyak pada masa yang singkat semestinya memerlukan lebih ramai tenaga pekerja bagi mengikis kulit tebu. Oleh hal demikian, peniaga perlulah menggaji ramai pekerja dan ini akan memerlukan perbelanjaan wang yang agak banyak bagi mengupah pekerja-pekerja tersebut.

Pada umumnya, proses mengikis kulit tebu adalah secara manual iaitu seseorang perlu mengikis tebu dengan pisau pemotong tebu seperti pisau pemotong buah, ini akan menyebabkan berlakunya masalah ergonomik pada pekerja tersebut. Selain itu, penjual tersebut akan kerugian kerana membayar insuran kepada pekerja tersebut apabila berlakunya kecederaan.

1.3 OBJEKTIF KAJIAN

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

- Mereka bentuk satu mesin yang dapat mempercepatkan proses mengikis kulit tebu berbanding sistem manual yang sedia ada.
- Memfabrikasi mesin pengikis kulit tebu mengikut reka bentuk yang telah ditetapkan untuk kegunaan domestik.
- Membuat analisis perbezaan antara mesin yang direka bentuk dengan sistem manual dari segi tenaga yang digunakan, penggunaan masa dan faktor keselamatan.

1.4 SKOP PROJEK

Skop atau pengkhususan yang kami pertimbangkan dalam pelaksanaan penghasilan “Alat pengikis kulit tebu” seperti berikut:-

- ▶ Alat ini mestilah menggunakan tenaga elektrik untuk berfungsi.
- ▶ Tidak memerlukan tenaga kerja yang mahir untuk mengendalikan mesin.
- ▶ Hanya boleh mengikis dua batang tebu dalam satu masa.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 PENGENALAN

Kajian literature 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.

2.2 KAJIAN MENGENAI TANAMAN TEBU

Tebu merupakan bahan utama yang digunakan dalam pembuatan gula. Terdapat beberapa jenis tebu, tetapi yang paling biasa dilihat adalah tebu kuning. Terdapat juga tebu hitam.

2.2.1 SEJARAH

Tebu merupakan dari keluarga rumput yang berasal dari asia tenggara. Batangnya yang tebal menyimpan sukrose dalam batangnya. Dari cecair ini gula dihasilkan dengan mengeringkan airnya. Gula yang dikristalkan telah dilaporkan semenjak 2500 tahun dahulu di India. Biasanya, tebu yang bengkok adalah kurang manis berbanding tebu yang batangnya lurus. Kebanyakan tebu yang biasa dilihat adalah tebu yang berwarna kuning dan juga tebu yang berwarna hitam. Sekitar abad ke-8 A.D. orang-orang Arab memperkenalkan gula ke Mediterranean dan dari situ ia ditanam di Sepanyol. Ia merupakan salah satu tanaman terawal yang di bawa ke Amerika oleh orang-orang Sepanyol.

Tebu telah ditanam secara meluas di Carribean dan masih lagi merupakan sumber ekonomi penting di beberapa pulau. Sewaktu penjajah, gula adalah satu keluaran utama bagi perdagangan segitiga bahan-bahan mentah Dunia Baru, pengilangan Eropah dan hamba Afrika. Perancis mendapati tebu di pulau-pulanya begitu berharga sehinggakan ia menukarkan Kanada kepada Britain bagi mendapat kembali Guadeloupe, Martinique dan St. Lucia mereka pada akhirnya perang tujuh tahun. Belanda dan Dutch turut mengekalkan Suriname, koloni gula di Amerika Selatan, dan tidak cuba mendapatkan kembali New Netherlands(Amsterdam Baru). Tebu Cuba menghasilkan gula yang menerima sokongan harga dan pasaran terjamin di USSR pembubaran negara tersebut memaksa penutupan kebanyakan daripada industri gula Cuba. Tebu masih merupakan bahagian penting ekonomi bagi Barbados, Republik Dominican, Guadeloupe, Jamaica, Granada, dan pulau-pulau lain. Industri tebu adalah eksport utama bagi Caribbean, tetapi ia adalah dijangka akan gagal dengan penghapusan keutamaan Eropah menjelang 2009.

Penanaman tebu turut 5ndust kesan kepada sejarah moden kebanyakan pulau Pasifik tropika, terutamanya Hawaii dan Fiji. Di pulau ini, gula menguasai keadaan politik dan ekonomi selepas masyarakat tempatan dijajah oleh Eropah dan Amerika. Orang Eropah dan Amerika turut menggalakkan penghijrahan dari pelbagai 5ndust Asia sebagai pekerja bagi menjaga dan menuai tanaman. Polisi 5ndustry gula akhirnya menentukan bentuk etnik penduduk pulau yang wujud kini, menjejaskan dengan banyaknya masyarakat dan politik di pulau tersebut.

Brazil merupakan penanam utama tebu, di mana ia digunakan bagi menghasilkan gula dan juga bagi menghasilkan alcohol yang digunakan bagi menghasilkan bahan api gasohol dan biodiesel

2.2.2 PENANAMAN TEBU

Penanaman tebu memerlukan cuaca tropika atau separa tropika, dengan hujan minima 600 mm (24 inci) setahun. Ia merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki system fotosintesis paling berkesan dalam alam tumbuhan, mampu menukar sehingga 2% dari tenaga suria kepada biojisim. Dalam wilayah penanaman utama, seperti Hawaii, tebu mampu menghasilkan 20 kg gula bagi setiap meter persegi yang terdedah kepada matahari.

Tebu ditanam dari keratan batang berbanding biji benih, walaupun sesetengah jenis tebu masih mampu menghasilkan biji benih, kaedah moden melalui potongan batang telah menjadi kaedah utama pembiakan. Setiap potongan mesti mengandungi sekurang-kurangnya satu kudup, dan potongan batang ini biasanya ditanam menggunakan tangan. Selepas ditanam, jambakan batang tebu boleh dituai beberapa kali setiap kali selepas tuaian, batang asal akan menumbuhkan pucuk baru, dikenali sebagai ratoons. Biasanya, setiap tuaian yang berikut memberikan hasil semakin berkurangan, dan akhirnya pengurangan hasil menyokong penanaman semula. Bergantung kepada amalan penanaman, tuaian antara 2 hingga 10 boleh dilakukan antara setiap penanaman. Tebu digunakan sebagai tumbuhan makanan oleh larva sesetengah spesies lepidoptera, termasuk kupu-kupu turnip.

Tebu boleh dituai menggunakan tangan atau mekanikal. Penuaian menggunakan tangan menyumbang kepada separuh dari pengeluaran dunia, dan amat berleluasa di negara membangun. Apabila dituai dengan tangan, ladang tebu akan dibakar. Api merebak dengan cepatnya, membakar daun, tetapi membiarkan batang dan akar yang dipenuhi air selamat. Penuai kemudian memotong batang yang tegak pada aras tanah dengan pisau. Penuai tebu yang mahir mampu memotong 500 kg tebu sejam.

Mesin penuai gabungan tebu, atau penuai pemotong, adalah mesin tuaian yang pada asalnya dimajukan di Australia. Mesin penuai memotong tebu pada pangkal batang, menceraikan tebu dari daunnya, dan kemudiannya meletakkan batang tebu kedalam pedati

sementara menghembus daun yang dipotong kembali keladang. Mesin sedemikian mampu menuai 30 tan tebu sejam, tetapi tebu yang dituai menggunakan mesin sedemikian perlu dihantar kekilang dengan cepat apabila dipotong tebu mula kehilangan kandungan gulanya, dan kerosakan pada batang tebu semasa tuaian mekanikal hanya mempercepatkan penguraian ini.

2.2.3 JENIS-JENIS TEBU

- Tebu kuning sesuai untuk diminum.



Rajah 2.1 : Tebu kuning

- Tebu hitam sesuai untuk ubat batuk.



Rajah 2.2 : Tebu hitam

2.3 PEMROSESAN AIR TEBU

Cara pemrosesan air tebu sebenarnya adalah mudah tetapi untuk mendapatkan batang tebu mungkin agak susah di sebahagian kawasan ataupun daerah. Cara pemrosesan air tebu adalah seperti berikut.

a) 	• Tebu diambil dari ladang dan dipotong.
b) 	• Proses mengikis kulit tebu dijalankan. • Kulit tebu dikikis menggunakan pisau pengikis tebu sedia ada atau alat pengikis seperti pisau.
c) 	• Semua batang tebu dikikis dengan bersih, batang tebu perlu dibasuh untuk menghilangkan segala kotoran.
d) 	• Proses memerah tebu bagi mendapatkan air tebu dijalankan dengan memasukkan tebu ke ruang yang disediakan pada mesin tebu.

e) 	• Setelah semua batang tebu selesai diproses, air tebu yang terhasil akan ditapis sekali lagi bagi mengasingkan ampas tebu dan air.
f) 	• Akhir sekali, air tebu yang bersih terhasil dan sedia untuk diminum.

Rajah 2.3 : Pemprosesan air tebu

2.3.1 PEMROSESAN GULA DARI TEBU

Di kilang tebu, tebu dibasuh, dan kemudiannya dipotong dan dicincang oleh mata pisau yang berputar. Tebu yang dicincang kemudiannya dicampurkan berulang kali dengan air dan digelek antara penggelek; air tebu yang terkumpul (dikenali di Brazil sebagai garapa) mengandungi 10–15% sucrose, sementara pepejal berfiber yang tinggal, dikenali sebagai hampasdibakar sebagai bahan api. Hampas menjadikan kilang gula lebih dari berdikari dari segi penggunaan tenaga; hampas lebihan kemudiannya boleh digunakan sebagai makanan haiwan, dalam penghasilan kertas, atau dibakar bagi menghasilkan elektrik bagi grid tenaga tempatan.

Air tebu kemudiannya dicampurkan dengan batu kapur bagi menyesuaikan pHnya kepada 7. Ini menghalang penguraian sucrose kepada glucose dan fructose, dan menyingkir keluar sebahagian kekotoran. Campuran ini kemudiannya diheningkan, membenarkan kapur dan pepejal terapung lain mendak dan cecair yang lebih jernih ini dipekatkan dalam pengeluwap pelbagai kesan (*multiple-effect evaporator*) bagi menghasilkan sirap dengan kandungan sucrose sekitar 60% menurut berat. Sirap ini kemudiannya dipekatkan dalam vakum sehingga ia menjadi superpekak, dan kemudiannya disemai dengan kristal gula. Apabila disejukkan, gula berkrystal keluar dari sirap. Mesin (*centrifuge*) digunakan bagi mengasingkan gula dari cecair yang tinggal, atau molasses. Pengkristilan tambahan mungkin dilakukan bagi mengeluarkan lebih banyak gula dari molasses; baki molasses selepas kesemua gula yang boleh dihasilkan telah dikeluarkan secara kos-efektif dikenali sebagai *blackstrap*.

Gula mentah berwarna kuning hingga gula perang. Sekiranya gula putih diperlukan buih sulfur dioxide mungkin ditiup melalui air tebu sejurus sebelum pengelowapan. Peluntur ini menjadikan bahan cemar berwarna menjadi tanpa warna. Gula yang diluntur menjadi putih melalui proses sulfitation ini dikenali sebagai putih kilang, putih ladang atau gula kristal. Gula dalam bentuk ini merupakan bentuk gula yang paling banyak digunakan dinegara penanam tebu.

Cara penapisan ialah menggunakan penulinan gula, gula kasar ditulinkan lebih lanjut. Mula-mula gula kasar dicampurkan dengan sirap pekat dan dibersihkan secara centrifuge. Proses ini dikenali sebagai *affination*; tujuannya adalah bagi membersihkan selaput luar

kristal gula kasar, yang kurang tulin berbanding bahagian dalam kristal. Baki gula kemudian dilarutkan bagi menghasilkan sirap, sekitar 70% menurut berat pepejal.

Larutan gula ini kemudiannya dijernihkan melalui campuran asid phosphoric dan kalsium hidrosida, yang bergabung bagi mengeluarkan kalsium phosphate. Partikel calcium phosphate memerangkap sebahagian bahan cemar dan menyarap yang lain, dan kemudiannya terapung di bahagian atas tangki, di mana ia akan diveduk buang. Pilihan lain kepada teknik phosphatation adalah karbonatation, yang hampir serupa, tetapi menggunakan karbon dioksida dan kalsium hidroksida bagi menghasilkan penyingkiran kalsium karbonat.

Selepas sebahagian baki pepejal ditapis keluar, sirap jernih ini dinyahwarna melalui penapisan melalui lapisan karbon aktif. Seseengah baki cecair bewarna diserap dalam tapisan karbon. Sirap yang dituliskan kemudiannya dipekatkan lagi menjadi amat pekat dan dikristalkan dalam keadaan hampagas, bagi menghasilkan gula putih tulin. Sebagaimana di kilang gula, kristal gula dipisahkan dari molasses melalui centrifugation. Gula tambahan diambil dengan mencampur baki sirap dengan basuhan dari affination dan dikristalkan sekali lagi bagi menghasilkan gula perang. Apabila tiada lagi gula dapat dihasilkan dengan mudah, molasses terakhir masih mempunyai 20–30% sucrose, termasuk 15–25% glukos dan fructosa.

Untuk menghasilkan gula kasar dari mana bijian gula individual tidak melekat sesama sendiri, gula perlu dikeringkan. Ini dicapai dengan mula-mula mengeringkan gula dalam pengering pemutar panas, dan kemudian merawat gula tersebut dengan meniup udara sejuk melaluinya selama beberapa hari.

2.4 PISAU DAN ALAT PENGIKIS KULIT TEBU DI PASARAN

Pisau dan alat pengikis kulit tebu adalah peralatan yang paling penting untuk pengikis kulit tebu sebelum mengisar tebu.

2.4.1 Pisau pengikis kulit tebu



Rajah 2.3 : Pisau pengikis kulit tebu

Rajah 2.3 menunjukkan rumusan tentang pisau pengikis kulit tebu yang biasa digunakan oleh peniaga air tebu. Rekabentuk pisau pengikis kulit tebu ini sesuai untuk kegunaan peniaga kecil-kecilan. Pisau pengikis kulit tebu ini juga sangat berpatutan dan mudah digunakan. Peniaga hanya perlu meraut batang tebu untuk membuang kulit tebu.

Kelebihan pisau pengikis kulit tebu ialah mudah dibawa ke mana-mana dan mudah untuk diselenggara. Tetapi pisau pengikis kulit tebu ini masih mempunyai kelemahan. Penggunaan alat pengikis jenis ini memerlukan banyak masa dan memenatkan jika dilakukan dalam kuantiti yang banyak.

- Cara yang biasa digunakan



Rajah 2.4: Cara yang digunakan pertama.

2.4.2 Alat pengikis kulit tebu

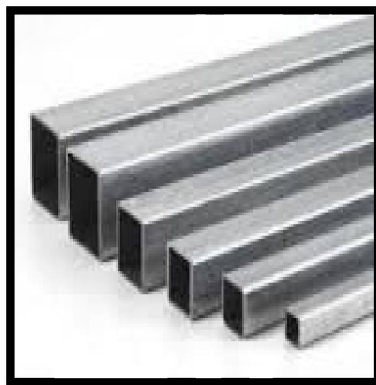


Rajah 2.5 : Alat pengikis kulit tebu.

Rajah 2.5 menunjukkan rumusan tentang alat pengikis kulit tebu yang telah direka sebelum ini. Rekabentuk alat pengikis kulit tebu ini sesuai untuk kegunaan peniaga kecil-kecilan. Alat pengikis kulit tebu ini juga sangat berpatutan dan mudah digunakan. Peniaga hanya perlu mengikis kulit tebu.

Kelebihan alat pengikis kulit tebu ialah mudah dibawa kemana-mana dan mudah untuk diselenggara. Tetapi alat pengikis kulit tebu ini masih mempunyai kelemahan. Penggunaan alat pengikis jenis ini memerlukan banyak masa dan memenatkan jika dilakukan dalam kuantiti yang banyak.

2.5 KAJIAN MENGENAI LOGAM



Rajah 2.6 : Keluli lembut

Logam adalah unsur yang jumlahnya paling banyak di bumi ini. Logam memiliki sifat dan kegunaanya masing-masing. Sampai saat ini, terdapat 65 logam yang terbentuk di bumi, namun hanya sedikit yang dapat dimanfaatkan dengan cara yang betul. Logam-logam yang dapat dimanfaatkan ini hanya mencapai 20 jenis, baik yang berdiri sendiri mahupun sebagai

bagian dari aloi (campuran dari dua jenis logam atau lebih dan zat lainnya). Aloinya ini dibuat untuk membuat logam yang memiliki sifat berbeza dari sebelumnya, agar dapat dimanfaatkan secara maksimum.

Mesin pengikis kulit tebu boleh dibuat daripada pelbagai jenis logam seperti besi, timah, tembaga, nikel, *stainless steel* dan banyak lagi. Namun begitu, kami telah memilih logam jenis *stainless steel* untuk membuat mesin pengikis kulit tebu kerana kos yang rendah dan sesuai untuk projek kami.

2.5.1 *Ferrous metal* (logam ferrous)

Adalah logam yang mengandungi campuran karbon. Logam jenis ini mudah berkarat dan suhu kecairannya tinggi. Ini disebabkan oleh kerana campuran karbon dalam logam akan menghasilkan suhu kecairan yang tinggi.

- Contohnya: *Wrought iron, mild steel, cast iron, stainless steel dan stool steel*.

1. Besi Jongkong.

Besi yang lebur dituangkan dalam acuan berbentuk jongkong. Tiap satu beratnya antara 50ib hingga 100ib. Besi jongkong mengandungi karbon antara 5.2% hingga 5.9%. Besi jongkong ini keras dan rapuh.

2. Besi Tuang (*Cast Iron*)

Mengandungi 4.75% karbon dan lain campuran asing seperti silikon dan sulfur. Dinamakan besi tuangan kerana besi jongkong yang telah dilebur dituang dalam acuan yang biasa dibuat dari pasir. Acuan inilah yang akan membentuk bentuk besi tuangan. Bersifat rapuh, tidak boleh ditempa, tidak boleh dibentuk tapi boleh dikimpal dan dipotong serta di mesin.

3. Jenis besi tuangan:

- i. Besi tuangan kelabu (*Grey Cast Iron*)

- ii. Besi Tuangan Putih (*White Cast Iron*)
- iii. Besi Tuangan Liat (*Malleable cast Iron*)
- iv. Besi Tuangan Nodular (*Nodular Cast Iron*)

4. Keluli Karbon Biasa (*steel*)

Didapati hasil daripada mengeluarkan benda asing dan kemudian dicampurkan pula dengan karbon bagi menghasilkan keluli bermutu tinggi. Bagi menghasilkan keluli semua benda asing ini terbakar ataupun dioksidakan daripada besi. kandungan karbon akan berkurangan daripada 1% - 0.08%.

5. Keluli berkarbon rendah (*low karbon steel*)

Dikenali juga sebagai keluli lembut (*mild steel*). Mengandungi Karbon antara 0.05% hingga 0.30%. Mempunyai sifat mulur dan boleh ditempa. Boleh dikerjakan semasa sejuk atau panas. Boleh dikeraskan (*harden*). Kegunaannya membuat skru, paku, dawai dan lain-lain.

6. Keluli berkarbon sederhana (*medium karbon steel*)

Mengandungi karbon 0.30% hingga 0.80%. kandungan karbon tinggi menjadikanya kasar dan mempunyai keliutan seperti keluli berkarbon rendah. menghasilkan kekuatan yang sederhana. kegunaannya membuat cranshaft dan sebagainya.

7. Keluli berkarbon tinggi.

Mengandungi karbon 0.6% hingga 1.5% tetapi kandungan maksima tidak melebihi 1.7%. Mempunyai kekuatan regangan yang tinggi dan boleh dikeraskan. Kegunaannya membuat alat luar dan dalam seperti mata gerudi, alat memotong, kikir dan alat pertanian.

8. Keluli Pancalogam (*Alloy steel*).

Keluli yang mengandung lebih dari dua elemen, mengandung karbon dan lain-lain unsur seperti *chromium*, *silicon*, tungsten, vanadium dan sebagainya. Unsur ini akan menjadikan logam tersebut bertambah kukuh, tahan geseran. Kegunaannya membuat alat memotong logam lain seperti *high speed steel* dan *stainless steel*.

2.5.2 *Non ferrous metal* (logam bukan ferrous)

Ialah logam yang mengandung sedikit campuran logam karbon atau tidak mengandung langsung karbon.

- Contohnya: Tembaga, *Brass*, *aluminium*, *zink*, *lead*, *bronze*, *silver* dan sebagainya.

1. Tembaga (*copper*)

Sejenis logam berwarna coklat kemerahan, mempunyai permukaan yang kilat dan tidak bercalar atau cacat dipermukaannya. Sifatnya pengalir haba yang baik, suhu kecairan 1980°F (1100°C) boleh digulung sejuk kepada kepingan nipis, mudah dipotong, kikir, bengkok dan senag digilap.

2. Loyang (*Brass*)

Ialah pancalogam tembaga dan zink (Cu + Zn) . Terdapat dua jenis. Pertama loyang campuranya (70% tembaga + 30% zink) berwarna ungu dan loyang campuranya (90% + 10% zink) berwarna emas kekuningan. Loyang apabila dikerjakan akan menjadi keras dengan cepat dan memerlukan proses annealing (proses melembutkan logam). Loyang senag dipotong, kikir dan diwarnakan. Suhu kecairannya 940°C.

3. Gangsa (*Bronze*)

Ialah pancalogam tembaga 90% + 10%. Pancalogam ini lebih kuat daripada tembaga dan loyang, menjadikan satu logam yang baik dan berwarna kekuningan emas. Terdapat juga yang tidak bercampur dengan timah iaitu gangsa aluminium. Kegunaan utamanya ialah untuk seni logam. Mudah dipotong dan dikikir. Suhu kecairannya 1562°F hingga 1832°F (850°C hingga 1000°C).

4. Aluminium.

Berasal dari bijih boksait dalam bentuk batu lembut seperti kapur. Boksait biasanya mengandung 32% aluminium. Ia paling ringan, berwarna putih dan tidak berkarat. Ia juga tidak berbunga api apabila dicanai dan tidak bertukar warna apabila dipanaskan. Pengalir haba yang baik dan tidak digunakan dalam bentuk asal tetapi dicampur dengan logam lain seperti karbon, silikon dan zink. Suhu kecairannya ialah 660°C.

5. Zink.

Berwarna putih kebiruan. Logam yang lembut dan mudah dibentuk dan boleh dituang. Digunakan sebagai pelindung logam lain seperti zinc galvanis. Suhu kecairannya ialah 787°F (419°C).

6. Perak (*Silver*)

Sejenis logam yang cantik dan berkilat berwarna putih. Perak yang tulen adalah lembut sesuai untuk perhiasan. Merupakan pengalir elektrik yang terbaik. Suhu kecairannya 960°C.

7. Nikel

Logam berwarna putih perak. Ianya keras dan tidak bertukar di udara kering. Digunakan untuk membuat paduan logam lain. Bersifat magnetik dan boleh dikimpal kerana mempunyai karbon. Suhu kecairannya ialah 2770°F (1520°C).

8. Kromium

Berwarna putih kelabu dan keras. Tidak bertindak dengan oksigen. Digunakan untuk membuat paduan logam. Apabila ditambah pada logam yang lain ia akan menjadikannya keras dan menahan karat. Suhu kecairannya ialah 2770°F (1520°C).

9. Emas (*Gold*)

Sejenis logam yang berat dan berwarna kekuningan. Logam yang paling liat. Suhu kecairannya ialah 1900°F (1060°C).

10. Suasa (*Monel*)

Ialah pancalogam campuran 60% nikel, 38% tembaga merah dan sedikit manganese dan aluminium. Logam yang kukuh dan boleh dipotong dan dimesin, boleh ditempa dan dituang dan boleh menahan daripada hakisan.

11. Timah Hitam (*Plumbum*)

Sejenis logam yang paling lembut tapi berat. Berwarna putih tetapi selepas dipotong bertukar menjadi kelabu gelap jika terkena udara. Boleh bertindak dengan oksigen dalam udara lembab dan boleh menahan dari tindakkan asid hidroklorid cair dan asid sulfik. Boleh dicampurkan dengan logam timah dan antimoni untuk membuat pewter. Suhu kecairan ialah 621°F (327°C).

2.6 KAJIAN MENGENAI RODA DAN PENGGERAK

Roda ialah suatu peranti bulat yang berupaya berputar pada paksinya(gandar) dan dengan itu, dapat memudahkan pergerakan atau pengangkutan melalui pengelekan. Selain itu, roda juga boleh dipergunakan untuk melakukan kerja melalui mesin Contoh-contoh yang biasa boleh didapati dalam kegunaan-kegunaan pengangkutan. Lebih umum lagi, istilah ini juga dipergunakan untuk objek-objek bulat yang berputar atau berpusing, umpamanya peroda tembikar, roda kemudi kapal, dan roda tenaga. Jenis-jenis roda ialah:-

1. Roda berkekunci

Ciri-ciri :

- Sesuai untuk kelajuan endah.
- Tidak menggunakan tiub.
- Boleh dikunci untuk mengelakkan pergerakan

2. Roda tanpa kekunci

Ciri-ciri

- Tidak menggunakan tiub.
- Sesuai untuk kelajuan endah

2.7 KAJIAN MENGENAI MOTOR ELEKTRIK

Motor elektrik merupakan peranti yang menggunakan tenaga elektrik bagi menghasilkan tenaga mekanik, hampir sepenuhnya melalui tindak balas medan magnet dan pengalir yang mengalirkan arus elektrik. Proses sebaliknya, iaitu yang menggunakan tenaga mekanik bagi menghasilkan tenaga elektrik, dicapai dengan penjana elektrik atau dinamo. Motor tarikan (*traction motor*) yang digunakan pada kenderaan seringkali melaksanakan kedua-dua tugas.

Kegunaan motor elektrik boleh didapati dalam kegunaan seperti kipas, penghembus dan pam industri, alatan mesin, peralatan rumah, perkakasan kuasa, dan pemacu cakera komputer, antara kegunaan lain. Motor elektrik mungkin beroperasi menggunakan arus terus dari bateri dalam peranti mudah alih atau motor kenderaan, atau menggunakan arus ulang-alik dari grid pengagihan elektrik pusat. Motor terkecil boleh didapati dalam jam tangan. Motor bersaiz serdahana dengan ciri-ciri dan dimensi piwaian memberikan kuasa mekanik mudah bagi kegunaan perkilangan. Motor elektrik terbesar adalah yang digunakan bagi pendorongan kapal besar, dan bagi tujuan seperti pemampat talian paip, dengan rating beribu kilowatt. Motor elektrik boleh dikelaskan mengikut sumber kuasa elektrik, menurut binaan dalamnya, dan menurut penggunaan.

2.7.1 PRINSIP MOTOR ELEKTRIK

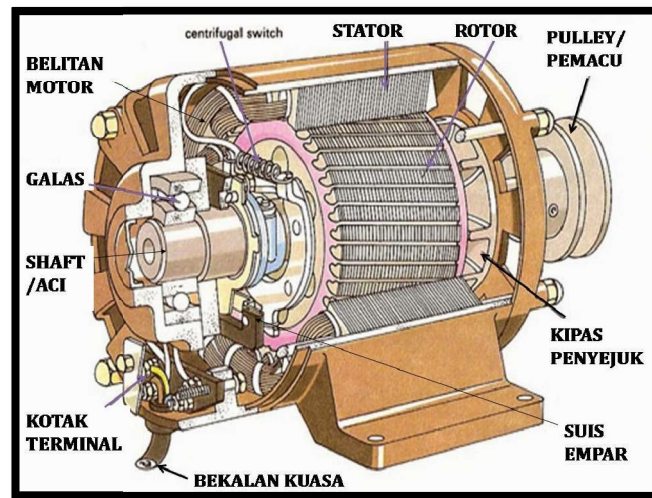
Prinsip fizik mengenai penghasilan kuasa mekanik melalui tindak balas arus elektrik dan medan magnet telah diketahui seawal 1821. Motor elektrik dengan peningkatan kecekapannya dibina sepanjang abad ke-19, tetapi penggunaan motor elektrik bagi tujuan perdagangan pada skala besar memerlukan penjana elektrik berkesan dan jaringan pengagihan elektrik.

Prinsip penukaran tenaga elektrik kepada tenaga mekanikal melalui kaedah elektronmagnet ditunjukkan oleh ahli sains British Michael Faraday pada 1821 dan terdiri daripada wayar yang tergantung bebas direndam dalam raksa. Magnet kekal diletakkan di dalam raksa. Apabila arus elektrik dialirkan melalui wayar, wayar berputar sekeliling magnet, menunjukkan arus elektrik memberikan medan magnet bulat sekeliling wayar. Motor ini sering kali ditunjukkan dalam kelas fizik sekolah, tetapi air masin kadang kala digunakan bagi menggantikan raksa yang beracun. Ini merupakan kelas motor elektrik paling mudah, dikenali sebagai motor homopolar. Peningkatan berikutnya adalah ciptaan Roda Barlow. Peranti pertunjukan ini tidak sesuai bagi aplikasi pratikal disebabkan kuasa terhad.

2.7.2 JENIS-JENIS MOTOR ELEKTRIK

- a) Single Phase:-
 - Split Phase Motor
 - Capacitor Start Motor
 - Shaded Pole Motor
 - Repulsion Motor
 - Universal Motor
- b) Three Phase Motor :-
 - Squirrel Cage Induction Motor
 - Wound Rotor Induction Motor
 - Synchronous Motor

2.7.3 KOMPONEN UTAMA PADA MOTOR ELEKTRIK



Rajah 2.9: Komponen utama pada motor elektrik

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1. Pemacu | 6.Kipas Penyejuk |
| 2. Suis Empar | 7.Stator |
| 3. Belitan Motor | 8.Rotor |
| 4. Shaft | 9.Bekalan Kuasa |
| 5. Kotak Terminal | 10.Galas |

2.7.4 TEORI

Teori yang melibatkan motor elektrik iaitu:-

$$\text{Current, } I = \frac{V}{R}$$

$$\text{Motor Speed, } S_{rpm} = \frac{120 \times F}{P}$$

$$\text{Torque, } T = F \times D$$

$$\text{Full-load Torque, } T = \frac{HP \times 5252}{rpm}$$

$$\text{Horsepower, HP} = \frac{V \times I \times \text{Eff}}{746}$$

2.8 KAJIAN MENGENAI GEGANTI (*RELAY*)

Geganti adalah suis elektrik yang dikendalikan. Ramai geganti menggunakan elektromagnet untuk menggerakkan suis secara mekanikal, tetapi prinsip operasi lain juga digunakan, seperti geganti keadaan pepejal. Relay digunakan di mana perlu untuk mengawal litar dengan isyarat kuasa rendah yang berasingan, atau di mana beberapa litar mesti dikawal oleh satu isyarat. Relay pertama digunakan dalam litar telegraf jarak jauh sebagai penguat: mereka mengulangi isyarat yang datang dari satu litar dan dihantar semula ke litar lain. Geganti digunakan secara meluas dalam pertukaran telefon dan komputer awal untuk melaksanakan operasi logik.

Jenis geganti yang boleh mengendalikan kuasa tinggi yang diperlukan untuk mengawal secara langsung motor elektrik atau beban lain dipanggil kontaktor. geganti keadaan pepejal mengawal litar kuasa tanpa bahagian bergerak, sebaliknya menggunakan peranti semikonduktor untuk melakukan pertukaran. Geganti dengan ciri-ciri operasi yang dikalibrasi dan kadang-kadang beberapa gegelung operasi digunakan untuk melindungi litar elektrik daripada kelebihan atau kerosakan; dalam sistem kuasa elektrik moden, fungsi ini dilakukan oleh instrumen digital yang masih dipanggil "geganti pelindung".

Geganti penyambungan magnet memerlukan satu gegelung kuasa gegelung untuk memindahkan kenalan mereka ke satu arah, dan satu lagi, nadi yang dialihkan untuk menggerakkannya kembali. Denyutan berulang dari input yang sama tidak mempunyai kesan. Geganti pengawal magnetik berguna dalam aplikasi di mana kuasa yang terganggu tidak dapat memindahkan kenalan.

Geganti pengawal magnetik boleh mempunyai gegelung tunggal atau dwi. Pada satu gegelung peranti, geganti akan beroperasi dalam satu arah apabila kuasa digunakan dengan satu polariti, dan akan menetapkan semula apabila polaritas dibalikkan. Pada peranti

gegelung dwi, apabila voltan terpolarisasi digunakan pada gegelung penetapan semula, kenalan akan beralih. Gganti alur magnet yang dikawal oleh AC mempunyai gegelung tunggal yang menggunakan dioda stereng untuk membezakan antara mengendalikan dan menetapkan semula arahan.

2.8.1 SEJARAH GEGANTI

Saintis Amerika Joseph Henry sering mendakwa telah mencipta gganti pada tahun 1835 untuk memperbaiki versi telegraf elektriknya, yang dibangunkan lebih awal pada tahun 1831. Walau bagaimanapun, terdapat sedikit dokumentasi rasmi untuk mencadangkan bahawa dia telah membuat penemuan itu sebelum 1837. Dikatakan bahawa pencipta Inggeris Edward Davy "sememangnya mencipta gganti elektrik" dalam telegraf elektriknya.

Alat mudah, yang kini dipanggil gganti, dimasukkan dalam paten telegraph 1840 asal Samuel Morse. Mekanisme yang digambarkan bertindak sebagai penguat digital, mengulangi isyarat telegraf, dan dengan itu membenarkan isyarat untuk disebarkan sejauh yang dikehendaki. Ini mengatasi masalah pelbagai skema telegraf yang terdahulu. Gganti muncul dalam konteks operasi elektromagnetik dari tahun 1860.

2.8.2 FUNGSI GEGANTI

Gganti digunakan di mana sahaja perlu untuk mengawal kuasa tinggi atau litar voltan tinggi dengan litar kuasa yang rendah, terutamanya apabila pengasingan galvanik adalah wajar. Permohonan pertama relay adalah dalam talian telegraf yang panjang, di mana isyarat lemah yang diterima di stesen perantaraan dapat mengendalikan kenalan, meneguhkan semula isyarat untuk penghantaran selanjutnya. Alat voltan tinggi atau tinggi semasa boleh dikawal dengan suis pendawaian voltan rendah dan juruterbang yang rendah. Pengendali boleh diasingkan dari litar voltan tinggi. Alat kuasa rendah seperti mikroprosesor boleh memandu relay untuk mengawal beban elektrik melebihi kemampuan memandu langsung

mereka. Dalam kereta, relay pemula membolehkan arus tinggi motor engkol dikawal dengan pendawaian kecil dan kenalan dalam kunci pencucuhan.

Sistem pensuisan elektromekanik termasuk bursa telefon Strowger dan Crossbar menggunakan geganti luas dalam litar kawalan sampingan. Syarikat Telefon Automatik Relay juga mengeluarkan pertukaran telefon yang hanya berdasarkan teknik pertukaran relay yang direka oleh Gotthilf Ansgarius Betulander. Pertukaran telefon berasaskan relay awam pertama di UK dipasang di Fleetwood pada 15 Julai 1922 dan kekal dalam perkhidmatan sehingga 1959.

Penggunaan relay untuk mengawal logik sistem pensuisan kompleks seperti pertukaran telefon telah dikaji oleh Claude Shannon, yang merumuskan aplikasi algebra Boolean untuk reka bentuk litar relay dalam Analisis Simbolik Relay dan Litar Tukar. Geganti boleh melakukan operasi asas logik kombinatorial Boolean. Sebagai contoh, fungsi boolean dan direalisasikan dengan menghubungkan hubungan geganti biasanya secara terbuka dalam siri, fungsi atau dengan menghubungkan hubungan terbuka secara selari. Penyisihan input logik boleh dilakukan dengan kenalan yang biasanya tertutup. Geganti digunakan untuk mengawal sistem automatik untuk peralatan mesin dan garisan pengeluaran. Bahasa pengaturcara 'Ladder' sering digunakan untuk mereka bentuk rangkaian logik geganti.

Komputer elektro mekanik awal seperti ARRA, Harvard Mark II, Zuse Z2, dan Zuse Z3 digunakan geganti untuk logik dan daftar kerja. Walau bagaimanapun, peranti elektronik terbukti lebih cepat dan mudah digunakan. Kerana geganti jauh lebih tahan daripada semikonduktor kepada sinaran nuklear, ia digunakan secara meluas dalam logik kritikal keselamatan, seperti panel kawalan jentera pengendalian sisa radioaktif. Geganti pelindung elektromekanikal digunakan untuk mengesan beban dan kerosakan lain pada talian elektrik dengan membuka dan menutup pemutus litar



Rajah 2.10: Geganti

2.9 KAJIAN MENGENAI SUIS BUTANG TEKAN

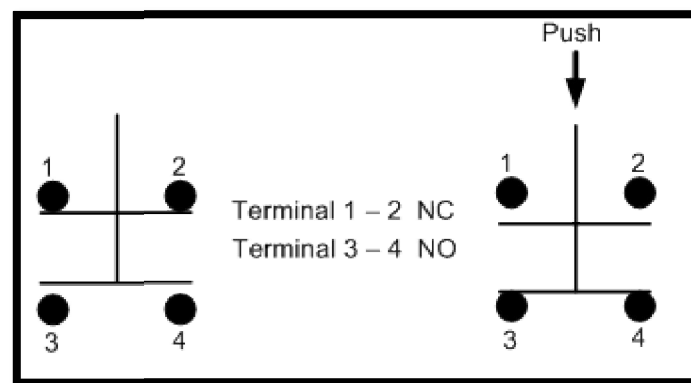
Suis butang tekan adalah suis ataupun peranti mudah yang berfungsi untuk menyambung atau memutuskan aliran arus elektrik. Suis ini berfungsi sebagai peranti penyambung atau pemutus litar apabila butang ditekan, dan apabila butang tidak ditekan (dibebaskan), maka suis akan kembali keadaan biasa.



Rajah 2.11: Suis butang tekan

Sebagai peranti atau pemutus yang menyambung, suis butang tekan hanya mempunyai 2 syarat iaitu On dan Off (1 dan 0). Istilah On dan Off ini menjadi sangat penting kerana semua peranti elektrik yang memerlukan sumber tenaga elektrik memerlukan keadaan On dan Off.

Disebabkan oleh sistem pengendali yang dikunci dan langsung, suis butang tekan adalah peranti paling biasa digunakan untuk memulakan dan menamatkan kerja mesin dalam industri. Mana-mana mesin yang canggih boleh dipastikan sistem kerja tidak boleh dipisahkan dari kewujudan suis seperti suis butang tekan atau peranti lain yang serupa yang berfungsi menetapkan Penghidupan dan Mati.



Rajah 2.12 : Suis butang prinsip kerja tekan

Berdasarkan fungsi penghubung dan pemecatannya, suis butang tekan mempunyai 2 jenis hubungan NC dan NO.

TIDAK (Biasanya Terbuka), adalah suatu hubungan terminal di mana keadaan normal terbuka (aliran arus elektrik tidak mengalir). Dan apabila butang suis ditekan, kenalan NO ini akan menutup (Tutup) dan longkang atau menyambungkan arus elektrik. TIDAK hubungan digunakan sebagai pautan atau menghidupkan sistem litar (Push Button ON).

NC (Normally Close), adalah hubungan terminal di mana keadaannya biasanya ditutup (mengalirkan arus litrik). Dan apabila menekan butang tekan butang ditekan,

hubungan NC ini akan terbuka (Terbuka), sehingga memutuskan aliran arus elektrik. Kenalan NC digunakan sebagai pemutus litar atau mematikan litar (Push Button Off).

2.10 KAJIAN MENGENAI BERUS DAWAI BESI

Berus dawai adalah alat yang terdiri daripada berus yang bulu diperbuat dari kawat, paling sering dawai keluli. Keluli yang digunakan secara amnya adalah medium sederhana hingga tinggi karbon dan sangat keras dan menguning. Berus dawai lain mempunyai bulu yang diperbuat daripada tembaga atau keluli tahan karat, bergantung kepada aplikasi. Wayar dalam berus dawai boleh diadakan bersama dengan epoksi, staples, atau mengikat yang lain. Berus kawat biasanya mempunyai pemegang kayu atau plastik (untuk kegunaan pegang tangan) atau dibentuk ke dalam roda untuk digunakan pada penggiling sudut, penggiling bangku, motor gerudi pistol-cengkaman, atau alat kuasa lain. Jenis-jenis berus dawai iaitu:-

a) Berus besi dawai jenis bulat



Rajah 2.13 : Berus besi dawai jenis bulat.

b) Berus besi dawai jenis biasa



Rajah 2.14 : Berus besi dawai jenis biasa.

2.11 KESIMPULAN

Kajian literatur perlulah dikaji terlebih dahulu supaya bahan yang kaji menepati kajian literatur yang diinginkan. Kajian literatur projek ini menunjukkan tentang sejarah alat pengikis kulit tebu, fungsi komponen, rekabentuk dipasaran dan kajian komponen yang dilakukan untuk mengikis. Seterusnya, kajian literatur projek ini juga menunjukkan ciri-ciri yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan suatu kaedah. Oleh kerana projek ini adalah berdasarkan inovasi produk, maka kaedah penyelidikan yang telah dipilih ialah melalui pengujian secara eksperimen. Apabila produk ini telah siap dibangunkan, ia akan diuji secara eksperimen bagi mengenalpasti keberkesanannya dalam menyelesaikan masalah yang telah dikenalpasti.

BAB 3

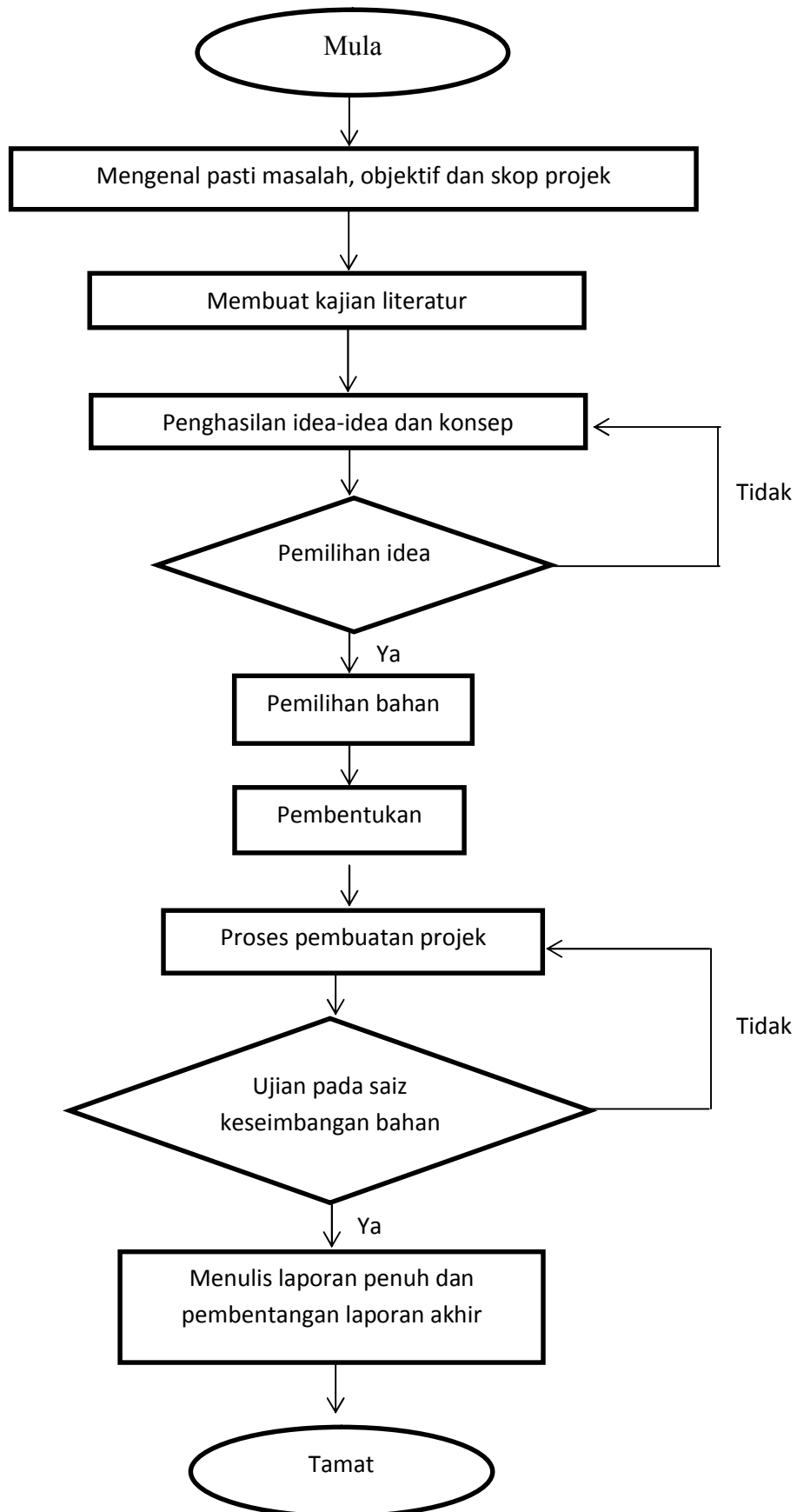
METODOLOGI

3.1 PENGENALAN

Dalam menghasilkan atau melaksanakan projek , perancangan yang teliti perlulah dibuat bagi menghasilkan projek yang berkualiti tinggi, berkeadaan baik, berfungsi dengan sempurna, kemas dan lebih teratur. Justeru itu, dalam melaksanakan projek, kami dapat membuat pemilihan pojek yang hendak dibuat untuk mendapat kepuasan yang maksima dan ia dibuat secara teliti. Selain itu juga, ia juga dapat memastikan sama ada sistem yang akan dihasilkan berfungsi ataupun tidak. Cara ini dapat mengesan dan menyelesaikan masalah yang bakal dihadapi.

Oleh itu, untuk menjalankan projek, kami perlu membuat segala penerangan berhubung dengan kaedah-kaedah dan tatacara yang digunakan serta perlu menerangkan hasil atau dapatan projek secara kreatif.

3.2 CARTA ALIR



3.3 PENERANGAN MELAKSANAKAN KERTAS KERJA

Dalam menjalankan sesebuah projek, perancangan yang teliti perlu dilakukan bagi memastikan projek tersebut berjalan dengan lancar. Berikut adalah prosedur dalam melaksanakan kertas kerja.

- I. Sebelum menjalankan projek kami berbincang mengenai projek yang akan dijalankan. Kami juga telah berbincang dengan beberapa orang pensyarah dan penyelia projek mengenai projek yang ingin dijalankan dan mengeluarkan beberapa cadangan bernas.
- II. Membuat perbincangan tajuk projek dengan penyelia projek setelah mendapat projek yang kami rasa sesuai, kami telah berbincang dengan penyelia projek mengenai cadangan kami

3.4 PEMBAHAGIAN AKTIVITI KERJA

Sebelum sesuatu kerja dapat dijalankan, terdapat beberapa proses yang harus diikuti agar projek dapat disiapkan mengikut jangka masa yang telah dirancang dan ditetapkan oleh penyelarar projek. Pembahagian aktiviti ini dibahagikan kepada beberapa peringkat.

Perbincangan mengenai pencarian idea untuk projek, perbincangan aktiviti projek, pengkajian keperluan projek pada masa kini, masalah rekabentuk projek yang akan dihadapi serta dapatan, rekabentuk projek yang akan dihasilkan, komponen, belanjawan, penghasilan proposal dan laporan akhir projek.

3.5 PERBINCANGAN TAJUK DAN AKTIVITI KERJA

Peringkat ini merupakan peringkat awal iaitu sebelum tajuk dan idea untuk menghasilkan projek dijalankan, kami telah mengadakan perjumpaan dengan penyelia projek kami iaitu En Mohd Razuan Bin Mohamed Sari berhubung perkara tersebut. Hasil dari perbincangan, nasihat dan pandangan beliau, kami bersetuju untuk menghasilkan “compact portable B.B.Q desk” sebagai tajuk projek kumpulan kami

Apabila tajuk telah ditetapkan, kami telah mengadakan perbincangan berkenaan pelaksanaan aktiviti projek mengikut perancangan bersesuaian dari segi rekabentuk yang baik bagi menjamin penghasilan projek yang baik dan hasil dapatan yang memuaskan mengikut apa yang akan dirancang.

3.6 PENGKAJIAN KEPADA KEPERLUAN, MASALAH DAN DAPATAN PROJEK

Apabila kami telah membuat kajian mengenai projek ini, kami mendapati projek yang akan kami hasilkan ini amat berguna sekali kepada pengguna-pengguna yang gemar beriadah. Hasil daripada projek kami ini dapat membantu para pengguna untuk membawa beg beroda bbq ini dengan lebih mudah, ruang memanggang yang lebih besar berbanding meja bbq yang biasa digunakan.

Setelah tajuk dan objektif kajian dirancang, maka pertimbangan kepada masalah perlulah dibuat dan diambil kira kerana setiap apa yang dilakukan pasti ada kelemahan dan kekurangan. Antara masalah yang difikirkan adalah dari segi berat kerana sebahagian besar projek ini kami akan menggunakan besi untuk menghasilkan projek ini.

3.7 MEREKABENTUK CADANGAN PROJEK, SISTEM DAN KOMPONEN

Setelah membuat kajian mengenai keperluan dan masalah yang dihadapi oleh projek ini, kami telah membuat sebuah reka bentuk yang mana reka bentuk ini dapat memudahkan pengguna untuk membawa kemana sahaja kerana beg beroda bbq kami ini boleh dilipat menjadi sebuah beg bagasi dan mempunyai sepasang roda dan pemegang untuk memudahkan pengguna menarik dan membawa kemana sahaja. Selain itu, ruang pemanggang yang luas boleh memanggang makanan dengan kuantiti yang banyak dalam satu masa.

Cadangan projek dan juga pemilihan sistem kendalian dan komponen telah dijalankan pada minggu kelima dan keenam. Ia perlu dilakukan dengan baik agar proses menghasilkan projek ini dapat berjalan dengan lancar.

3.8 REKA BENTUK

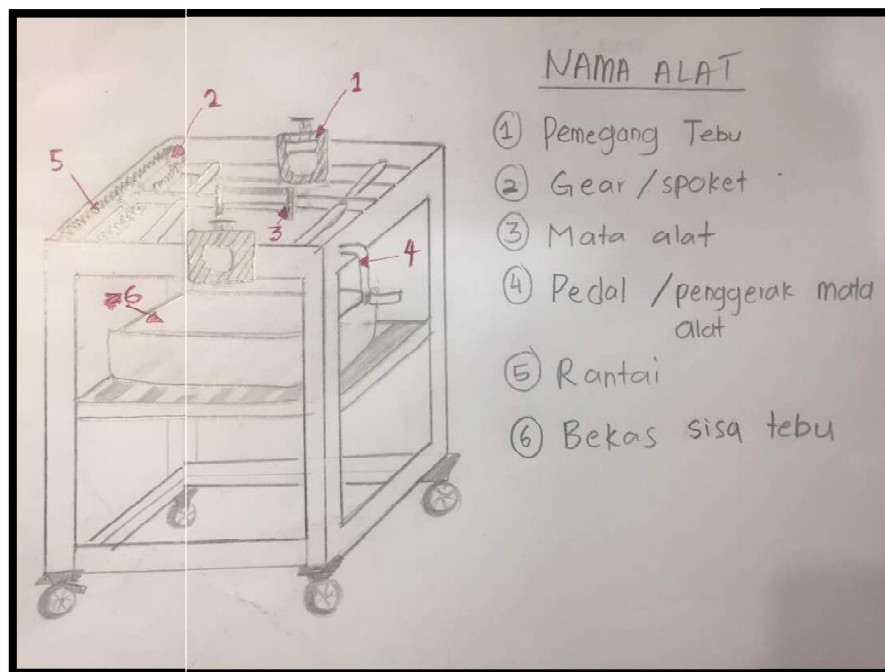
Rekabentuk ialah idea atau daya imaginasi yang berhasil bagi mencipta sesuatu kompone yang baru bagi mendapatkan dan memenuhi kehendak pengguna. Disamping itu, rekabentuk yang dihasilkan dapat digunakan secara keseluruhan berpandukan kepada gabungan rekabentuk yang sedia ada di pasaran dan akan dinovasikan kepada rekabentuk yang baru dan lebih menarik.

Bagi menghasilkan sesuatu rekabentuk, ciri-ciri keselamatan perlulah dititik beratkan di samping kelancaran perjalan sistem tersebut. Selain itu juga, rekabentuk mempengaruhi kelancaran ketika digunakan dan ianya bergantung sepenuhnya kepada rekabentuk yang telah dibuat pada aplikasi *inventor professional* 2016.

3.8.1 Idea dan cadangan awal projek

- I. Alat mengikis kulit tebu menggunakan rantai dan gear untuk menggerakkan mata alat.

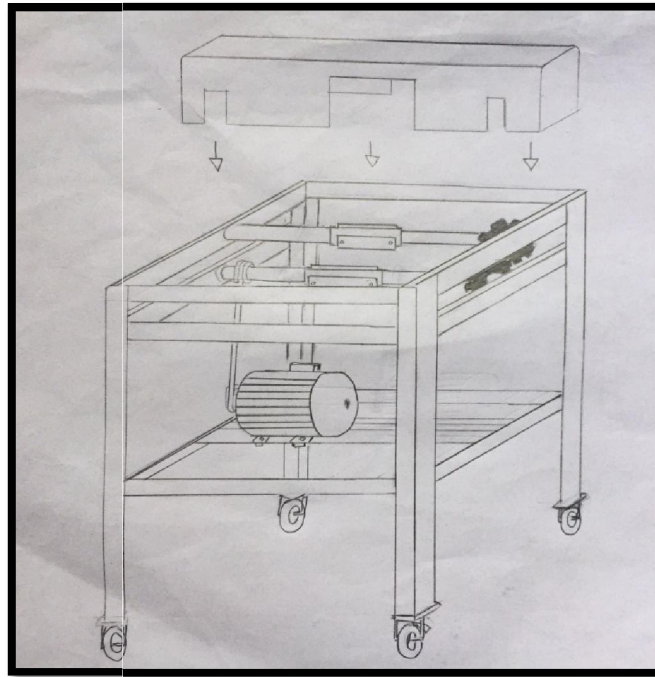
- Lakaran ini ialah idea awal kami sewaktu mendapat tajuk projek ini. Alat mengikis kulit tebu ini menggunakan skru pada bahagian mata alat dan pemegang bahan kerja. Mata alat kami ingin menggunakan mata alat mesin serut kayu kerana ketebalan dan ketajamannya yang tinggi. Kami menolak idea awal ini kerana kesukaran kami untuk membuat dengan idea ini. Kemungkinan sukar melakukan proses mengikis kulit tebu kerana ia menggunakan tenaga manusia yang banyak dan kemungkinan memerlukan masa yang panjang untuk mengikis kulit tebu.



Rajah 3.1 : Lakaran pertama projek

II. Mesin pengikis kulit tebu menggunakan motor elektrik, tali sawat dan gear

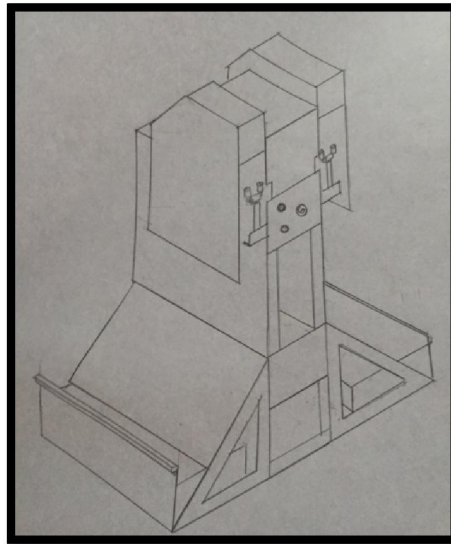
- Ini merupakan idea kedua kami menggunakan tali sawat dan gear untuk memusingkan mata alat yang berada di atas dan bawah. Kami menolak sekali idea ini kerana kemungkinan besar tebu boleh hancur dan kos untuk menyiapkan projek ini adalah tinggi.



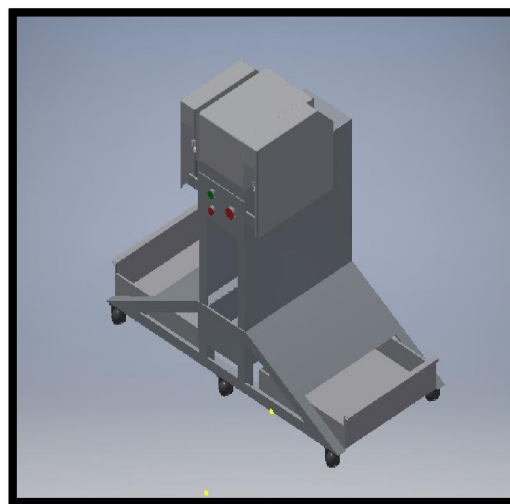
Rajah 3.2 : Lakaran kedua projek

III. Mesin pengikis kulit tebu hanya menggunakan motor elektrik

- Mesin pengikis kulit tebu merupakan lakaran akhir kami. Kami memilih lakaran ini kerana mempunyai bentuk yang menarik dan mempunyai ciri-ciri keselamatan yang tinggi. Mata alat kami menggunakan berus besi dawai kerana untuk mengelakan hancurnya tebu. Pada penutup bahagian atas kami engsel supaya amat mudah melakukan kerja-kerja pembersihan. Berikut merupakan lakaran dan gambar lengkap menggunakan applikasi inventor



Rajah 3.3 : Lakaran akhir projek



Rajah 3.4 : Lakaran Lengkap Inventor

3.9 BAHAN-BAHAN YANG DIGUNAKAN

Setelah membuat kajian dan cadangan mengenai projek yang akan dihasilkan, kini kami telah berbincang bersama penyelia mengenai jenis-jenis bahan yang akan kami gunakan untuk menghasilkan model projek kami pada semester 6. Bahan-bahan yang akan kami gunakan perlulah dipilih dengan teliti dan bersesuaian dengan projek kami. Selain itu hampir keseluruhan projek kami akan menggunakan besi kerana projek ini akan melibatkan haba oleh itu untuk membuat projek ini pemilihan jenis besi amat penting untuk menepati objektif yang telah kami bentangkan.

Selain itu, penyelia kami membantu dan memberi cadangan mengenai kos bahan yang murah dan mampu dibeli oleh pelajar. Akhir sekali, kami telah menetapkan kuantiti bahan yang kami perlukan dan bahan-bahan perlulah mencukupi untuk menyiapkan projek kami. Berikut adalah senarai bahan-bahan yang digunakan:-

I. Roda kekunci

- Roda kekunci ini digunakan untuk memudahkan pengguna menggerakkan mesin pengikis kulit tebu dan boleh mengunci roda supaya mesin tersebut tidak bergerak ketika menjalankan proses mengikis ini.

II. Plat besi (*mild steel*)

- Kepingan besi ini digunakan untuk membuat badan mesin pengikis kulit tebu.

III. Besi *hollow* empat segi

- Besi *hollow* berbentuk empat segi ini digunakan sebagai rangka penutup pada bahagian atas mesin pengikis kulit tebu.

IV. Besi *L Angle*

- Besi *L Angle* ini kami menggunakan sebagai rangka utama pada mesin pengikis kulit tebu.

V. Plat Aluminium

- Plat aluminium menggunakan untuk menutup rangka utama penutup bahagian atas mesin pengikis kulit tebu.

VI. Batang *stainless steel* yang *solid*

- Batang *stainless steel* ini kami menggunakan sebagai tiang untuk meletak *roller*.

VII. Besi U

- Besi U ini digunakan untuk memegang *roller*.

VIII. Batang *thread*

- Digunakan untuk meletakkan *roller*.

3.10 ANGGARAN KOS PENGHASILAN PROJEK

Melalui kajian yang telah kami lakukan, kami telah membuat keputusan untuk menggunakan kekuatan motor elektrik 650W. Kami membuat keputusan untuk menggunakan motor elektrik yang mempunyai dua mata alat bagi mempercepatkan proses pengikisan kulit tebu kami.

BIL	BAHAN	KOS (RM)
1	Motor elektrik 650W	300
2	Berus besi besar	35
3	Berus besi kecil	24
4	Roda kekunci	60
5	Engsel saiz 1 inci	2
6	Besi " <i>L Angle</i> " 2 inci	149
7	M.S plate 1 mm	80
8	Washer 3/8	0.60
9	Skrus 6x3/4 DSFH	2
10	1/8"x 5/16 blind rivets	2.10
11	5/32x3/8 blind rivets	2
12	Besi " <i>Square hollow</i> " 1/2"x1/2"x1.2 mm	22
13	Paku rivets	4.20
14	Silicon	7.50
Jumlah		690.4

Jadual 3.1 : Anggaran kos

3.11 Peralatan yang Digunakan

Alat bantuan amat penting dalam membantu untuk melaksanakan projek yang hendak dilakukan. Tanpa bantuan alatan kerj, projek yang dilakukan mungkin tidak sempurna dan

tidak kemas seperti yang telah dirancang. Antara bantuan alatan yang digunakan bagi melaksanakan projek ini adalah seperti berikut.

- a) Mesin pemotong
- b) Mesin canai tangan
- c) Mesin gerudi meja
- d) Sepana lengkap
- e) Mesin kimpalan



Rajah 3.13 : Alatan Lengkap Mesin Kimpalan 'Mig'

I. Pengenalan mesin kimpalan (MIG)

MIG(*metal insert gas welding*) atau kimpalan gas lengai. Dalam proses tersebut elektrod akan melebur dan bercampur dengan leburan logam induk untuk membentuk lopak kimpal. Oleh itu, elektrod mestilah dibekalkan arus yang berterusan sepanjang proses kimpalan ini dijalankan. Untuk bekalan elektrod yang berterusan, elektrod dibuat dalam bentuk dawai yang boleh dihulurkan keluar dari muncung mengimpal secara automatic pada

kelajuan yang ditentukan. Gas pelindung dibekalkan melalui muncung kimpal seperti yang dilakukan dalam kimpalan TIG. Proses ini boleh dilakukan secara automatic atau separuh automtik.

II. Prinsip asas kimpalan MIG

Dalam kimpalan mig, arka elektrik terbentuk apabila hujung daai elektrod bersentuhan dengan logam asas. Arka menghasilkan haba yang akan meleburkan asas dan hujung elektrod. Leburan elektrod dan logam asas bercampur membentuk kolam leburan dan sebatu apabila sejuk untuk menghasilkan kumai kimpalan. Dawai elektrod tanpa salutan dibekalkan secara berterusan melalui unit suapan dawai. Bekalan gas lengai melindungi arka dan kolam leburan daripada udara atmosfera.

III. Mesin kimpalan dan aksesori,

Antara bahagian dan fungsi bahagian- bahagian mesin kimpalan, panel kawalan menempatkan tombol pelaras untuk melaras keluaran dawai elektrod dan gas pelindung. Pelaras arus dan voltan juga terdapat pada panel kawalan.



Rajah 3.14 : Mesin kimpalan

IV. MIG pemegang sumpitan (GUN)

Pemegang sumpitan atau "gun" berfungsi menghantar dawai elektrod, gas pelindung dan arus ke kawasan kimpalan. Terdapat suis untuk memula dan memutuskan arka, memutuskan bekalan gas pelindung dan elektrod kimpalan.



Rajah 3.15 : Pemegang sumpitan

V. Muncung kimpalan

Muncung sumpitan menetapkan dawai elektrod dan gas lengai ke kawasan kimpalan. Ia diperbuat dari keluli kalis karat dan boleh ditanggalkan dari sumpitan. Terdapat dua jenis muncung sumpitan iaitu muncung sumpitan penyejukkan udara dan muncung sumpitan penyejukkan air. Muncung sumpitan penyejukkan udara digunakan untuk melakukan kerja ringan dengan arus kurang daripada 200 ampere, manakala muncung sumpitan penyejukkan air digunakan untuk kerja-kerja berat dengan arus yang digunakan melebihi 300 ampere. Terdapat dua jenis mekanisma suapan dawai digunakan dalam muncung sumpitan iaitu jenis tolak dan jenis tarik. Semasa mengimpal, penelitian hendaklah dibuat pada bahagian muncung sumpitan terutama bahagian orifis, nozel dan cip yang mungkin terdapat percikan yang melekat sehingga memenuhi nozel yang akan mengganggu kelancaran proses mengimpal.



Rajah 3.16 : Muncung kimpalan

VI. Unit suapan dawai elektrod

Motor dalam unit suapan dawai secara automatik menghulurkan dawai elektrod dari gulungan dawai kepada muncung sumpitan arka. Pelbagai kelajuan keluaran dawai boleh dibuat dengan melaras suis pada panel kawalan. Terdapat dua suapan dawai yang dibina dalam punca kuasa atau sebagai satu unit yang berasingan dari mesin kimpalan. Unit berasingan sesuai digunakan untuk mengimpal di kawasan yang luas.



Rajah 3.17 : Unit suapan dawai elektrod

VII. Silinder dan gas lengai

Gas lengai yang digunakan dalam kimpalan MIG ialah gas argon, gas helium, gas campuran argon dan helium serta gas karbon dioksida.



Rajah 3.18 : Silinder dan gas lengai

VIII. Pelarasan panel kawalan, pengatur dan meter alir arus

Pengaliran gas lengai dari silinder ke kawasan kimpalan dilaras oleh panel kawalan, pengatur dan meter alir. Gas lengai terus mengalir keluar untuk melindungi kawasan bawah tanah leburan kimpalan walaupun suiz pemetik pada muncung sumpitan telah ditutup apabila proses kimpalan berhenti. Jangka masa keluaran gas ini dilaras pada panel kawalan mesin kimpalan MIG. Pengatur silinder gas lengai mengandungi tolok tekanan yang menunjukkan tekanan gas.



Rajah 3.19 : Pelaras Gas

IX. Langkah-langkah keselamatan semasa mengimpal.

Sentiasa memakai pelindung mata ketika melakukan kerja serta memakai sarung tangan keselamatan ketika membuat kerja. Pastikan sambungan kabel kimpalan dan kabel bumi selamat dan dalam keadaan baik dan sempurna untuk digunakan supaya tidak berlakunya renjatan elektrik. Pastikan berada jauh daripada bahan-bahan yang mudah terbakar semasa menjalankan kerja-kerja mengimpal. Akhir sekali, sentiasa menjalankan kerja mengimpal dalam keadaan selesa.

3.12 LANGKAH-LANGKAH KESELAMATAN

Setiap kerja yang dilakukan seharusnya mempunyai langkah-langkah keselamatan agar dapat mengelakkan seseorang itu daripada tercedera ketika melakukan sebarang pekerjaan tidak kira dimana jua kawasan kerja itu.

Nama peralatan	Simbol	Fungsi
 Baju keselamatan		-Melindungi badan dari sebarang partikel-partikel seperti habuk besi dan 'spark' dari mesin-mesin yang ada dalam bengkel
 Sarung tangan keselamatan		-Digunakan semasa melakukan kerja-kerja mengimpal.
 Kasut keselamatan		-Mengelakkan kaki tercedera dari sebarang objek yang jatuh seperti tukul besi. -Kasut ini direka untuk mengelakkan tergelincir oleh kesan minyak yang

		ada pada bengkel.
 Pelindung telinga		Digunakan ketika melakukan kerja-kerja berikut: • Mencanai • Memotong besi
 Pelindung muka		Digunakan ketika melakukan kerja mencanai dan menggerudi.
 Cermin mata keselamatan		-Digunakan untuk kerja-kerja berikut: • Mencanai • Memahat • menggerudi

 Topeng muka pakai buang		-Digunakan untuk debu dan asap biasa.
--	---	--

Jadual 3.2 : Langkah-langkah keselamatan

3.13 LANGKAH-LANGKAH KERJA

Sebelum sesuatu produk dihasilkan, langkah-langkah kerja harus ditetapkan agar proses penghasilan produk menjadi lancar dan sistematik agar tidak menjadi kerja yang tidak teratur. Antara langkah-langkah kerja yang dinyatakan adalah seperti berikut mengikut turutan bahagian demi bahagian:

- 1) Badan utama
 - i) Potong plat besi *L angle* kepada empat bahagian.
 - ii) Kimpal kesemua besi *L angle* untuk mendapatkan bentuk badan utama.



Rajah 3.20 : Badan utama

2) Keseimbangan

- i) Besi L *angle* dipotong kepada empat bahagian yang berukuran sepanjang 80 cm x 50 cm.
- ii) Dapatkan sudut 45 darjah untuk keseimbangan.
- iii) Rangka utama kemudian dikimpal pada bahagian luar untuk mendapat keseimbangan rangka projek.



Rajah 3.21 : Keseimbangan rangka

3) Mengimpal plat besi (*mild steel*) pada bahagian rangka utama.

- i) Potong plat besi yang sama ukuran dengan rangka utama.
- ii) Kimpal plat besi yang telah potong pada rangka utama.



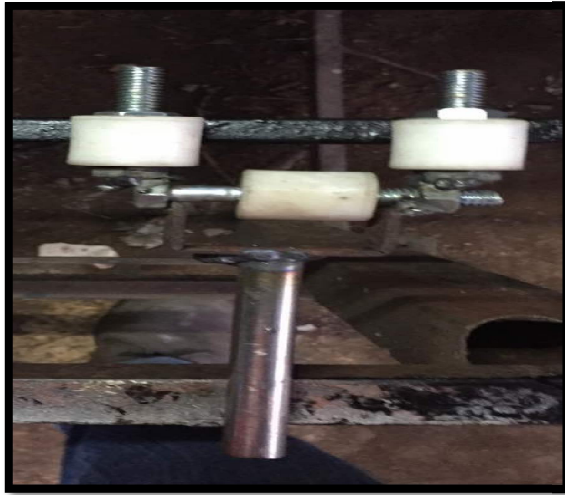
Rajah 3.22 : Mengimpal plat besi (*mild steel*)

- 4) Meletak roda kekunci pada kaki rangka utama.
 - i. Mengimpal antara tapak roda kekunci dengan bahagian kaki rangka utama iaitu di tengah, kiri dan kanan.
- 5) Membuat penutup pada bahagian atas mesin pengikis kulit tebu.
 - i. Memotong besi *hollow* empat segi terbahagi pada dua iaitu pada bahagian mata alat dan bahagian motor elektrik.
 - ii. Mengimpal besi *hollow* empat segi yang telah dipotong untuk dijadikan rangka penutup.
 - iii. Memotong plat aluminium mengikut ukuran bentuk yang telah dikimpal.
 - iv. Menebuk lubang pada rangka utama di bahagian sisi dan atas untuk memaku rivet antara plat aluminium dengan rangka penutup.



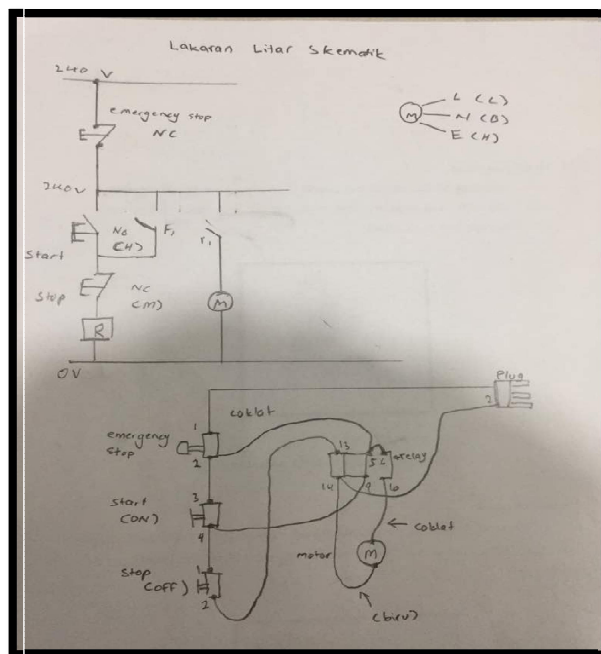
Rajah 3.23 : Penutup pada bahagian atas mesin

- 6) Membuat ruang batang tebu dimasukkan.
 - i. Memotong batang *stainless steel* pada ukuran yang telah ditetapkan.
 - ii. Mengimpal antara besi U pada bahagian hujung batang *stainless steel*.
 - iii. Setelah siap, mengimpal pula antara besi U dengan batang *thread* pada bahagian atas besi U.
 - iv. Memasukkan *roller* di batang *thread* dan ikatkan dengan skru.



Rajah 3.24 : Ruang tebu dimasukkan

7) Penyambungan wayar antara motor elektrik dan suis butang tekan



Rajah 3.25: Lakaran litar skematik

8) Proses kemasan

- i) Setelah kesemua bahagian dipasang, permukaan yang tidak rata dan berkarat dicanai untuk menghilangkan kesan karat serta mendapatkan permukaan yang rata serta licin.
- ii) Setelah proses kemasan siap, projek diuji untuk mengambil data analisa.
- iii) Apabila proses pengambilan data selesai, semua bahagian dibersihkan dan disembur dengan warna *'flat silver'*.



Rajah 3.26 : Proses kemasan.



Rajah 3.27 : Projek yang telah siap sepenuhnya

3.14 PENILAIAN

Penilaian projek ini bertujuan untuk mengetahui kelebihan mesin pengikis kulit tebu serta penilaian ini juga di nilai oleh peniaga – peniaga air tebu yang berpengalaman.

3.14.1 PENGUJIAN

Nama	Kassim bin Jumaat				
Umur	35 Tahun	Skala			
Pernyataan		1	2	3	4
1.	Proses mengikis lebih cepat berbanding pisau yang sedia ada.				✓
2.	Adakah mesin ini selamat digunakan?			✓	
3.	Adakah mesin ini dapat memudahkan para peniaga air tebu untuk mengikis tebu dalam kuantiti yang banyak?				✓
4.	Tidak memerlukan tenaga kerja yang mahir untuk mengendalikan mesin ini.				✓
Skor yang dicapai					✓

Nama	Ahmad Faris bin Azmi				
Umur	39 Tahun	Skala			
Pernyataan		1	2	3	4
1.	Proses mengikis lebih cepat berbanding pisau yang sedia ada.				✓
2.	Adakah mesin ini selamat digunakan?				✓
3.	Adakah mesin ini dapat memudahkan para peniaga air tebu untuk mengikis tebu dalam kuantiti yang banyak?				✓
4.	.Tidak memerlukan tenaga kerja yang mahir untuk mengendalikan mesin ini.			✓	
Skor yang dicapai					✓

Nama	Jaafar bin Mohd Isa				
Umur	26 Tahun	Skala			
Pernyataan		1	2	3	4
1.	Proses mengikis lebih cepat berbanding pisau yang sedia ada.				✓
2.	Adakah mesin ini selamat digunakan?			✓	
3.	Adakah mesin ini dapat memudahkan para peniaga air tebu untuk mengikis tebu dalam kuantiti yang banyak?				✓
4.	Tidak memerlukan tenaga kerja yang mahir untuk mengendalikan mesin ini.				✓
Skor yang dicapai					✓

Nama	Ahmed Najib bin Mizan				
Umur	35 Tahun	Skala			
Pernyataan		1	2	3	4
1.	Proses mengikis lebih cepat berbanding pisau yang sedia ada.				✓
2.	Adakah mesin ini selamat digunakan?			✓	
3.	Adakah mesin ini dapat memudahkan para peniaga air tebu untuk mengikis tebu dalam kuantiti yang banyak?				✓
4.	Tidak memerlukan tenaga kerja yang mahir untuk mengendalikan mesin ini.			✓	
Skor yang dicapai				✓	

Jadual 3.3 : Pengujian tentang mesin

➤ **Skala**

1. Sangat tidak setuju
2. Tidak setuju
3. Setuju
4. Sangat setuju

3.14 RUMUSAN

Hasil daripada pemasangan dan ujikaji ini kami dapati projek akhir kami ini berfungsi dengan lancar dan teratur. Ujian ini juga membuktikan ianya memenuhi kehendak objektif projek pengikis kulit tebu ini. Penghasilan makanan ini juga boleh dikategorikan sebagai pengeluaran bagi sumber ekonomi Negara. Selain itu, projek ini juga dapat memberi kesan positif kepada pekebun - pekebun industri kecil sederhana dikawasan pedalaman.

Setelah menjalankan kaedah-kaedah menyiapkan projek, didapati banyak unsur-unsur atau elemen - elemen yang penting harus dijalankan ketika melakukan projek ini contohnya carta alir. Carta alir adalah proses permulaan dimana ia menunjukkan dari mula sampai tamat penghasilan projek. Selain itu, langkah-langkah kerja haruslah dijalankan dengan betul dan cermat supaya penghasilan projek berjalan dengan lancar. Akhir sekali, ialah pengrekodan data. Pengrekodan data ini haruslah diambil dengan tepat supaya dapat dibandingkan dengan lebih jelas dari segi masa dan sudut antara projek lain.

Berdasarkan hasil kaedah penghasilan ini, dapat diinovasikan sebuah mesin pengikis kulit tebu menggunakan kaedah manual dimana pembandingan dari segi masa dan penggunaan tenaga kerja. Langkah - langkah kerja yang tertib dan kemas, memudahkan pembuatan terhadap projek dan penggunaan tenaga kerja. Langkah - langkah kerja yang tertib dan kemas, memudahkan pembuatan terhadap projek dan mempercepatkan lagi kerja dari segi masa pembuatan dengan menyiapkan dari awal yang dijangkakan.

Akhir sekali, kaedah persiapan projek ini diharap dapat membantu penghasilan projek dan dapat menghasilkan projek yang berkualiti dan bermutu. Projek ini berharap dapat memberi manfaat dan bersesuaian dengan perkembangan teknologi pada masa kini dan akan datang.