

POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH

**LAPORAN AKHIR:
CHIPS COMPACTOR**

**AMRU BIN UBAIDAH TAQWA
(08DMP19F1032)**

**AKMA RAFIE BIN KAMARUDIN
(08DMP19F1025)**

**MUHAMMAD SHUQRI BIN AB AJIS
(08DMP19F1032)**

JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

DIS 2021

AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK

DWI FUNCTION PLATFORM (DFP)

1. Kami, **MUHAMMAD SHUQRI BIN AB AJIS (NO KP: 010524-14-1517), AKMA RAFIE BIN KAMARUDIN (NO KP:010822-03-0081), AMRU BIN UBAIDAH TAQWA (NO KP: 010204-03-0877)** adalah pelajar Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Pembungkusan), Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, yang beralamat di **Persiaran Usahawan, Seksyen U1, 40150 Shah Alam, Selangor.** (Selepas ini dirujuk sebagai 'Politeknik tersebut').

2. Saya mengakui bahawa 'Projek tersebut di atas' dan harta intelek yang ada di dalamnya adalah hasil karya/ reka cipta asli saya tanpa mengambil atau menirumana-mana harta intelek daripada pihak-pihak lain.

3. Saya bersetuju melepaskan pemilikan harta intelek 'Projek tersebut' kepada 'Politeknik tersebut' bagi memenuhi keperluan untuk penganugerahan **Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Pembungkusan)** kepada saya.

Diperbuat dan dengan sebenar-benarnya diakui)

oleh yang tersebut;

MUHAMMAD SHUQRI BIN AB AJIS

(No. Kad Pengenalan: 010524-14-1517)

)

)

) MUHAMMAD SHUQRI
BIN AB AJIS

AKMA RAFIE BIN KAMARUDIN

(No. Kad Pengenalan: 010822-03-0081)

)

) AKMA RAFIE BIN
KAMARUDIN

AMRU BIN UBAIDAH TAQWA

(No. Kad Pengenalan: 010204-03-0877)

)

) AMRU BIN UBAIDAH
TAQWA

Di hadapan saya, SALHANA BINTI SAHIDIN@SALEHUDIN(760208-01-6116)

.....sebagai Penyelia Projek pada tarikh:

ABSTRAK

Tujuan projek ini dihasilkan adalah untuk menambah baik pengurusan sisa besi oleh industri pembuatan besi dan institusi pengajian tinggi yang mempunyai bengkel besi. Hasil kajian kami terhadap isu ini telah membuahkan hasil dan tiga pernyataan masalah iaitu tong sampah besi semasa, dibanjiri dengan sisa cip besi yang berlebihan dan gagal menyimpannya dengan cekap, sisi sisa cip besi yang tajam membahayakan keselamatan pekerja dan pelajar, dan habuk akibat kakisan mencemarkan udara persekitaran bengkel. Berdasarkan masalah tersebut, sebuah reka bentuk mesin pemadat cip besi telah dihasilkan untuk memadatkan sejumlah cip besi menjadi bentuk kuboid. Tambahan lagi, beberapa skop projek telah ditetapkan terhadap projek ini iaitu saiz mesin tidak melebihi 30cm×40cm×67cm, saiz kiub ialah 10cm×10cm×10cm dan mod mesin ialah semi-automatik. Projek ini menggunakan bahan-bahan yang tertentu bagi setiap bahagian mesin. Ruang mampat menggunakan bahan keluli tahan karat dan bahagian yang lain seperti tuas dan rasuk sokongan menggunakan keluli lembut. Sejurus itu, projek ini akan dihasilkan mengikut carta alir yang telah tersedia menggunakan teknik-teknik pemasangan dan kimpalan yang sesuai. Akhir sekali, keseluruhan projek ini berjaya menghasilkan sebuah kiub dengan isi padu 1000cm³. Berdasarkan keputusan ini, hasil analisa dan perbincangan yang telah dijalankan, dapat dirumuskan bahawa mesin 'Chip Compactor' ini telah mencapai objektif yang telah dibincangkan. Selain itu, alat ini jugat terbukti mampu mengurangkan potensi kecederaan terhadap pekerja dan pelajar

ABSTRACT

The purpose of this project produced is to improve the management of iron waste by the iron manufacturing industry and higher education institute which requires iron workshops. The results of our study on this issue have yielded results and three statements of the problem is the use of present iron bins when flooded with excessive iron chip waste, are failing to store it efficiently, the side of sharp iron chips are endangering the safety of workers and students, and dust due to corrosion pollutes the workshop air. Based on the problems, an iron chip compacting machine design has been produced to compact various iron chips into cuboid shapes. In addition, some of the project scopes that have been set for this project are machine size are not exceeding $30\text{cm} \times 40\text{cm} \times 67\text{cm}$, cube size $10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 10\text{cm}$ and semi-automatic machine mode. This project uses specific materials for each machine part. The compressed chamber uses stainless steel material and other parts such as levers and beams use mild steel. Subsequently, the project will be produced according to a flow chart that has used appropriate assembly and welding techniques. Finally, the whole project succeeded in producing a cube with a volume. Based on these results, the results of analysis and discussions that have been conducted, it can be concluded that this 'Chip Compactor' machine has achieved the objectives that have been discussed. In addition, this tool has also been proven to be able to influence every workers and student.

SENARAI KANDUNGAN

| BAB | PERKARA | MUKA SURAT |
|------------|---|-------------------|
| 1 | Pengenalan | 6 |
| | 1.1 Pendahuluan | |
| | 1.2 Latar Belakang Projek/Kajian | |
| | 1.3 Penyataan Masalah | |
| | 1.4 Objektif Kajian | |
| | 1.5 Persoalan Projek/Kajian | |
| | 1.6 Skop Kajian | |
| | 1.7 Kepentingan Projek/Kajian | |
| | 1.8 Rumusan | 9 |
| 2 | Kajian Literatur/Lapangan | 10 |
| | 2.1 Pendahuluan | |
| | 2.2 Kajian Terdahulu/Lapangan/Ulasan/Siasatan | |
| | 2.3 Rumusan | 11 |
| 3 | Metodologi / Reka Bentuk | 11 |
| | 3.1 Pendahuluan | |
| | 3.2 Rekabentuk Kajian/Projek | |
| | 3.3 Kaedah/Proses/Teknik Penghasilan Projek | |
| | 3.3.1 Reka Bentuk Inventor | |
| | 3.3.2 Pemilihan Bahan | |
| | 3.3.3 Lukisan Kejuruteraan | |
| | 3.3.4 Gantt Chart | |
| | 3.3.5 Flow Chart | |
| | 3.4 Rumusan | 17 |
| 4 | Kesimpulan dan Cadangan | 9 |
| | 4.1 Pendahuluan | 17 |
| | 4.2 Profil Demografi Responden | 18 |
| | 4.3 Dapatan Kajian | |
| | 4.3.1 Data-data Kajian | 19 |
| | 4.3.2 Analisis Data-data Kajian | 19 |
| | 4.3.2.1 Kajian Soal Selidik | 19 |
| | 4.4 Penilaian | 29 |
| | 4.5 Analisis | 29 |
| | 4.6 Ulasan | 30 |
| | 4.7 Rumusan | 30 |

| | | |
|---|-----------------------------|----|
| 4 | PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN | 31 |
| | 5.1 Pendahuluan | |
| | 5.2 Perbincangan | |
| | 5.3 Kesimpulan | 31 |
| | 5.4 Cadangan | |
| | 5.5 Rumusan | 32 |
| | RUJUKAN | 10 |

BAB 1 PENGENALAN

1.1 PENDAHULUAN

Pada zaman yang serba canggih ini, pelbagai teknologi yang telah lahir di atas muka bumi ini hasil daripada kemajuan pemikiran manusia. Letupan pembangunan teknologi ini juga telah menyebabkan terhasilnya pelbagai sisa buangan industri yang mencabar pemikiran pihak pengurusan sisa buangan. Sisa buangan besi merupakan salah satu daripada cabaran yang terbesar itu. Mengikut siaran akhbar Jabatan Perangkaan Malaysia pada 27 November 2020, kadar kitar semula yang terhasil pada tahun itu hanya pada 28.1%. Oleh itu menjadi tanggungjawab kami untuk membantu usaha-usaha pengurusan sisa buangan besi ini dan sekaligus, membantu usaha-usaha untuk membersihkan bumi daripada sebarang pencemaran.

1.2 LATAR BELAKANG

Pada masa ini, pengeluaran sisa buangan besi yang terbesar adalah terfokus kepada industri pembuatan besi. Industri ini telah menghasilkan sisa buangan besi dalam pelbagai bentuk sama ada kecil atau besar. Namun begitu, cip besi merupakan sisa buangan besi yang terbanyak dihasilkan oleh industri ini. Pada asalnya, cip besi ini akan dikumpulkan di dalam sebuah bekas pengumpulan sisa buangan besi. Kaedah ini mempunyai beberapa kekurangan iaitu sisi tajam cip besi yang terdedah kepada pekerja dan pelajar, habuk kakisan besi melayang di udara dan penggunaan ruang tempat penyimpanan yang tidak cekap, menyebabkannya menjadi cara yang kurang efektif untuk menyimpan dan memindahkan sisa buangan besi ini ke pusat kitar semula. Sebuah idea telah dilahirkan bagi mengatasi masalah ini iaitu dengan memadatkan cip besi tersebut menjadi sebuah kiub supaya mudah disusun dan dikelola oleh pekerja.

1.3 PERNYATAAN MASALAH

Masalah pertama yang terdapat pada projek ini ialah sisi tajam cip besi terdedah kepada pekerja dan pelajar. Masalah ini terjadi apabila rupa bentuk cip besi tidak diubah sebelum disimpan di dalam bekas. Hal ini akan menjejaskan keselamatan pekerja dan sekaligus melanggar akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 yang menyatakan adalah menjadi kewajipan seseorang yang merumuskan, mengilang, mengimport atau membekalkan apa-apa bahan bagi kegunaan semasa bekerja untuk memastikan, setakat yang praktik, bahawa bahan itu selamat dan tanpa risiko terhadap kesihatan apabila digunakan dengan sepatutnya. DOSH(1994). Kedua, habuk kakisan yang melayang di udara. Kakisan ialah hasil reaksi kimia bersama air dan oksigen, udara menjadi medium pembawa bahan-bahan ini kepada cip besi lalu terhasilnya kakisan. Habuk yang terhasil dari kakisan ini akan menyebabkan masalah kesihatan seperti penyakit asma, alahan kulit dan kegatalan pada mata. Berita Harian(2015). Akhir sekali, penggunaan ruang simpanan yang kurang cekap ialah punca utama kepada masalah-masalah di atas. Ketebalan cip besi hanya berukuran 0.5mm dan mempunyai pelbagai bentuk yang berulir. Powder Technology Inc(2021). Apabila disimpan, sifat besi yang keras menyebabkannya mengambil ruang yang banyak lalu mengurangkan kemampuan bekas untuk menyimpan cip besi dengan banyak.

1.4 OBJEKTIF PROJEK

Objektif projek ini ialah;

- 1) Untuk merekabentuk mesin pemadat cip yang dapat memadatkan cip menjadi bentuk kiub
- 2) Untuk menghasilkan sebuah mesin pemadat cip yang mampu memadatkan cip besi bongkah kiub
- 3) Untuk membuat analisis terhadap prestasi pemadat cip terhadap persekitaran bebas habuk

1.5 PERSOALAN PROJEK

Apakah perbezaan mesin ini dengan mesin yang sudah sedia ada? Adakah mesin ini lebih bagus berbanding mesin yang sedia ada? Adakah mesin ini memenuhi objektif kajian? Adakah mesin ini menyelesaikan pernyataan masalah? Anda rasa industri besi akan menerima produk ini?

1.6 SKOP PROJEK

Kajian ini memfokuskan pada industri pembuatan keluli. Mesin ini tidak memadatkan bahan lain selain bahan keluli. Mesin ini menggunakan 80% keluli tahan karat sebagai bahan pemadatan. Mesin ini menggunakan bantuan tenaga kerja manusia dengan sistem pneumatik (semi-auto). Mesin ini dibuat khas untuk pengguna bengkel besi. Saiz ukuran mesin ini tidak lebih daripada 30 x 40 X 67 cm. Mesin ini dapat memadatkan sisa keluli menjadi ukuran kiub kubus 10 X 10 X 10 cm.

1.7 KEPENTINGAN PROJEK

Pertama sekali, projek ini dilakukan untuk memastikan ia dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi berdasarkan kajian masalah yang dinyatakan. Masalah utama yang dihadapi berlaku apabila hasil sisa besi yang tidak diurus dengan baik selepas pengoperasian mesin larik besi di bengkel mesin Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM) dan dibiarkan sisa besi itu dibiarkan terlampau penuh di dalam tong sampah luar bengkel. Melihat pada skop yang lebih luas, kami menganggap masalah ini turut berlaku di industri pembuatan keluli. Masalah ini jika tidak diambil tindakan yang sewajarnya boleh mengakibatkan persekitaran bengkel tercemar dengan kotoran habuk besi dan berlaku pencemaran udara.

Selain itu, projek yang dihasilkan ini mampu menggantikan kaedah pengurusan pelupusan sisa keluli yang lama dan menyumbang kepada pengurusan sisa keluli yang lebih kondusif. Ini kerana mesin yang dihasilkan mampu memampatkan sisa keluli kepada bentuk kiub seterusnya memudahkan pengurusan sisa keluli dilakukan.

Seterusnya, projek yang dihasilkan ini mampu menjimatkan ruang simpanan tong sampah keluli dengan berkesan. Hasil sisa keluli yang dimasukkan ke dalam mesin 'Chip Compactor' dimampatkan kepada bentuk kiub yang membantu menjimatkan ruang tong sampah keluli itu sendiri.

Di samping itu, projek yang dihasilkan ini menjadikan persekitaran bengkel selamat dan terlindung dari kemalangan yang diingini. Keselamatan pekerja menjadi keutamaan industri pembuatan keluli sebelum menjalankan pengoperasian, semasa menjalankan dan selepas menjalankannya.

Seterusnya, mewujudkan persekitaran bengkel tanpa kotoran. Hal ini kerana persekitaran yang terlalu kotor menjejaskan kesihatan pekerja dan mendatangkan penyakit.

1.8 RUMUSAN

Kesimpulannya, Bab 1 menerangkan pengenalan projek. Di mana bab 1 bermula dari bab 1.1 iaitu pendahuluan dan bab 1.2 adalah latar belakang mengenai projek kami secara terperinci. Kemudian, bab 1.3 adalah mengenai masalah yang dihadapi sehingga wujudnya idea untuk projek ini dan juga masalah yang akan kita hadapi untuk menyelesaikan projek ini. Sementara itu, bab 1.4 - 1.6 adalah objektif projek, soalan projek dan skop projek di mana setiap bab menerangkan mengenai arah projek, apa yang hendak dicapai, persoalan yang perlu diselesaikan untuk berjaya projek ini dan skop atau proses kerja yang terlibat dan diperlukan untuk menyelesaikan projek tersebut. Akhirnya, bab 1.7 menerangkan kepentingan dan sumbangan kepada masyarakat yang dapat menjadi kenyataan sekiranya perancangan dan pembinaan model projek yang lengkap menjadi kenyataan. Untuk bab seterusnya, kita akan membincangkan tinjauan literatur untuk mengetahui tentang kajian kitakajian lanjut.

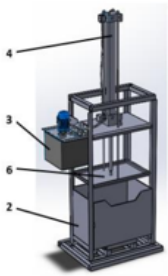
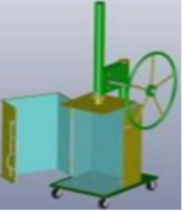
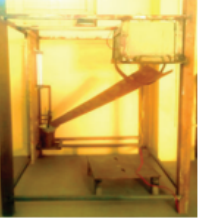
BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1 PENDAHULUAN

Di dalam bab ini, saya akan menumpukan kajian lapangan yang terdahulu dengan projek mesin ‘Chip Compactor’ untuk mencari seberapa banyak persamaan yang boleh dikaitkan. Ini memudahkan konteks literatur itu sesuai dijadikan panduan untuk projek ini yang melibatkan industri pembuatan keluli/besi.

Sumber bagi kajian lapangan ini adalah dari kertas kajian dan laporan kajian yang dihasilkan oleh pengkaji-pengkaji di seluruh dunia. Berdasarkan kertas-kertas itu, kami membandingkan kebaikan, keburukan, kelebihan dan perbezaannya dengan projek kami.

2.2 HASIL KAJIAN LAPANGAN

| TAJUK | PENULIS/PENERBIT/TAHUN | GAMBAR/BAHAGIAN | KELEBIHAN | KEBURUKAN |
|--|--|---|---|--|
| Design and Analysis of an Hydraulic Trash Compactor | S.K David, J.N Biswal, K Muduli, O Peter, John Punwa 2020 The Mattingley Publishing Co. Inc. |  | 1. Mampu untuk memadatkan bahan kitar semula seperti plastik dan kertas. 2. Menggunakan sistem hidraulik | 1. “double-acting cylinder” yang berlebihan. 2. Penggunaan tekanan yang tidak cekap |
| Design and construction of a mechanical waste compactor | Y.A Erebugha, S.O Ologe ² , P.U Anaidhuno ³ 2020 Discovery Publication |  | 1. Kos yang murah 2. Pemasat serbaguna 3. Pemasat mudah alih 4. Senang untuk dikendalikan | 1. Menggunakan tenaga manusia sepenuhnya. 2. Memerlukan tenaga kerja yang banyak 3. Hasil padatan yang tidak padat |
| Design and fabrication of metal briquette machine for shop floor | Pramod R., G. B. Veeresh Kumar, and Prashanth B. N. 2017 American Institute of Physics |  | 1. Menggunakan relau untuk membantu proses pemadatan 2. Menggunakan sistem pneumatik | 1. Compaction’s result are too loose Hasil padatan yang terlalu longgar 2. Memerlukan bahan yang tertentu untuk menghasilkan bahagian 3. Tekanan yang rendah |

Rajah 2.1

2.3 RUMUSAN

Hasil kajian kami mendapati bahawa terdapat beberapa mesin dan hasil kajian yang hampir seiras dengan idea kami. Terdapat banyak kajian yang terfokus kepada mesin pemadat bahan kitar semula dan mesin pemadat cip besi yang bersaiz besar yang ada di pasaran. Namun begitu, projek kami hanya tertumpu kepada bengkel-bengkel dan kilang-kilang kecil yang pengeluaran besinya terhad. Terdapat juga sebuah kajian yang menggunakan relau untuk membantu proses pemadatan dan kami menolak penggunaannya bagi menjaga jumlah kos daripada meningkat mendadak.

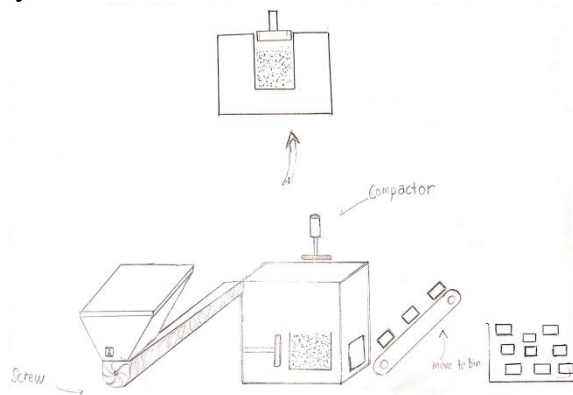
BAB 3 METODOLOGI

3.1 PENDAHULUAN

Projek ini mengambil masa selama 14 minggu untuk diselesaikan. Dalam bab ini kami akan memberi penerangan berkaitan rekabentuk projek, kaedah dan teknik penghasilan projek, bahan dan peralatan yang digunakan serta kaedah analisis data daripada projek ini.

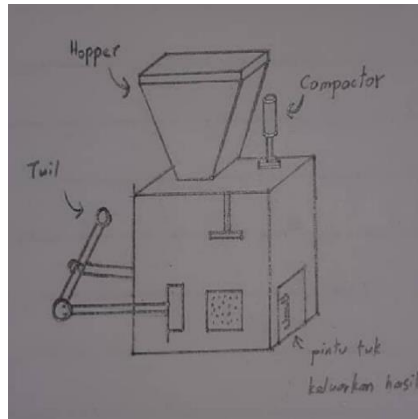
3.2 REKA BENTUK PROJEK

Pada awalnya rekabentuk projek kami bermula dengan lakaran idea yang tertera pada rajah 1.1 di bawah. Sistem yang kami cadangkan ini mempunyai lima bahagian kerja iaitu “hopper”, “transport screw”, “compactor piston”, “push piston” dan “conveyor belt”.



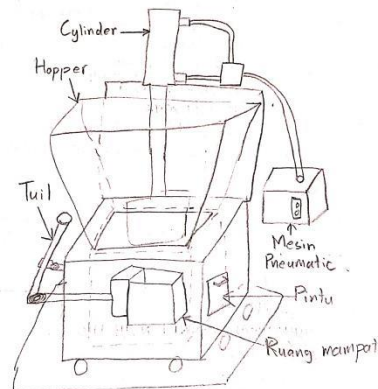
Rajah 3.1

Untuk lakaran kedua, kami telah menolak 2 bahagian kerja dan menambah satu bahagian kerja yang sesuai dengan projek kami iaitu tuil. Hal ini seiring dengan skop projek kami yang mengkehendaki mesin ini berada dalam mod semi-automatik. Sila rujuk rajah 1.2.



Rajah 3.2

Untuk lakaran terakhir yang menjadi batu asas pembangunan projek, kami telah membuat beberapa penambahan kepada lakaran tersebut. Mesin ini telahpun diubah suai bentuknya menjadi padat supaya, semua bahagian dan alatan mampu disambungkan menjadi sebuah mesin yang kompak. Sistem penolak tuil ditambah baik untuk memastikan hasil kerja penolakan yang baik. “Hopper” diletakkan selari dengan ruang kemasukan cip besi dari atas. “Double acting cylinder” pula diletakkan tepat di atas ruang pemampat sambal disokong oleh “support beam”. Sila rujuk rajah 1.3

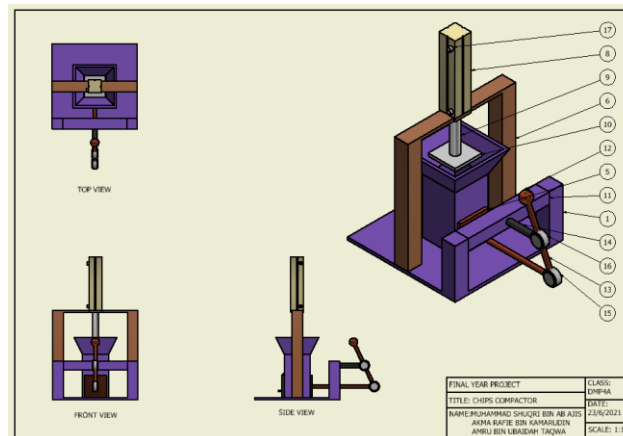


Rajah 3.3

3.3 KAEDAH/ PROSES/ TEKNIK PENGHASILAN PROJEK

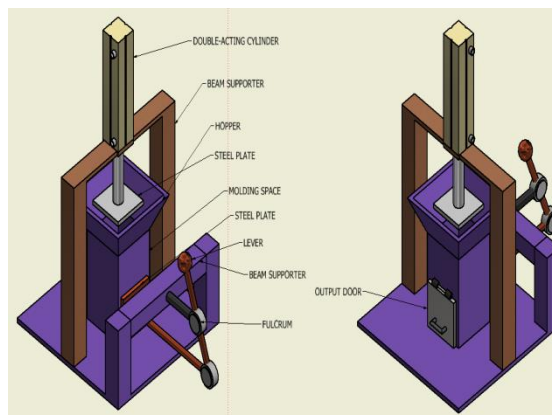
3.3.1 PENGHASILAN REKA BENTUK INVENTOR

Daripada lakaran yang telah dihasilkan, kami pindahkan lakaran tersebut ke dalam program bantuan komputer Inventor untuk hasil reka bentuk yang lebih menonjol dan menarik. Sila rujuk rajah 1.4.



Rajah 3.4

Daripada lakaran tersebut, kita boleh lihat bahagian-bahagian kerja penting yang ada pada mesin Pematik Cip ini. Pada mesin ini terdapat lima bahagian kerja yang tetap iaitu “lever”, “molding space”, “hopper”, “double-acting cylinder” dan “output door”. Sila rujuk rajah 1.5.



Rajah 3.5

3.3.2 PEMILIHAN BAHAN

| BAHAGIAN | FUNGSI |
|--------------------------|---|
| "Hopper" | Menyalurkan cip besi tepat ke dalam "molding space" |
| "Lever" | Mekanisma penolak blok cip besi keluar melalui "output door" |
| "molding space" | Ruang untuk memadatkan cip besi sehingga menjadi bentuk kiub |
| "double-acting cylinder" | Bertindak sebagai pemadat di dalam "molding space" |
| "output door" | Bertindak sebagai pintu laluan keluar kepada kiub cip besi selepas dipadatkan |

Jadual 3.1

bahan yang diperlukan untuk membina mesin Pemadat Cip ini adalah dinilai mengikut kesesuaian dari segi daya ketahanan, cara pemasangan dan nilai kuasa.

| BIL | BAHAN | JUMLAH |
|---------------------------|---|------------------|
| 1. | Mild Steel Hollow (25mm x 25mm x 1.5mm) | RM 72.50 |
| 2. | Mild Steel Angle (25mm x 25mm x 3mm) | RM 4.20 |
| 3. | Mild Steel Shaft (Diameter 10mm) | RM 5.80 |
| 4. | Mild Steel Plate (Thickness 3mm) | RM 198.00 |
| 5. | Mild Steel Plate (Thickness 1.2mm) | RM 10.50 |
| 6. | Mild Steel Plate Bar (25mm x 3mm) | RM5.60 |
| 7. | Pneumatic Cylinder 50 x 150 | RM 148.00 |
| 8. | Pneumatic Valve Push Button 5-2 Way | RM 42.00 |
| 9. | Pneumatic Set Fitting + Hose 8mm | RM 22.50 |
| JUMLAH KESELURUHAN | | RM 509.10 |

Jadual 3.2

Jadual 3.2 menunjukkan kos bahan yang diperuntukkan untuk melaksanakan projek *Chips Compactor* ini. Sisa chip besi kami dapatkan daripada bengkel mesin PSA sebagai bahan mampatan projek ini.

3.3.3 CARA PEMASANGAN

Mesin ini dipasang menggunakan teknik kimpalan dan ikatan. Teknik kimpalan diguna untuk mencamtumkan kepingan besi bersama pada bahagian “beam supporter” serta untuk menghasilkan “molding space”, “output door”, “hopper” dan ”lever”. teknik kimpalan akan menggunakan elektrod sebagai bahan kimpalan dengan menggunakan “arc-welding machine”.

Teknik ikatan pula hanya dlakukan untuk mengikat bahagian “molding space” dan “beam supporter” pada asas untuk memastikan bahagian-bahagian yang dipasang tidak bergerak. Teknik ikatan ini akan menggunakan “bolt” dan “nut” sebagai bahan pengikat dan diikat menggunakan spanar.



Rajah 3.6



Rajah 3.7



Rajah 3.8



Rajah 3.9



Rajah 3.10

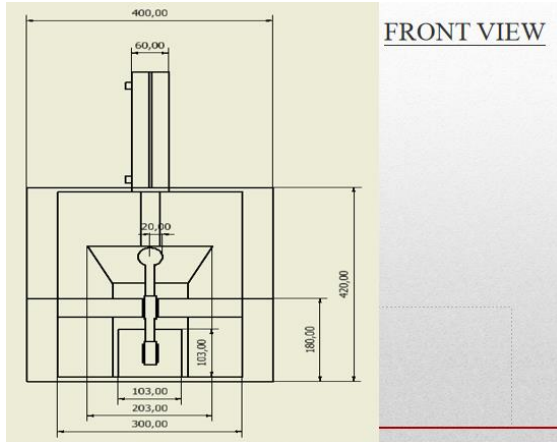


Rajah 3.11

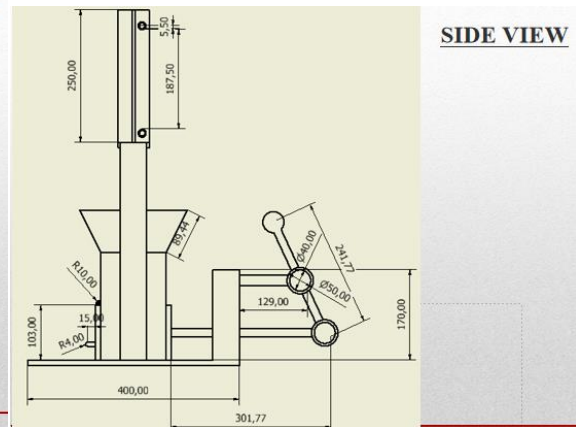


Rajah 3.12

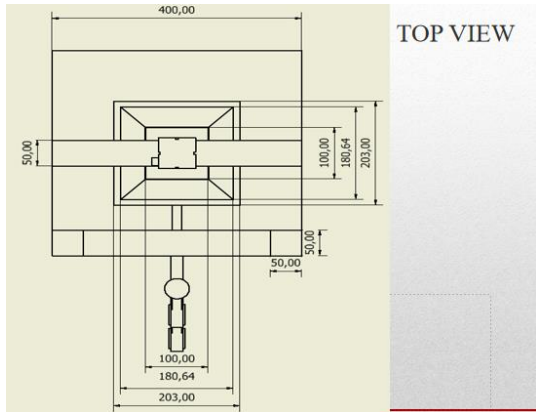
3.3.4 LUKISAN KEJURUTERAAN



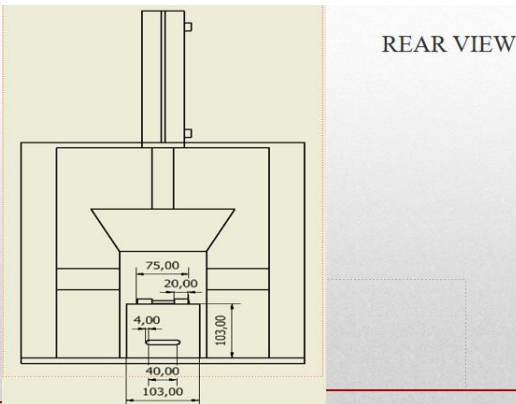
Rajah 3.13



Rajah 3.14



Rajah 3.15



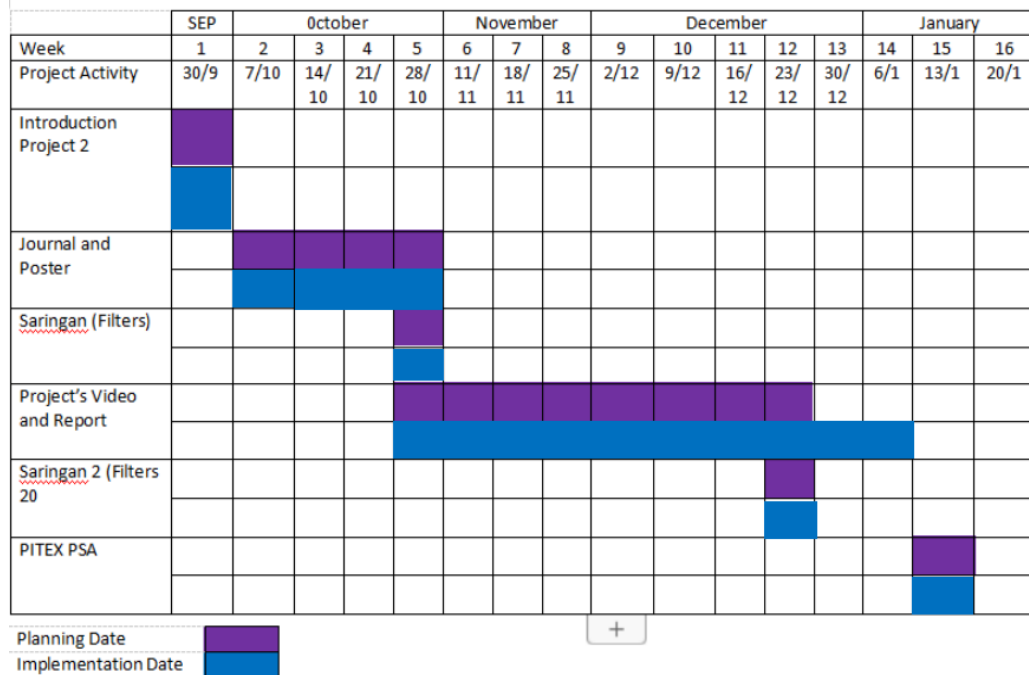
Rajah 3.16

3.3.5 CARTA GANTT

PROJECT ACTIVITY PLANNING (GANTT CHART) 2021

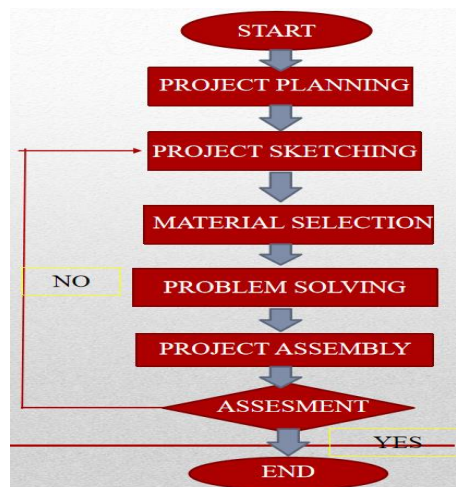
Session: 1: 2021/2022

Course: Mechanical Engineering Department (Packaging)



Rajah 3.10

3.3.6 CARTA ALIR



Rajah 3.11

3.4 RUMUSAN

Secara keseluruhannya, metodologi projek ini telah dihasilkan dengan baik. Daripada sebuah idea, terhasilnya lakaran kasar. Lakaran itu pula membantu kami untuk menghasilkan sebuah lukisan kejuruteraan yang kemudiannya ditonjolkan di dalam lukisan Inventor. Bahan-bahan dan teknik yang telah dipilih membantu pembangunan projek ini untuk berjaya.

BAB 4 KAJIAN AWAL DAPATAN

4.1 PENDAHULUAN

Di dalam bab ini kami akan menerangkan hasil kajian awal yang telah kami lakukan. Sumber kajian ini datang dari beberapa sumber iaitu kajian lapangan dan soal selidik. Hasil kajian ini akan diterangkan secara terperinci dan segala cadangan penambahbaikan akan diberikan di sini.

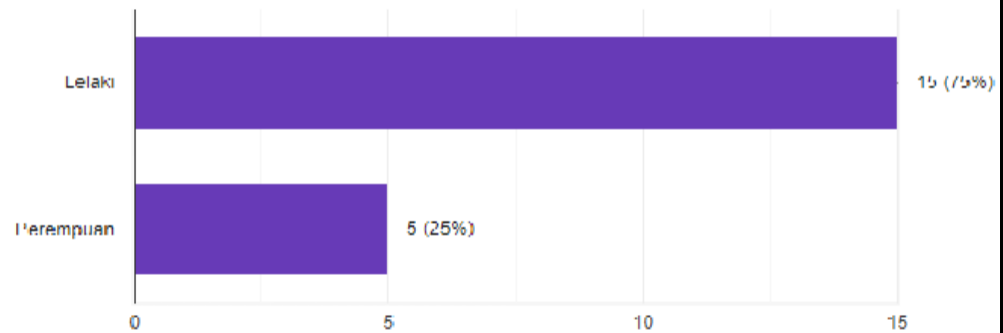
Keputusan yang diperolehi dalam bab ini merupakan keputusan yang diperolehi hasil daripada borang soal selidik dan ujikaji yang telah dijalankan ke atas projek kami. Data yang terhasil daripada ujikaji di kawasan kajian dianalisis dengan lebih terperinci untuk membuat kesimpulan berdasarkan objektif kajian yang telah dinyatakan.

Berdasarkan kajian soal selidik yang telah dijalankan menggunakan Google Forms, kami telah mengumpul seramai 20 orang responden. Responden ini melibatkan pelajar IPT dan pekerja industri pengilangan besi.

4.2 PROFIL DEMOGRAFI RESPONDEN

Bahagian A: (Maklumat Respondan)

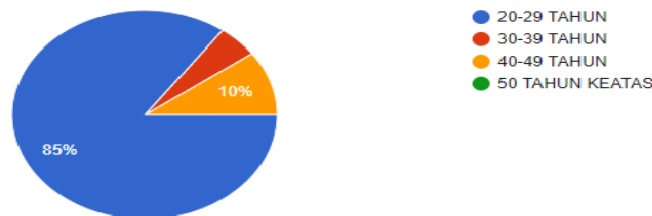
20 responses



Rajah 4.1

Rajah 4.1 menunjukkan bilangan pekerja industri kilang besi yang memberi respon terhadap kajian yang dijalankan. Sejumlah 75% responden adalah seramai 15 orang lelaki manakala 25% responden adalah seramai 5 orang perempuan. Bilangan responden lelaki yang lebih tinggi adalah disebabkan oleh industri kilang besi itu sendiri yang majoritinya dimonopoli oleh orang lelaki.

20 responses



Rajah 4.2

Seterusnya, kami telah membahagikan kepada empat kategori umur pekerja yang berkerja di industri kilang besi. Hasil daripada kajian mendapati bahawa seramai 17 responden iaitu sebanyak 85% yang berumur lingkungan 20-29 tahun lebih ramai menjawab soal selidik ini. Ini disebabkan oleh majoriti yang berkerja di sektor ini terdiri daripada golongan orang muda. Selain itu, seramai 2 responden iaitu sebanyak 10% sahaja yang berumur lingkungan 30-39 tahun. Mereka terdiri daripada pekerja lama, penyelia dan pengurus di industri kilang besi. Seterusnya, hanya 1 responden daripada 20 responden iaitu 5% sahaja yang berumur lingkungan 40-49 tahun. Manakala tiada responden yang berumur dalam lingkungan 50 tahun ke atas.

4.3 DAPATAN KAJIAN

4.3.1 Data-Data Kajian

Data-data yang diperolehi semasa aktiviti ‘*Testing*’ akan dinilai berdasarkan hasil mampatan cip besi yang terhasil.

4.3.2 Analisis Data-Data Kajian

Proses menganalisis data kajian akan ditunjukkan dalam bentuk graf, jadual dan carta.

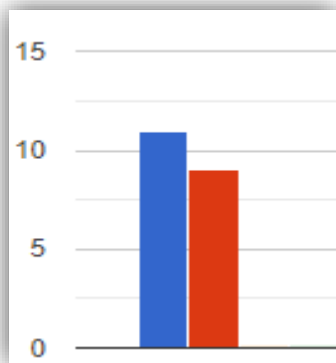
4.3.2.1 Kajian Soal Selidik

Bagi mengukuhkan lagi kajian yang dijalankan ini, kaedah soal selidik dilakukan dengan melibatkan pekerja industri kilang besi. Kajian soal selidik ini terdiri 3 Bahagian (A,B dan C) dan bahagian terbahagi kepada 3 seksyen iaitu Penggunaan tong sampah pengumpulan sisa besi, Kesedaran Alam Sekitar dan Idea inovasi-Chip Compression. Skala likert yang terdiri daripada 4 tahap seperti sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Data-data yang diperolehi akan dijadikan dalam bentuk graf palang bagi memudahkan maklumat dikaji dan dianalisis. Berikut adalah maklumat yang berkaitan soal selidik yang telah dijalankan.

 Sangat setuju Setuju Tidak setuju Sangat tidak setuju

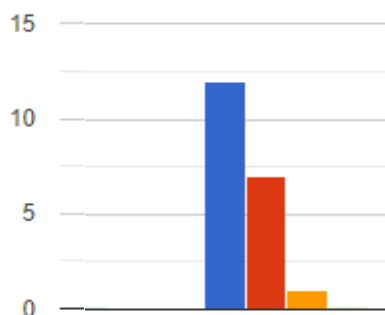
Rajah 4.3

a) Seksyen 1: Penggunaan Tong Sampah Pengumpulan Sisa Besi



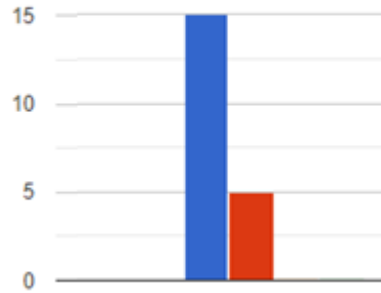
Rajah 4.4

Rajah 4.4 menunjukkan carta bar jumlah responden yang menjawab kajian soal selidik. Daripada carta ini, seramai 55% (11 orang) responden yang memilih sangat setuju dengan bilangan tong sampah yang disediakan sedikit. Manakala seramai 45% (9 orang) responden yang memilih setuju dengan kenyataan bilangan tong sampah yang disediakan di kilang besi sedikit. Tiada yang memilih tidak setuju dan sangat tidak setuju.



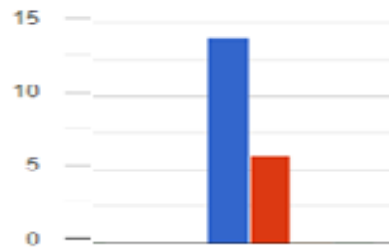
Rajah 4.5

Bagi rajah 4.5 pula menunjukkan bahawa sebanyak 60% (12 orang) responden yang memilih tahap sangat setuju dengan saiz tong sampah terlalu kecil di kilang besi mereka. Manakala sebanyak 35% (7 orang) responden yang memilih setuju dengan kenyataan ini. Seterusnya, hanya 5% (1 orang) responden sahaja yang tidak setuju saiz tong sampah terlalu kecil. Bermungkinan di kilang besi responden ini mempunyai saiz tong yang tidak terlalu kecil. Tiada responden yang memilih sangat tidak setuju.



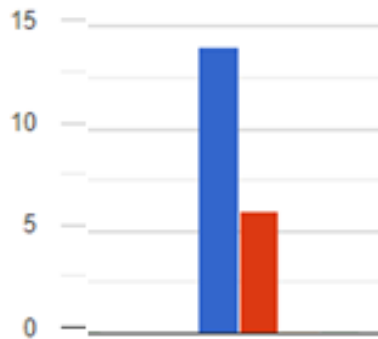
Rajah 4.6

Rajah 4.6 menunjukkan bahawa 75% (15 orang) responden yang memberi respon sangat setuju atas cara penyimpanan sisa besi yang tidak selamat di industri kilang besi mereka. Manakala sebanyak 5% (5 orang) responden memberi respon setuju dengan cara penyimpanan sisa besi tidak selamat. Tiada responden yang memilih tidak setuju dan sangat tidak setuju.



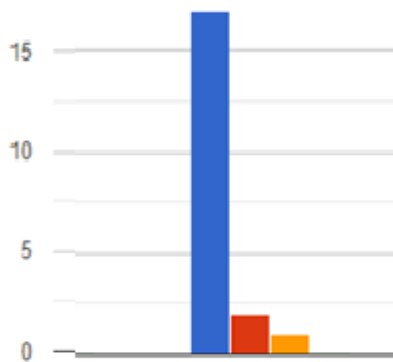
Rajah 4.7

Rajah 4.7 menunjukkan 65% (13 orang) responden yang memberi respon sangat setuju untuk tong sampah yang sedia ada tidak mampu menampung jumlah sisa besi yang banyak di industri kilang besi mereka. Manakala sebanyak 35% (7 orang) responden yang memberi respon setuju dengan kenyataan tong sampah sedia ada tidak mampu menampung jumlah sisa besi yang banyak. Seterusnya, tiada responden yang memilih tidak setuju dan sangat tidak setuju.



Rajah 4.8

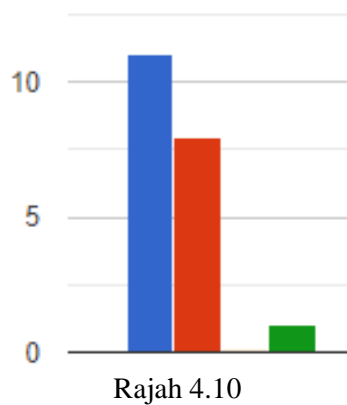
Rajah 4.8 menunjukkan bahawa 70% (14 orang) responden yang memilih untuk sangat setuju dengan kenyataan sisa besi mengambil masa yang lama untuk dilupuskan/ kitar semula di industri kilang besi mereka. Manakala 30% (6 orang) responden yang memberi respon setuju sisa besi mengambil masa yang lama untuk dilupuskan/ kitar semula. Tiada responden yang memilih tidak setuju dan sangat tidak setuju.



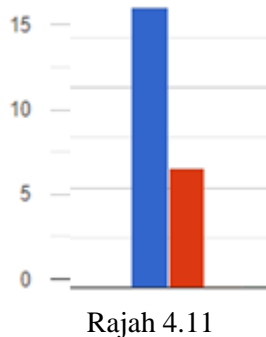
Rajah 4.9

Rajah 4.9 menunjukkan bahawa 85% (17 orang) responden memberi respon sangat setuju sisa besi perlu diuruskan dengan selamat di industri kilang mereka. Hal ini kerana keselamatan para pekerja tersebut adalah menjadi keutamaan mereka sewaktu di kilang besi. Manakala, sebanyak 10% (2 orang) responden yang memilih setuju sisa besi perlu diuruskan dengan selamat. Seterusnya, 5% sahaja (1 orang) responden yang memberi respon tidak setuju.

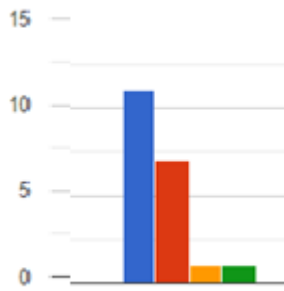
b) Seksyen 2 : Kesedaran Alam Sekitar



Rajah 4.10 menunjukkan bahawa 55% (11 orang) responden memberi respon sangat setuju sisa besi boleh mencemarkan persekitaran bengkel. Hal ini boleh mengganggu produktiviti dan kerja-kerja di kilang besi tersebut. Manakala sebanyak 40% (8 orang) responden memilih setuju dengan sisa besi boleh mencemarkan persekitaran bengkel. Tiada responden yang memberi respon tidak setuju dan hanya 5% (1 orang) responden sahaja yang memilih sangat tidak setuju.

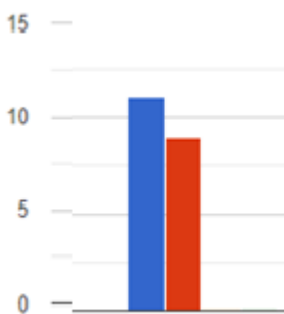


Rajah 4.11 menunjukkan bahawa 70% (14 orang) responden yang memilih sangat setuju, sisa besi yang tajam membahayakan keselamatan pengguna bengkel. Manakala 30% (6 orang) responden yang memberi respon setuju, sisa besi yang tajam membahayakan keselamatan pengguna bengkel.



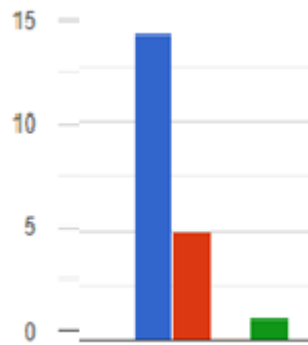
Rajah 4.12

Rajah 4.12 menunjukkan majoriti 60% (12 orang) responden yang memberi respon sangat setuju bahawa sisa besi yang berkarat membahayakan kesihatan dan alam sekitar. Manakala 30% (6 orang) responden memilih setuju dengan pernyataan bahawa sisa besi yang berkarat membahayakan kesihatan dan alam sekitar. Seterusnya, 5% (1 orang) responden memberi respon tidak setuju dan sama juga dengan 5% (1 orang) responden yang memilih sangat tidak setuju.



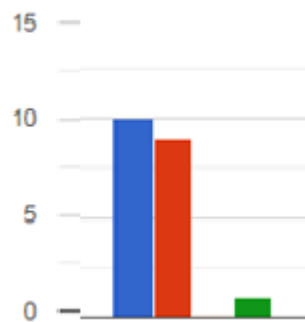
Rajah 4.13

Rajah 4.13 menunjukkan sebanyak 55% (11 orang) responden mrmberi respon sangat setuju bahawa habuk sisa besi kerap bertebangan di udara di kilang besi mereka. Manakala, 45% (9 orang) responden memilih setuju bahawa habuk sisa besi kerap bertebangan di udara. Tiada responden yang memilih tidak setuju dan sangat tidak setuju.



Rajah 4.14

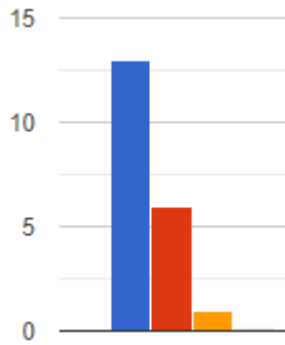
Rajah 4.14 menunjukkan 70% (14 orang) responden memberi respon sangat setuju bahawa sisa besi yang berkarat boleh membahayakan alam sekitar. Manakala, sebanyak 25% (5 orang) responden memilih setuju dengan pernyataan, sisa besi yang berkarat membahayakan alam sekitar. Seterusnya, tiada responden yang memilih tidak setuju dan hanya 5% (1 orang) sahaja yang memilih sangat tidak setuju.



Rajah 4.15

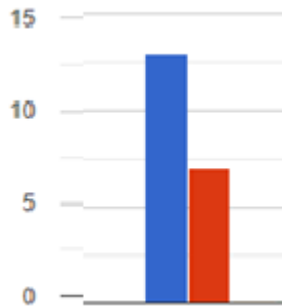
Rajah 4.15 menunjukkan sejumlah 50% (10 orang) responden yang memberi respon sangat setuju bahawa sisa besi perlu disimpan dalam ruang yang tertutup suapaya tidak terdedah. Manakala, sebanyak 45% (9 orang) memilih untuk setuju yang sisa besi perlu disimpan dalam ruang yang tertutup. Seterusnya, 5% (1 orang) responden yang memilih sangat tidak setuju dengan pernyataan soalan.

Seksyen 3 : Idea Inovasi - Chip Compression



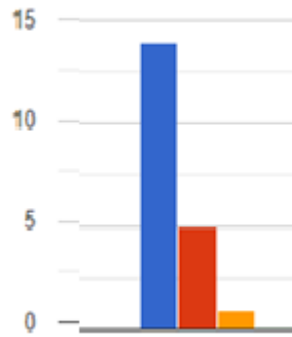
Rajah 4.16

Rajah 4.16 menunjukkan sebanyak 65% (13 orang) responden yang memberi respon sangat setuju bahawa industri besi memerlukan mesin pemampat sisa besi di industri kilang besi mereka. Seterusnya, 30% (6 orang) responden memilih untuk setuju yang industry besi ini memerlukan mesin pemampat manakala hanya 5% (1 orang) responden sahaja yang tidak setuju.



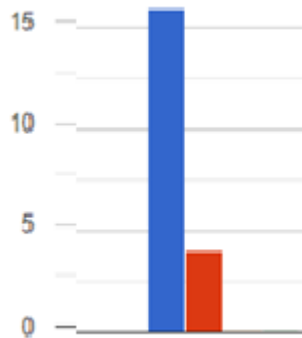
Rajah 4.17

Rajah menunjukkan sebanyak 65% (13 orang) responden yang memberi respon sangat setuju bahawa sisa besi termampat boleh mengurangkan ruang penyimpanan di industri kilang besi mereka. Seterusnya, 35% (7 orang) responden memilih untuk setuju dengan pernyataan soalan bahawa sisa besi yang termampat boleh mengurangkan ruang penyimpanan manakala tiada responden yang memilih tidak setuju dan sangat tidak setuju.



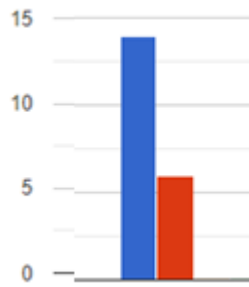
Rajah 4.17

Rajah 4.17 menunjukkan sebanyak 70% (14 orang) responden yang memberi respon sangat setuju bahawa sisa besi yang termampat selamat untuk dikendalikan jika perkara tersebut direalisasikan di industri kilang besi. Seterusnya, 25% (5 orang) responden memilih untuk pernyataan soalan sisa besi termampat selamat untuk dikendalikan. Hanya 5% (1 orang) sahaja yang memilih untuk tidak setuju.



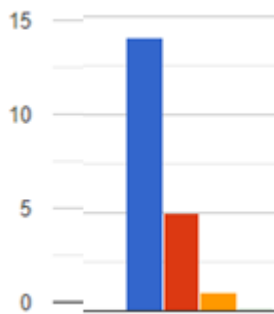
Rajah 4.18

Rajah 4.18 menunjukkan sebanyak 80% (16 orang) responden yang memberi respon sangat setuju bahawa sisa besi termampat mudah untuk diangkut di industri kilang besi mereka. Seterusnya, 20% (4 orang) responden memilih untuk setuju dengan pernyataan soalan bahawa sisa besi termampat mudah untuk diangkut manakala tiada responden yang memilih tidak setuju dan sangat tidak setuju.



Rajah 4.19

Rajah 4.19 menunjukkan sebanyak 70% (14 orang) responden yang memberi respon sangat setuju bahawa perlunya mesin pemampat berfungsi secara mudah alih di industri kilang besi mereka. Seterusnya, 30% (6 orang) responden memilih untuk setuju dengan pernyataan soalan bahawa mesin memampat berfungsi secara mudah alih manakala tiada responden yang memilih tidak setuju dan sangat tidak setuju.



Rajah 4.20

Rajah 4.20 menunjukkan sebanyak 70% (14 orang) responden yang memberi respon sangat setuju bahawa produk ini berpotensi untuk dipasarkan di pasaran untuk kegunaan industri besi dan yang berkitan. Seterusnya, 25% (5 orang) responden memilih untuk setuju dengan pernyataan soalan bahawa produk ini berpotensi untuk dipasarkan manakala hanya 5% (1 orang) responden yang memilih tidak setuju.

Hasil daripada soal selidik yang dijalankan, majoriti responden kami memilih untuk sangat setuju dan setuju daripada soalan-soalan yang disediakan di bahagian B. Namun, sebahagian daripada responden memilih untuk tidak bersetuju dan sangat tidak setuju pada soalan Bahagian B bahagian 2 1,3,5, 6 dan Bahagian B bahagian 3 soalan 1,3 & 6. Keputusan ini, menunjukkan kepada kami bahawa setiap responden mempunyai pendapat yang berbeza tentang topik tersebut dan kami menganggapnya untuk produk kami.

4.4 PENILAIAN

Setelah menilai hasil kajian lapangan, kami dapati bahawa terdapat beberapa kaedah untuk melakukan proses pemadatan. Kaedah yang sering digunakan ialah *single-acting cylinder* sistem pneumatik atau hidraulik yang mampu memadatkan besi dan “crank mechanism” yang hanya mampu memadatkan kertas, plastik dan tin minuman iaitu bahan kitar semula.

Terdapat juga mesin pemadat yang menggunakan relau untuk membantu proses pemadatan. Relau ini berfungsi untuk memanaskan besi sehingga menghampiri tahap lebur. Namun begitu, kos untuk menggunakan kaedah ini akan meningkat kerana menggunakan bahan yang spesifik dan rumit.

Kajian kami juga ada membandingkan sebuah mesin yang menggunakan 100% tenaga manusia dalam kerja-kerja pemadatan. Namun begitu, konsep ini tidak boleh dilaksanakan pada projek kami. Hal ini kerana, cip besi memerlukan tekanan sebanyak 7 bar untuk proses pemadatan.

Selain itu, borang soal selidik telahpun diedarkan kepada 20 orang pekerja daripada industri pembuatan besi. Boring soal selidik ini merangkumi soalan-soalan berkaitan penggunaan tong penyimpanan sisa buangan cip besi, kesedaran alam sekitar dan idea inovasi. Hampir 80% daripada responden bersetuju kepada semua soalan-soalan yang telah diutarakan dan 20% responden pula mempunyai pendapat yang berbeza.

4.5 ANALISIS

Berdasarkan penilaian kami, terdapat dua kaedah yang sesuai untuk digunakan dalam proses pemadatan ini iaitu pemadatan menggunakan “double-acting cylinder” sistem pneumatic dan pemadatan menggunakan konsep “crank mechanism”. “The crank mechanism on the other hand is associated with an electric motor”. Somade.K.D.et.al (2020). Konsep mekanisme ini pernah diterangkan oleh Wagner dan Singh Chhatwal pada tahun 1997 yang mengatakan, “The linear movement is created by a turning wrench through a circular movement and can be changed over to a circular motion and vice versa”. Namun begitu, hanya sistem pneumatik yang sesuai digunakan untuk memadatkan cip besi. Hal ini kerana, tekanan, kuasa dan pergerakan “crank mechanism” agak sukar dikawal berbanding sistem pneumatik yang mempunyai “directional control valve” untuk mengawal kerja dan tekanan udara yang mengalir ke dalam “double-acting cylinder”.

4.6 ULASAN

Setelah mengambil kira semua perkara, kami telah menghasilkan sebuah mesin Pematik Cip Besi yang bersesuaian dengan skop dan mampu untuk mencapai objektif yang telah ditetapkan. Kami telah menggabungkan sistem pneumatik sebagai pemadat dan sistem tuas untuk mengeluarkan hasil padatan daripada *molding space*.

4.7 RUMUSAN

Akhir sekali, kita dapat lihat bahawa projek ini masih mempunyai potensi-potensi yang perlu diterokai. Hal ini kerana, segala idea yang kami curahkan pada penghasilan projek ini terbatas oleh pengetahuan dan sumber rujukan kami. Oleh itu, kami mohon maaf sekiranya ada kesalahan fakta atau kesilapan dalam penulisan kami.

BAB 5 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1 PENDAHULUAN

Untuk bab ini, keputusan dibuat adalah berdasarkan kepada semua keputusan yang diperolehi dari ujukaji yang dijalankan dan perbincangan dalam bab-bab yang sebelumnya. Dalam bab ini juga, perkara yang berkaitan adalah berkenaan objektif kajian dan juga cadangan terhadap kajian yang dijalankan. Selain itu, kesimpulan telah dibuat bagi ujikaji ini.

5.2 PERBINCANGAN

Bagi *Chips Compactor*, ujian pemadatan telah dijalankan sepanjang proses ini. Ujian tersebut telah dilakukan mengikut jisim cip besi yang bermula dengan 150g, 250g, 350g dan 450g. Hasil daripada mampatan tersebut tinggi dan tahap leraian direkodkan untuk menilai prestasi mesin ini. Mesin ini telah diuji dan digunakan lebih dari 50 kali untuk memastikan tahap ketahanan mesin tersebut.

Sebuah sesi soal selidik berkenaan pengurusan sisa besi di bengkel Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah (PSAAS) telah dilakukan bersama 20 orang responden.

Selain itu, kajian literatur projek ini telah dilakukan untuk mengkaji keberkesanan proses pemadatan sebagai suatu kaedah yang boleh diterapkan ke dalam pengurusan sisa buangan. Kajian ini telah mengambil kira pelbagai jenis rekabentuk dan proses pemadatan yang telah diusulkan atau dicipta oleh para pengkaji antarabangsa mahupun tempatan.

5.3 KESIMPULAN

Penghasilan mesin ini telah menepati ketiga-tiga objektif yang ditetapkan pada awal kajian. Objektif utama kajian ini ialah untuk merekabentuk dan membuat sebuah mesin pemadat cip besi yang dihasilkan oleh bengkel mesin larik Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah. Pengumpulan data dan maklumat mengenai masalah pengurusan sisa cip besi ini adalah melalui pengedaran borang soal selidik kepada pelajar dan pembantu bengkel serta kajian praktikal terhadap mesin. Kajian praktikal dilakukan bagi menguji keberkesanan mesin tersebut dalam membantu sistem pengurusan sisa besi.

Dalam kajian ini, keberkesanan *Chips Compactor* adalah difokuskan kepada saiz dan tahap leraian hasil padatan sisa besi tersebut. Daripada penilaian yang dibuat, secara keseluruhannya mesin pemadat cip besi yang telah diuji ini adalah

berkesan dan menepati ciri-ciri rekabentuk yang ditetapkan dan memerlukan kos yang rendah dalam penyenggaraan. Di samping itu, tenaga kerja yang diperlukan dalam proses pembuatan ini ialah seramai tiga orang (2 buruh, 1 pekerja mahir). Mesin ini memerlukan sebuah mesin pemampat untuk membekalkan sumber udara termampat sebanyak 7 Bar(0.7 MPa). Jika tekanan sumber udara termampat berada kurang daripada 6 Bar(0.6 MPa), maka hasil padatan mesin ini akan menjadi tidak berkualiti.

Secara keseluruhannya, dengan adanya *Chips Compactor*, sistem pengurusan sisa besi akan bertambah cekap. Hal ini kerana, tempoh masa proses penyimpanan, pemindahan, dan kitar semula akan berkurangan disebabkan oleh kecenderungan cip besi untuk kekal menjadi unit kiub yang tersusun. Selain itu, persekitaran bengkel besi akan menjadi bersih dan mesra alam.

5.4 CADANGAN

Chips Compactor merupakan suatu kaedah yang digunakan untuk menambah tahap kecekapan sistem pengurusan sisa besi bengkel mesin Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah.

Berikut merupakan beberapa cadangan yang wajar diambil untuk membantu mempertingkatkan mutu kajian yang telah diusahakan;

- i. Menambah saiz ruang padatan menjadi lebih besar untuk meningkatkan kadar kecekapan mesin ini berfungsi
- ii. Menggantikan sistem pneumatik kepada sistem hidraulik untuk memastikan tahap leraian yang paling rendah terhadap hasil padatan mesin ini
- iii. Menambah sebuah takungan minyak di bawah mesin untuk menakung lebihan minyak pelincir yang berada pada cip besi

5.5 RUMUSAN

Hasil dari ujikaji yang telah dijalankan ke atas mesin pemadat cip besi, kami dapat merumuskan bahawa *Chips Compactor* telah mencapai objektif kajian iaitu untuk merekabentuk dan membuat sebuah mesin pemadat cip besi yang dihasilkan oleh bengkel mesin larik Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah. Oleh itu mesin ini berpotensi untuk menyelesaikan masalah pengurusan sisa besi di institut pengajian tinggi atau bengkel-bengkel besi persendirian di Malaysia.

RUJUKAN

1. N. M. Abbas, A. P. Reynolds, 2017. Compaction of machining chips: Experiments and modelling, article in International Journal of Mechanical Sciences, 442.
2. E. A. Yerinmearede, U. P. Anaidhuno, 2020. Science & technology, Design and construction of a mechanical waste compactor, 48-50.
3. Pramod R, G.B. Veeresh Kumar, Prashanth B. N., 2017. Design and fabrication of Metal Briquette Machine for Shop Floor, 2-3

