

**POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL
AZIZ SHAH**

SMART MAGNETIC SWEEPER

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

NUR'AIN YASMIN BINTI MD ROZI

08DKA20F2013

NUR HAZIQAH BINTI NORISAM

08DKA20F2009

SESI 2:2022/2023

**POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL
AZIZ SHAH**

SMART MAGNETIC SWEEPER

NUR'AIN YASMIN BINTI MD ROZI

08DKA20F2013

NUR HAZIQAH BINTI NORISAM

08DKA20F2009

Laporan ini dikemukakan kepada Jabatan Kejuruteraan Awam sebagai
memenuhi sebahagian syarat penganugerahan Diploma Kejuruteraan
Awam

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

SESI 2:2022/2023

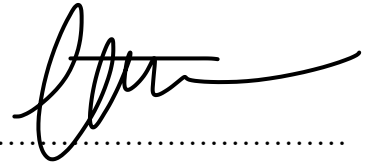
AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK

TAJUK PROJEK

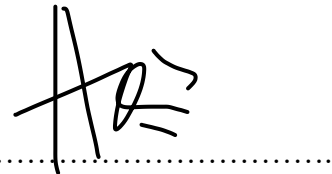
1. Saya, NUR'AIN YASMIN BINTI MD ROZI (020926-01-0922) adalah pelajar Diploma Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, yang beralamat di Persiaran Usahawan, Seksyen U1, 40150 Shah Alam, Selangor (Selepas ini dirujuk sebagai 'Politeknik tersebut')
2. Saya mengakui bahawa 'Projek tersebut diatas' dan harta intelek yang ada didalamnya adalah hasil karya/ rekacipta asli saya tanpa mengambil atau meniru mana-mana harta intelek daripada pihak-pihak lain.
3. Saya bersetuju melepaskan pemilikan harta intelek 'Projek tersebut' kepada 'Politeknik tersebut' bagi memenuhi keperluan untuk menganugerahkan Diploma Kejuruteraan Awam kepada kami.

Diperbuat dan dengan sebenar-benarnya diakui oleh yang tersebut;

NUR'AIN YASMIN BINTI MD ROZI)
(No. Kad Pengenalan: - 020926010922)



NUR HAZIQAH BT NORISAM)
(No. Kad Pengenalan: - 001002110188)



Di hadapan saya, SARINA BT TALIB)
(750505065786) sebagai penyelia projek pada tarikh:



SARINA BINTI TALIB

PENGHARGAAN

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah, Bersyukur ke hadrat Ilahi yang maha pengasih lagi maha penyayang, dengan izin-Nya memberi peluang kepada kami untuk menyiapkan Projek Tahun Akhir ini. Projek ini hanya dapat dicapai kerana bantuan dan sokongan ramai orang. Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih kepada semua orang atas bantuan mereka.

Puan Sarina Binti Talib , yang menyelia pengajian dan penyelidikan kami, adalah orang pertama yang kami ingin ucapkan terima kasih atas segala bantuan dan sokongan beliau. Kami berterima kasih atas masa dan usaha beliau dalam membantu kami untuk menyiapkan projek ini, terutamanya semasa fasa penyelidikan dan penulisan laporan. Sepanjang projek ini, kesabaran dan sokongan beliau amat dihargai.

Di samping itu, , penyelarasan projek tahun akhir, dan semua pensyarah dipuji atas segala usaha memberikan penerangan dan syarahan mengenai projek tersebut.

Akhir kata, kepada ibu bapa, saudara mara dan rakan-rakan terdekat, kami ingin merakamkan ucapan terima kasih di atas sokongan yang tidak berbelah bahagi sepanjang kajian ini dijalankan. Tanpa sokongan dan dorongan berterusan mereka, projek kami tidak akan berjaya

ABSTRAK

Amali paip merupakan satu amali yang melibatkan penggunaan paip jenis besi bergalvani. Paip ini boleh dipotong mengikut panjang yang dikehendaki dan disambung untuk sistem perpaipan. Proses pemotongan paip besi bergalvani ini menyebabkan sisa paip yang halus akan terhasil. Bagi memudahkan kerja-kerja pembersihan bengkel selepas kerja pemotongan paip besi bergalvani, kumpulan kami mencipta satu alat yang boleh mengutip sisa besi dengan cepat dan lebih cekap yang dinamakan Smart Magnetic Sweeper. Kumpulan kami telah menilai beberapa produk yang ada dipasaran iaitu Smart Sweeper yang berfungsi untuk mengumpul ferus merbahaya dan merosakkan seperti paku, pin dan dawai. Bahan yang digunakan pada Smart Magnetic Sweeper adalah magnet, roda, batang kayu, papan lapis dawai dan lapik lamina. Produk ini dihasilkan dengan penarik pada batang pemegang dan lapik lamina dibawah magnet.. Setelah magnet ditarik, maka serpihan besi akan jatuh semula kerana adanya lapik lamina dibawah magnet tersebut. Kajian ini dijalankan dengan mereka bentuk lakaran yang bersesuaian. Daripada reka bentuk yang dipilih, produk dihasilkan dan diuji keberkesanan dengan mendapatkan kuantiti sisa besi yang melekat pada Smart Magnetic Sweeper. Hasil daripada ujian yang dilakukan, produk mampu mengumpul sisa besi sebanyak 300gram dalam tempoh 20 saat. Kesimpulannya, produk ini Berjaya untuk mengumpul sisa besi dengan lebih cepat dan cekap jika dibandingkan dengan penyapu. Cadangan dan tumpuan untuk penambahbaikan produk ini perlu ditambah satu plat dibahagian bawah produk untuk memudahkan pembuangan sisa besi yang telah dikumpul.

Kata kunci : Magnet, smart, sweeper, paip, sisa besi

ABSTRACT

Pipe practice is a practice that involves the use of galvanized iron pipes. This pipe can be cut to the desired length and connected to the piping system. This process of cutting galvanized iron pipes causes fine pipe waste to be produced. In order to facilitate the cleaning of the workshop after the work of cutting galvanized iron pipes, our group created a tool that can collect iron waste quickly and more efficiently called Smart Magnetic Sweeper. Our group has evaluated several products on the market which are Smart Sweeper which works to collect dangerous and damaging ferrous materials such as nails, pins and wire. The materials used in the Smart Magnetic Sweeper are magnets, wheels, wooden sticks, wire plywood and laminate flooring. This product is produced with a puller on the handle rod and a laminate layer under the magnet. Once the magnet is pulled, the iron shards will fall again because of the laminate layer under the magnet. This study is carried out by designing a suitable sketch. From the selected design, the product is produced and tested for effectiveness by obtaining the quantity of iron waste attached to the Smart Magnetic Sweeper. As a result of the tests carried out, the product is able to collect 300 grams of iron waste within 20 seconds. In conclusion, this product succeeds in collecting iron waste faster and more efficiently when compared to a broom. Recommendations and focus for the improvement of this product should add a plate at the bottom of the product to facilitate the disposal of iron waste that has been collected.

Keywords: Magnet, smart, sweeper, pipe, iron waste

SENARAI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKASURAT
	AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK	
	PENGHARGAAN	i
	ABSTRAK	ii
	ABSTRACT	iii
	SENARAI KANDUNGAN	iv
	SENARAI JADUAL	vi
	SENARAI RAJAH	vii
1.1	PENDAHULUAN	1
1.2	PENYATAAN MASALAH	1
1.3	OBJEKTIF	2
1.4	SKOP KAJIAN	2
1.5	KEPENTINGAN KAJIAN	2
2	KAJIAN LITERATUR	
2.1	Pengenalan Bab	3
2.2	PRODUK YANG ADA DI PASARAN	3
2.3	KAJIAN TERDAHULU	5
2.4	LAKARAN PRODUK	9
2.5	ALATAN TANGAN	13
3	METODOLOGI KAJIAN	
3.1	PENDAHULUAN	14
3.2	MAKLUMBALAS PENGGUNA	15
3.3	MEREKA BENTUK SMART MAGNETIC SWEEPER	15
3.4	PENGUMPULAN BAHAN-BAHAN	16
3.5	TATACARA MEMBUAT SMART MAGNETIC SWEEPER	19
3.6	UJIAN KEBERKESANAN PRODUK	24
3.7	PRODUK YANG TELAH DIINOVASI	27
		27
4	DAPATAN DAN PERBINCANGAN	
4.1	PENDAHULUAN	28
4.2	DAPATAN KAJIAN / PENGUJIAN	28
4.3	maklum balas pelajar politeknik	31

4.5	PERBINCANGAN	36
4.6	RUMUSAN	36
5	KESIMPULAN DAN CADANGAN	
5.1	PENDAHULUAN	38
5.2	KESIMPULAN	38
5.3	CADANGAN	39
5.4	RUMUSAN	39
	RUJUKAN	
	LAMPIRAN	

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	MUKASURAT
Jadual 2.1	Alatan tangan	13
Jadual 4.1:	kuantiti sisa besi yang dapat dikumpulkan menggunakan 3 keping magnet	28
Jadual 4.2:	kuantiti sisa besi yang dapat dikumpulkan menggunakan 6 keping magnet	29
Jadual 4.3:	kuantiti sisa besi yang dapat dikumpulkan menggunakan 9 keping magnet	29
Jadual 4.4	jadual keseluruhan	30
Jadual 4.5	kos projek	35

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	MUKASURAT
Rajah 2.1:	Smart Sweeper	3
Rajah 2.2:	VersaSWEEP 4-in-1 magnetic sweeper	4
Rajah 2.3:	Magentic Roller Sweeper	5
Rajah 2.4:	lakaran produk pertama	9
Rajah 2.5:	lakaran produk kedua	10
Rajah 2.6:	lakaran produk ketiga	11
Rajah 2.7:	Dimensi produk	12
Rajah 3.3 :	magnet	16
Rajah 3.4:	lapik lamina	17
Rajah 3.5:	roda	18
Rajah 3.6:	papan lapis	18
Rajah 3.7:	kayu pine	19
Rajah 3.8:	lakaran produk beserta ukuran	19
Rajah 3.9:	penandaan ukuran pada papan lapis	20
Rajah 3.10:	kerja permotongan papan lapis	20
Rajah 3.11:	penyediaan plastik lamina	21
Rajah 3.12:	pemasangan magnet pada papan lapis	21
Rajah 3.13:	pemasangan roda	22
Rajah 3.14:	memotong kayu pemegang	22
Rajah 3.15:	produk telah siap	23

Rajah 3.26: dari pandangan bawah	23
Rajah 3.17: produk telah sedia diuji	24
Rajah 3.18: ujian dijalankan diatas karpit	25
Rajah 3.19: ujian dijalankan dibengkel paip	26
Rajah 4.1: maklum balas sebelum penghasilan produk	27
Rajah 4.2: data penggunaan magnet	31
Rajah 4.3: data keberkesanan magnet	32

BAB 1

PENGENALAN

1.1 PENDAHULUAN

Amali di bengkel paip adalah satu aktiviti yang sangat penting bagi pelajar Diploma Kejuruteraan Awam bagi kerja-kerja pemotongan dan pemasangan paip. Akibat daripada aktiviti tersebut terhasillah sisa-sisa besi yang mana boleh membahayakan pelajar. Selain daripada itu juga proses membersihkan sisa besi di atas lantai bengkel paip juga mengambil masa yang lama kerana fizikalnya yang kecil. Oleh yang demikian projek ini akan mengkaji bagaimana untuk menghasilkan produk yang dapat membantu pelajar dalam kerja-kerja pembersihan sisa besi di bengkel paip dengan penggunaan magnet. Magnet ialah objek atau peranti yang mengeluarkan medan magnet luar. Magnet adalah salah satu bahan yang akan digunakan dalam penghasilan Smart Magnetic Sweeper. Produk ini dijangka berguna untuk membersihkan sekerap besi berbahaya dengan cepat logam yang termasuk serpihan besi, pencukur, paku, skru, paku, dawai berduri dan kokot dsb. Menggunakan magnet. Penggunaan Smart magnetic Sweeper ialah cara yang cepat, mudah, selamat dan menjimatkan masa untuk membersihkan lantai dan sebagainya.

1.2 PENYATAAN MASALAH

Berdasarkan pemerhatian awal, kerja yang digunakan di bengkel paip adalah besi. Oleh itu, sisa besi yang terhasil daripada proses permotongan besi itu agak berbahaya untuk kesihatan kita. Ianya boleh menyebabkan sakit kulit dan asma disebabkan sisa permotongan besi. Antara pernyataan masalah lain yang kami dapati adalah serpihan besi daripada kerja-kerja permotongan besi bersepah di bengkel paip. Sisa logam melekat pada penyapu, berus dan kain semasa pembersihan bengkel paip dilakukan. Akhir sekali, kami dapati ada sisa logam yang kecil sukar kelihatan dan sukar dibersihkan dilubang kecil di bengkel paip.

1.3 OBJEKTIF KAJIAN

- Menghasilkan produk yang boleh menyelesaikan masalah
- Menentukan keberkesanan produk
- Menentukan kekuatan produk

1.4 SKOP KAJIAN

Projek ini akan digunakan di bengkel paip Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah atau kawasan yang berkarpet. Skop kajian akan melibatkan proses pengumpulan masalah-masalah yang mereka alami. Maklumat – maklumat berkenaan seperti berikut turut diambil kira dalam usaha untuk memastikan keberkesanan Smart Magnetic Sweeper. Jadi kami akan merekabentuk dan menghasilkan Smart Magnetic Sweeper yang berkesan dan sesuai digunakan untuk pelajar Politeknik.

Selain itu, untuk menentukan kekuatan dan kestabilan *smart magnetic sweeper*, kajian ini akan diuji di bengkel paip dan pada kawasan yang berkarpet.

1.5 KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini dapat diaplikasikan oleh pelajar politeknik bagi membantu mereka menyelesaikan masalah dalam membersihkan bengkel paip mahupun dikawasan yang berkarpet. Pelajar politeknik dapat mengendalikan masalah mereka secara positif tanpa mengangapnya sebagai satu bebanan.

BAB2

KAJIAN LITERATUR

2.1 PENGENALAN BAB

Kumpulan kami telah menilai beberapa produk yang ada dipasaran dan juga melihat kajian terdahulu berkaitan pembersihan sisa besi bagi membantu kami untuk membuat lakaran produk dan seterusnya memilih bahan yang sesuai untuk digunakan bagi menghasilkan produk Smart Magnetic Sweeper.

2.2 PRODUK YANG ADA DI PASARAN

2.2.1 *Magnetic Sweepers*



Rajah 2.1 *Smart Sweeper*

Rajah 2.1 menunjukkan produk *Smart Sweeper* yang berfungsi untuk mengumpul ferus berbahaya dan boleh menjejaskan kesihatan manusia seperti paku, pin dan dawai. Produk ini dihasilkan bagi melindungi peralatan seperti tayar . Selain daripada itu juga produk ini memudahkan kerja pembersihan seperti kawasan kerja, lantai atau tempat letak kereta . Produk ini dihasilkan dengan tiga (3) saiz. Produk ini dilengkapi dengan pemegang teleskopik yang boleh dilaras serta mekanisma pelepasan cepat yang dipasang pada pemegang untuk mengeluarkan serpihan yang terkumpul.

2.2.2 VersaSWEEP 4-in-1 magnetic Sweeper

Pencipta alat ini adalah Master magetics inc. Manufactures. Bahan-bahan yang digunakan dalam penghasilan produk ini adalah menggunakan magnet seramik, roda dan kepingan aluminium untuk kemasan dan tapak. Produk ini adalah alat yang sangat tepat untuk membersihkan serpihan logam dengan cekap di kaki lima, jalan masuk gudang, tapak pembinaan, tempat letak kereta dan jalanraya. Alat ini boleh digunakan dalam empat konfigurasi yang berbeza iaitu secara menunda, melekap, tergantung atau ditolak. Alat ini juga berfungsi didalam dan diluar bangunan atau di mana-mana rupa bumi serta di dalam sebarang keadaan cuaca.



Rajah 2.2 VersaSWEEP 4-in-1 magnetic Sweeper

2.3 KAJIAN TERDAHULU

2.3.1 *Magnetic Roller Sweeper*

Menurut kajian daripada Ms. Sumedha Nikam (Irjmet 2022) dari *College of Engineering Phaltan, Satara, India* telah menyatakan bahawa bahan ferus yang tersebar di lantai kedai merupakan masalah besar dalam syarikat. Oleh yang demikian mereka telah membangunkan penyapu penggelek bermagnetik (*magnetic roller sweeper*). Penggelek bermagnet dan tali pinggang penggantar (*conveyer*) digunakan untuk menyedut bahan ferus yang bersepah di lantai. Magnet dipilih di dalam penghasilan produk ini kerana ia adalah bahan yang mempunyai sifat yang boleh menarik bahan ferus kerana medan magnetnya, Medan magnet ini tidak kelihatan tetapi mempunyai sifat daya yang boleh menarik bahan feromagnetik seperti besi. Antara bahan yang digunakan adalah aci (*shaft*), magnet, tali pinggang rata (*flat belt*), roda, gear dan paip persegi. Produk ini diuji ke atas bahan ferus yang dihamparkan di atas lantai dan produk menarik bahan ferus ke arah penggelek yang terdapat magnet neodimum. Kemudian dengan bantuan tali pinggang (*conveyor*) bahan ferus dikumpulkan dalam dulang. Produk ini Berjaya memudahkan pengumpulan bahan ferus dengan usaha yang minimum dan mengurangkan kecederaan kepada pengguna.



Rajah 2.3 Magnetic Roller Sweeper

2.3.2 Electromagnetic Vacuum

Penghasilan projek oleh Soberi bin Man, Mohd Ridzuan bin Ab Rahman dan Azuan Faiiani bin Ariffin ini adalah cetusan idea daripada masalah yang sering di hadapi oleh pelajar ILP apabila mereka ingin melakukan kerja-kerja pembersihan. Habuk besi yang terhasil selepas proses menggegag, melarik, mencanai dan menebuk lubang. Habuk besi yang terhasil ini boleh membahayakan kesihatan pelajar kerana ia dikhuatiri masuk ke dalam mata dan sebagainya. Pengkaji telah membuat kajian mengenai asas di dalam elektromagnetik dan bagaimana elektromagnetik itu berfungsi. Pengkaji memilih untuk menggunakan sistem elektromagnetik adalah kerana disebabkan penggunaan elektromagnet adalah lebih efisien kerana magnet berfungsi untuk menarik besi dan segala benda yang mempunyai unsur ferus. Tetapi penggunaan magnet kekal tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik dan terhad terhadap kekuatan tarikan mengikut bentuk magnet tersebut. Oleh itu pengkaji telah memilih untuk menukarkan penggunaan magnet kekal kepada sistem elektromagnetik kerana ia berfungsi dengan menggunakan bekalan arus elektrik yang di salurkan kepadanya. Pengkaji boleh untuk mengawal kuasa tarikannya berdasarkan kiraan yang tertentu. Jadi penggunaannya lebih bagus daripada magnet kekal. Dengan menggunakan mesin ini, lebih 98 peratus masalah yang dihadapi akan dapat diselesaikan. Penggunaannya lebih cekap jika dibandingkan dengan vakum biasa yang menggunakan kuasa angin kerana vakum biasa tidak akan dapat mengasingkan habuk besi dengan habuk dan kotoran lain. Hasil produk ini dapat membantu mengumpul besi dan seterusnya menguntungkan pengkaji. Dapatan dari kajian, alat ini hanya boleh menarik besi, Selain daripada itu juga alat ini amat menguntungkan kerana mempunyai system bateri dan pengecas.

2.3.3 *Smart Sweeper*

Johari. Mohd Fairus menjalankan kajian bertajuk smart sweeper pada tahun 2021 menyatakan keselamatan merupakan perkara utama yang perlu diberikan perhatian di bengkel. Maka kerja-kerja pembersihan bengkel selepas kerja amali perlulah dilakukan dengan teliti. Di bengkel pembinaan, paku dan skru yang berada atas lantai merupakan hazard kepada para pelajar dan pensyarah. Pelajar juga akan terus membuang semua baki bahan binaan kedalam tong sampah sedangkan paku yang masih elok boleh digunakan manakala paku dan skru yang telah rosak boleh dikumpulkan untuk kitar semula. Berdasarkan masalah ini Smart Sweeper telah dihasilkan dengan kerjasama antara pensyarah dan para pelajar Diploma Teknologi Pembinaan Kolej Vokasional Ampangan, Seremban. Smart Sweeper adalah produk inovasi yang membantu pengguna menyapu sambil mengasingkan bahan besi seperti paku dan skru dengan bahan bukan besi. Smart Sweeper dilengkapi dengan magnet N50 bagi menarik bahan besi dengan kuat. Borang soal selidik telah diedarkan kepada 93 responden yang terdiri daripada pelajar, pensyarah dan rakan industri Program Teknologi Pembinaan. Analisis soal selidik menunjukkan peratus min faktor kefungsiian adalah 92.50%, faktor keselamatan adalah 91.75%, faktor kitar semula adalah 85.00% dan faktor kebolehpasaran adalah 75.00%. Peratus min keseluruhan pula adalah 86.06% dan berada pada tahap yang baik. Berdasarkan dapatan soal selidik ini jelas menunjukkan bahawa Smart Sweeper dapat mencapai objektif yang disasarkan dan menjawab persoalan projek yang telah dinyatakan.

2.3.4 Magnetic sweeper

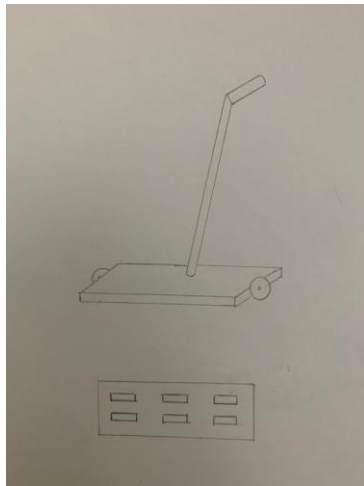
Magnetic sweeper yang dihasilkan oleh Shamsuddin. Muhamad danial pada tahun 2022 ini sangatlah berguna di dalam sektor-sektor industri ataupun institusi kemahiran. Dengan menggunakan Magnetic Sweeper ini kecederaan daripada terkena skru yang tajam ataupun habuk besi dapat dielakkan dan kadar kecederaan berlaku dapat dikurangkan. Selain itu, Magnetic Sweeper ini dapat mengasingkan skru yang masih digunakan dengan habuk besi. Ia juga menggunakan kekuatan magnet yang sangat besar dan mampu menarik segala objek yang besar dan berat. Skru ataupun habuk besi adalah sangat bahaya jika kita membiarkannya terabur. Ia sering berada di celah mesin dan pada lantai semasa melakukan kerja. Selain itu, ia juga terlihat sangat tidak kemas dan membolehkan skru terkena pada tayar kereta dan mengakibatkan kebocoran. Objektif yang terdapat pada magnetic sweeper antaranya ialah mereka bentuk troli tool dengan menambah magnet pada bahagian bawah troli supaya semua objek besi dapat ditarik. Selain itu, menghasilkan magnet yang kuat agar magnet tersebut dapat menarik segala objek besi bagi memudahkan pekerja pengguna dan akhir sekali, menganalisis kekuatan magnet, penapis objek besi dan fungsi DC magnet. Skop kajian yang dapat diperoleh juga adalah dapat menapis skru atau objek besi yang berlainan saiz. Selain itu, jenis magnet yang digunakan adalah electromagnet yang mempunyai kekuatan tarikan magnet yang kuat dan bahan projek mudah untuk membuka dan memasang pada mana-mana objek. Oleh hal yang demikian, hasil dapatan berjaya diperoleh dengan menggunakan pelbagai cara seperti menggunakan konsep PNP dan magnet yang menggunakan arus elektrik yang dapat menarik objek besi yang berat.

2.4 LAKARAN PRODUK

Kumpulan kami telah menghasilkan beberapa lakaran produk. Ini bertujuan untuk mendapatkan konsep produk yang dicipta dan seterusnya memudahkan kumpulan kami memilih bahan-bahan yang digunakan. Seterusnya barulah kumpulan kami dapat membuat anggaran harga bagi kos produk yang dihasilkan.

2.4.1 Lakaran produk pertama

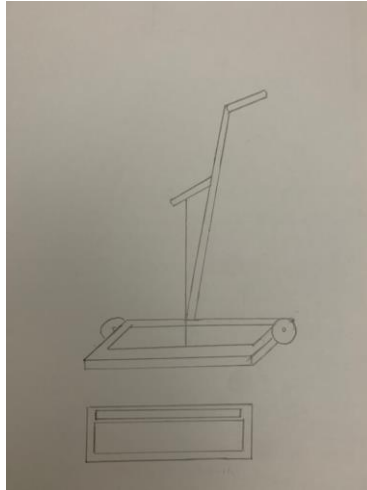
Bahan yang digunakan pada lakaran pertama adalah magnet, roda, batang, papan lapis. Lakaran ini dihasilkan hanya menggunakan bahan utama iaitu magnet untuk mengangkat serpihan besi.



Rajah 2.4 Lakaran Produk pertama

2.4.2 Lakaran produk kedua

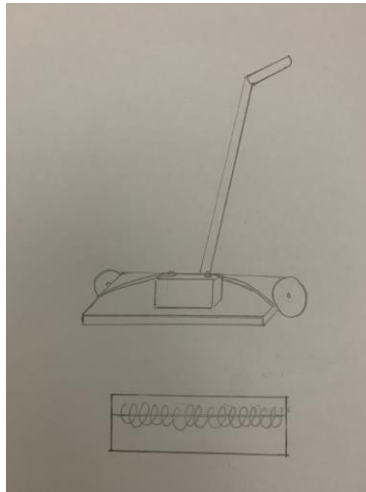
Bahan yang digunakan pada lakaran kedua adalah magnet, roda, kayu pine, lapik lamina dan papan lapis. Lakaran ini dihasilkan dengan penarik pada batang pemegang dan lapik lamina, dibawah magnet. Setelah magnet ditarik, maka serpihan besi akan jatuh semula kerana adanya lapik lamina dibawah magnet tersebut.



Rajah 2.5 Lakaran Produk kedua

2.4.3 Lakaran produk ketiga

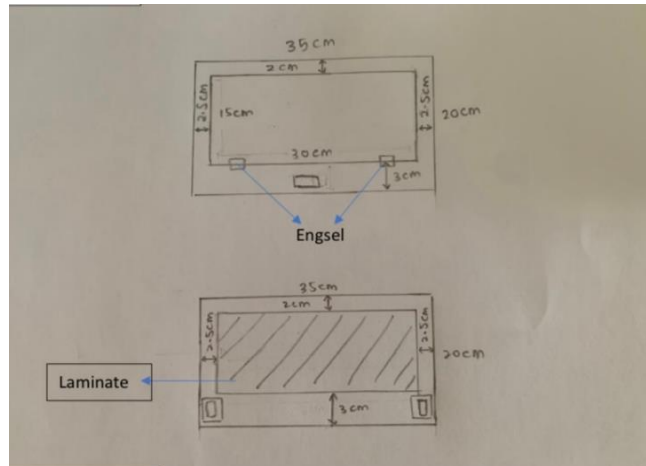
Bahan yang digunakan pada lakaran ketiga adalah baterai, wayar salenoid, besi panjang, roda, papan lapis, dan batang pemegang. Lakaran ini dihasilkan menggunakan kuasa elektromagnet iaitu wayar salenoid menghubungkan cas positif dan negatif untuk mengalirkan kuasa elektrik yang dapat menarik serpihan besi.



Rajah 2.6 Lakaran Produk ketiga

2.4.4 Dimensi produk

Setelah lakaran produk kedua dipilih ukuran dimensi ditetapkan bagi memudahkan kerja-kerja pengukuran dan pemotongan kayu seperti ditunjukkan di dalam rajah 2.7.



Rajah 2.7 Ukuran dan dimensi produk

2.5 ALATAN TANGAN

Alatan tangan yang digunakan dalam penghasilan smart magnetic sweeper ini adalah seperti di dalam jadual 2.1.

Jadual 2.1 Alatan tangan

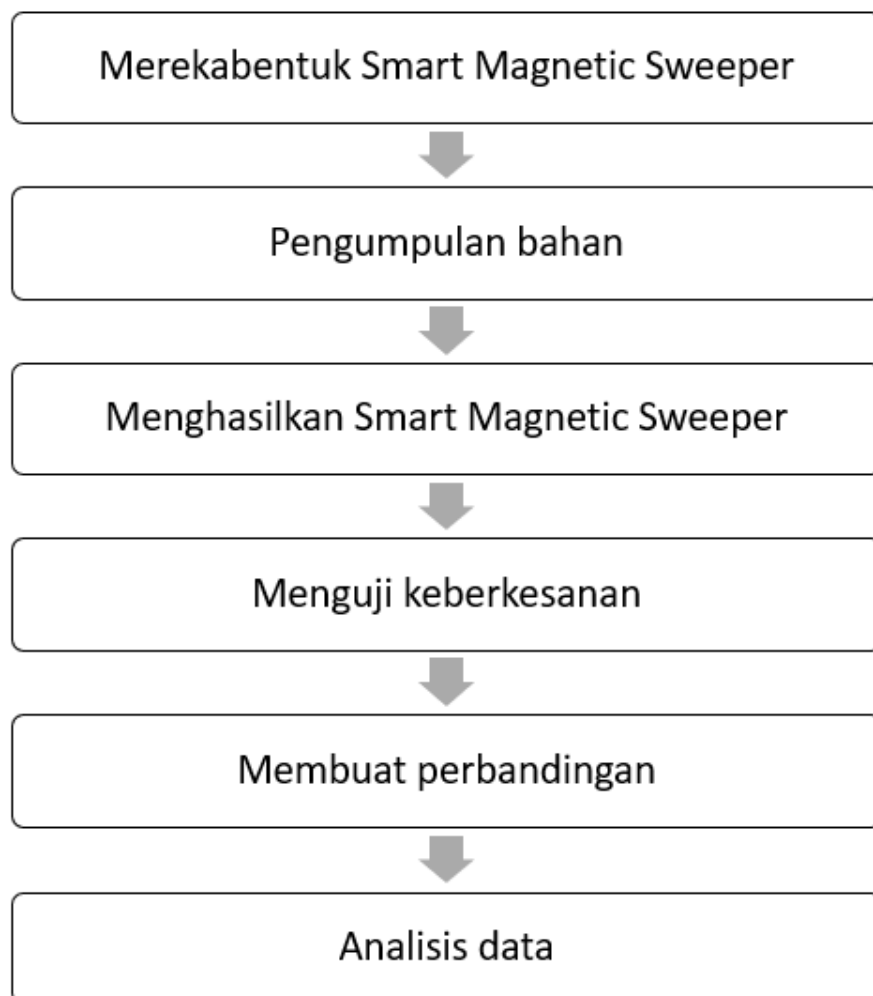
BIL	ALAT	KEGUNAAN
1	<p>Pita pengukur</p> 	Digunakan untuk mengukur bahan yang lebih besar dan panjang
2	<p>Gergaji</p> 	Memotong kayu pine mengikut saiz yang dikehendaki
3	<p>Mesin drill</p> 	Memasang skru untuk penyambung kayu pine, papan lapis dan roda
4	<p>Gam kayu</p> 	Untuk melekatkan lapik lamina diantara dua lapik papan lapis

BAB 3

METODOLOGI KAJIAN

3.1 PENDAHULUAN

Produk Smart Magnetic Sweeper dihasilkan dengan merekabentuk, penghasilan produk dan ujian ke atas produk seperti ditunjukkan di dalam rajah 3.1 carta alir projek.



Rajah 3.1 carta alir projek

3.2 MAKLUMBALAS PENGGUNA

Reka bentuk Smart Magnetic Sweeper adalah kajian yang berbentuk inovasi produk yang direka disebabkan oleh masalah yang dihadapi di bengkel paip. Sebelum memulakan rekabentuk kami telah membuat soal selidik melalui *google forms* dan diedarkan dilaman sosial bagi mendapatkan maklum balas tentang pernyataan masalah yang dihadapi di bengkel paip. Responden yang dipilih adalah di kalangan pelajar yang menggunakan bengkel paip. Maklumbalas ini sangat penting bagi menyokong keperluan penghasilan produk kami.

3.3 MEREKA BENTUK SMART MAGNETIC SWEEPER

Sebelum Smart Magnetic Sweeper dihasilkan, reka bentuk telah direka bagi mengetahui ciri-ciri yang bersesuaian bagi menyelesaikan masalah pengumpulan sisa besi. Reka bentuk bertujuan bagi menggambarkan produk yang akan dilaksanakan dan memberi maklumat yang lebih mendalam dan terperinci bagi menghasilkan suatu produk yang berkualiti. Jadi kami telah mereka bentuk tiga lakaran produk dengan fungsi yang sama iaitu mengangkat sisa besi, paku, skru dan nat. Setiap lakaran menggunakan bahan-bahan yang berbeza tetapi fungsi yang sama. Kumpulan kami telah memilih lakaran yang kedua kerana bahan pada lakaran kedua mudah didapati di kedai peralatan berdekatan dan mudah dihasilkan untuk kegunaan kalangan pelajar. Bahan yang digunakan pada lakaran kedua adalah magnet, roda, kayu pine, lapik lamina dan papan lapis.

3.4 PENGUMPULAN BAHAN-BAHAN

Setelah rekabentuk produk yang dikehendaki dipilih, bahan-bahan perlu disediakan . Bahan-bahan yang digunakan adalah magnet, roda, kayu pine, lapik lamina dan papan lapis.

3.4.1 Magnet

Magnet atau magnit adalah suatu objek yang mempunyai suatu medan magnet. Magnet juga dapat diartikan sebagai suatu benda yang memiliki gejala dan sifat yang dapat mempengaruhi bahan-bahan tertentu yang berada di sekitarnya. Asal kata magnet diduga dari kata magnesia yaitu nama suatu daerah di Asia kecil. Menurut cerita di daerah itu sekitar 4000 tahun yang lalu telah ditemukan sejenis batu yang memiliki sifat dapat menarik besi atau baja atau campuran logam lainnya. Benda yang dapat menarik besi atau baja inilah yang disebut magnet. Jenis magnet terbahagi kepada dua iaitu magnet alam dan magnet buatan.



Rajah 3.3 Magnet

Jenis-jenis magnet dibahagikan kepada dua jenis iaitu magnet alam dan magnet buatan. Magnet alam iaitu magnet yang ditemukan di alam. Bumi adalah magnet alam yang terbesar oleh kerana bumi mempunyai kutub utara dan kutub selatan sebagai hujung magnetnya. Magnet buatan pula adalah magnet yang dibuat oleh manusia. Benda-benda yang dapat ditarik kuat oleh magnet ialah bahan ferromagnetic. Makala bahan pamagnetik adalah bahan yang dapat ditarik lemah oleh magnet dan bahan yang mengandungi diamegnetik pula akan ditolak lemah oleh magnet.

3.4.2 Lapik lamina

Kertas laminasi adalah kertas yang digunakan untuk lamina. Biasanya pada zarah atau papan gentian memberikan permukaan yang tahan untuk digunakan sebagai perabot, panel hiasan dan lantai. Laminasi kertas juga digunakan dalam pembungkusan. Lapik lamina diperbuat daripada plastik, filem laminating melindungi bahan bercetak daripada calar, tumpahan, comot dan cahaya UV. Laminasi membantu mengelakkan kerosakan daripada air/lembapan atau daripadanya dikendalikan dengan tangan yang berminyak atau kotor.



Rajah 3.4 Lapik lamina

3.4.3 Roda

Roda akan dipasang pada produk bagi memudahkan smart magnetic sweeper ditarik semasa kerja-kerja pengumpulan sisa besi di atas lantai.



Rajah 3.5 Roda

3.4.4 Papan lapis

Papan lapis ialah bahan yang dihasilkan daripada lapisan nipis atau alipisan venir kayu yang dilekatkan bersama lapisan bersebelahan dengan butiran kayu diputar sehingga 90 darjah antara satu sama lain.



Rajah 3.6 papan lapis

3.4.5 Kayu pine

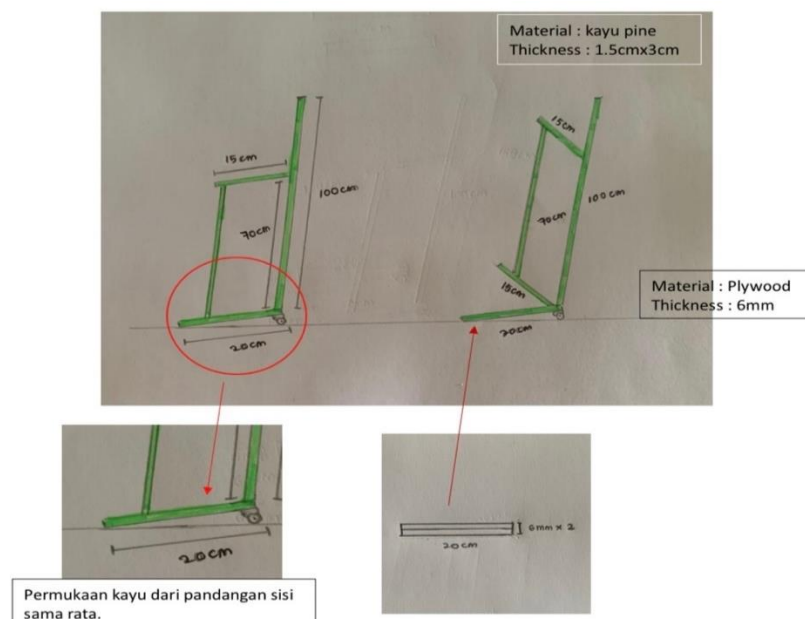
Batang kayu pine akan digunakan untuk memudahkan Smart Magnetic Sweeper dipegang secara berdiri semasa membuat kerja-kerja pengumpulan sisa besi di lantai bengkel kayu, kawasan berkarpet ataupun dikawasan yang mempunyai kotoran sisa-sisa besi.



Rajah 3.7 Kayu pine

3.5 TATACARA MEMBUAT SMART MAGNETIC SWEEPER

Proses pertama adalah menyediakan lakaran produk beserta ukuran dan dimensi yang dikehendaki seperti yang ditunjukkan di dalam rajah 3.8.



Rajah 3.8 Lakaran produk beserta ukuran

Proses kedua yang dilakukan adalah membuat ukuran pada papan lapis yang berketebalan 12 mm seperti di dalam rajah 3.7. Ukuran dibuat mengikut saiz rekabentuk yang dipilih. Alatan yang digunakan adalah seperti pembaris dan pensel.



Rajah 3.9 Penandaan ukuran pada papan lapis

Seterusnya papan lapis bersaiz 12mm dan potong seperti di dalam rajah 3.10 mengikut saiz 30cmX20cm dan buat potong ditengah papan lapis bersaiz 30cm x 15cm.



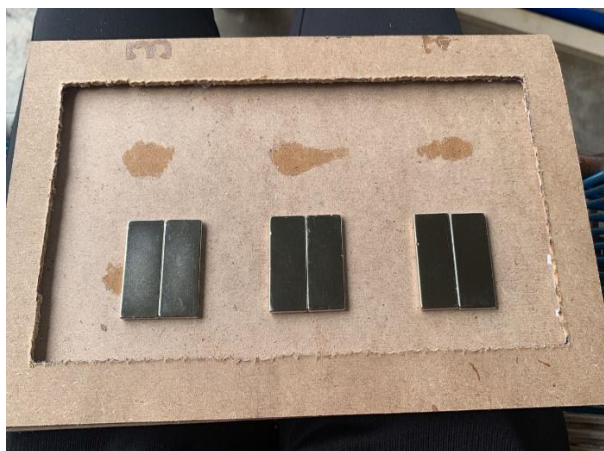
Rajah 3.10 Kerja pemotongan papan lapis

Proses keempat adalah memotong plastik lamina mengikut ukuran tapak produk seperti di dalam rajah 3.11. Kemudian lapik lamina dilekatkan ditengah papan lapis. Fungsi lapik lamina ini adalah mengelakkan sisa besi melekat pada magnet dan akan menyukarkan proses pembersihan magnet.



Rajah 3.11 penyediaan plastik lamina

Proses kelima adalah menampal magnet di papan lapis yang bersaiz 30cm X 15cm seperti di dalam rajah 3.12. Bilangan magnet akan dipasang berbeza bilangan dan keberkesanan produk Smart magnetic sweeper akan diuji berdasarkan bilangan magnet yang dipasang. Setelah itu kerja-kerja menyambungkan papan lapisan atas dengan bawah menggunakan engsel.



Rajah 3.12 pemasangan magnet pada papan lapis

Proses keenam seperti ditunjukkan di dalam rajah 3.13 adalah memasang dua roda dibahagian bawah papan lapis. Kegunaan roda adalah untuk memudahkan smart magnetic sweeper ditarik dan ditolak.



Rajah 3.13 pemasangan roda

Proses ketujuh adalah pemasangan kayu pemegang bagi memudahkan pengguna. Pemegang adalah menggunakan kayu pine sepanjang 100 cm. Kemudian pasang kayu pine yang berukuran panjangnya 15cm dibahagian $\frac{1}{4}$ Panjang daripada 100cm kayu pine tadi. batang kayu pine disambungkan dengan papan lapis yang telah siap dibuat.



Rajah 3.14 memotong kayu pemegang

Rajah 3.15 menunjukkan produk yang telah dilengkapi dengan pemegang. Fungsi pemegang adalah untuk memastikan pengguna tidak perlu menunduk dan keselamatan ergonomik dapat ditingkatkan.



Rajah 3.15 Produk yang telah siap

Akhir sekali ditunjukkan keadaan produk dari pandangan bawah seperti dalam rajah 3.16. Setelah produk siap, produk sedia untuk diuji.



Rajah 3.16 Produk dari pandangan bawah

3.6 UJIAN KEBERKESANAN PRODUK

Proses terakhir adalah pengujian keberkesanan produk. Smart Magnetic Sweeper diuji di tiga kawasan yang berbeza iaitu di atas simen, di atas marmar dan di atas karpet. Keputusan ujian akan dijelaskan di dalam bab 4.



Rajah 3.17 Produk telah sedia diuji

Papan lapis terbahagi kepada dua bahagian. Di bahagian bawah dilengkapi dengan plastic lamuna manakala papan bahagian atas dilengkapi magnet. Apabila pengguna selesai mengumpulkan semua semua sisa besi, smart magnetic sweeper dibawa ke tong sampah dan papan bahagian atas ditarik bagi membolehkan sisa besi jatuh ke dalam tong sampah.

Smart magnetic sweeper juga turut diuji di atas karpet seperti yang ditunjukkan di dalam rajah 3.18 bagi melihat keberkesanan nya mengumpulkan sisa besi.



Rajah 3.18 ujian dijalankan di atas karpet

Smart magnetic sweeper diuji di atas karpet di uji sama seperti di lokasi lain Masa yang diambil kira ada selama 20 saat. Selepas itu, kuantiti sisa besi yang melekat pada smart magnetic sweeper akan ditimbang.

Lokasi yang paling penting adalah di bengkel paip. Smart magnetic sweeper dibawa ke bengkel paip dan diuji kecekapannya mengumpulkan sisa besi hasil dari pemotongan paip.



Rajah 3.19 ujian dijalankan di bengkel paip

Smart magnetic sweeper diuji pula di bengkel paip seperti dalam rajah 3.19 di mana sisa besi bersepah di atas lantai selepas kerja-kerja pemotongan paip besi dijalankan. Masa yang diambil kira ada selama 20 saat. Selepas itu, kuantiti sisa besi yang melekat pada smart magnetic sweeper akan ditimbang.

3.7 PRODUK YANG TELAH DIINOVASI

Setelah produk diuji diperbagai kawasan, produk juga di berikan kepada pengguna bengkel paip dan responden memberikan maklum balas keberkesanan produk tersebut. Setelah membuat penilaian akhirnya produk di sediakan dengan lebih kemas dan penggunaan kayu yang lebih berkualiti seperti dalam rajah 3.20.



Rajah 3.20 Produk yang telah diinovasi

BAB 4

DAPATAN DAN PERBINCANGAN

4.1 PENDAHULUAN

Bab ini akan menerangkan mengenai analisis dan juga hasil dapatan yang telah diperolehi setelah melakukan beberapa kali percubaan menggunakan magnet yang telah kami pilih mengikut kekuatannya untuk menarik serpihan besi di atas lantai. Data yang diperolehi akan dicatat supaya kami boleh membuat perbandingan dan penambahbaikan pada Smart Magnetic Sweeper supaya produk kami boleh digunakan dengan lebih baik dan berfungsi dalam kalangan pengguna. Data yang kami ambil adalah melalui pengujian Smart Magnetic Sweeper di bengkel paip, atas jubin dan di atas kaarpet. Selain itu juga kami mendapatkan maklumbalas melalui google form tentang hasil pengujian produk dengan pengguna bengkel paip.

4.2 DAPATAN KAJIAN / PENGUJIAN

Jadual 4.1 Kuantiti sisa besi yang dapat dikumpulkan menggunakan 3 keping magnet

Lokasi	Masa (s)	Bilangan magnet	Kuantiti sisa besi (g)	Kuantiti paku (g)	Kuantiti skrew (g)	Jumlah (g)
Karpet	20	3	5	10	10	25
bengkel paip	20	3	5	10	15	30
Jubin	20	3	5	10	10	25

Jadual 4.1 menunjukkan kuantiti sisa besi, paku dan skrew yang dikumpulkan oleh smart magnetic sweeper dengan menggunakan 3 keping magnet sahaja. Kuantiti paling banyak yang boleh dikumpul oleh magnetic sweeper adalah sebanyak 30gram dalam masa 20saat.

Jadual 4.2 Kuantiti sisa besi yang dapat dikumpulkan menggunakan 6 keping magnet

Lokasi	Masa (s)	Bilangan magnet	Kuantiti sisa besi (g)	Kuantiti paku (g)	Kuantiti skrew (g)	Jumlah (g)
Karpet	20	6	10	20	15	45
Lantai bengkel paip	20	6	15	20	20	55
Jubin	20	6	10	20	15	45

Jadual 4.2 menunjukkan kuantiti sisa besi, paku dan skrew yang dikumpulkan oleh smart magnetic sweeper dengan menggunakan 6 keping magnet. Kuantiti paling banyak yang boleh dikumpul oleh magnetic sweeper adalah sebanyak 55 gram dalam masa 20 saat.

Jadual 4.3 Kuantiti sisa besi yang dapat dikumpulkan menggunakan 9 keping magnet

Lokasi	Masa (s)	Bilangan magnet	Kuantiti sisa besi (g)	Kuantiti paku (g)	Kuantiti skrew (g)	Jumlah (g)
Karpet	20	9	15	30	30	75
bengkel paip	20	9	20	30	40	90
Jubin	20	9	15	30	20	65

Jadual 4.3 menunjukkan kuantiti sisa besi, paku dan skrew yang dikumpulkan oleh smart magnetic sweeper dengan menggunakan 9 keping magnet. Kuantiti paling banyak yang boleh dikumpul oleh smart magnetic sweeper adalah sebanyak 90gram dalam masa 20 saat.

Jadual 4.1 menunjukkan data keseluruhan yang diperolehi oleh ujian keberkesanan ke atas smart magnetic sweeper.

Jadual 4.4 Data keseluruhan

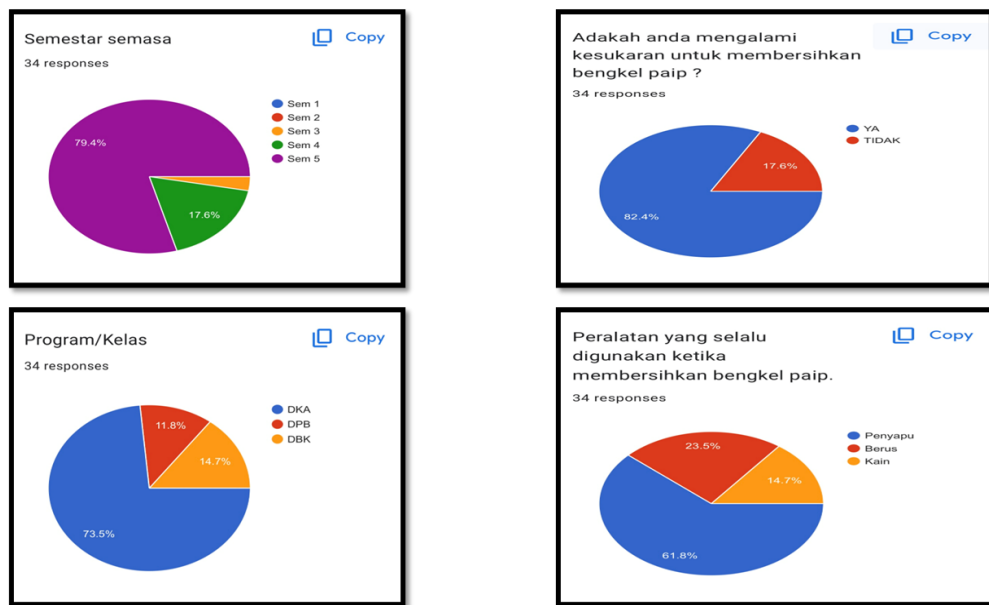
Lokasi	Masa (s)	Bilangan magnet	Kuantiti sisa besi (g)	Kuantiti paku (g)	Kuantiti skrew (g)	Jumlah (g)
Karpet	20	3	5	10	10	25
Bengkel paip	20	3	5	10	15	30
Jubin	20	3	5	10	10	25
Karpet	20	6	10	20	15	45
Bengkel paip	20	6	20	30	40	90
Jubin	20	6	15	30	20	65
Karpet	20	9	15	30	30	75
Bengkel paip	20	9	20	30	40	90
Jubin	20	9	15	30	20	65

Bagi melihat keberkesanan smart magnetic sweeper, produk diuji di tiga tempat. Dari data yang diperolehi dalam jadual 4.1 menunjukkan smart magnetic sweeper lebih berkesan digunakan di Kawasan yang bersimen.

4.3 MAKLUM BALAS PELAJAR POLITEKNIK

Data ujian sekunder yang dikumpulkan adalah maklumbalas bari penguna bengkel paip. Soal selidik ini diedarkan sebanyak dua kali iaitu sebelum produk dihasilkan bagi mendapatkan keperluan penghasilan produk dan selepas produk dihasilkan untuk mendapatkan maklum balas keberkesanan produk.

4.3.1 Maklum balas sebelum penghasilan produk



Rajah 4.1 data peralatan pembersihan

Rajah 4.1 menunjukkan maklumbalas pengguna yang menyatakan 82.4 % mengalami kesukaran membersihkan lantai bengkel paip. Manakala 61.8 % menyatakan mereka menggunakan penyapu sebagai peralatan untuk membersihkan lantai bengkel paip.



Berikan cadangan anda untuk menyelesaikan masalah tersebut. (Jika ada) 4 responses

Tiada

Sedut guna vakum

membuat alat kemudahan untuk membersihkan nye kalau menggunakan magnet, bukannya nanti magnet tu akan melekat juga di paip besi itu ???

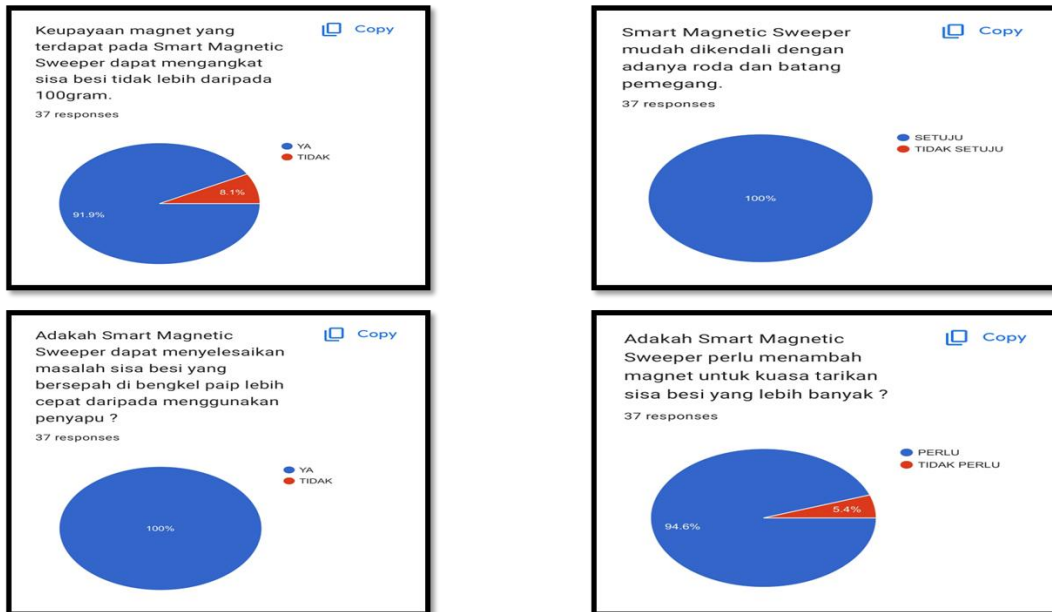
TIADA



Rajah 4.2 data penggunaan magnet

Rajah 4.2-pula menunjukkan maklumbalas sebahagian besar pengguna yang bersetuju jika produk yang menggunakan magnet dihasilkan bagi memudahkan kerja-kerja pengumpulan sisa besi terutama di bengkel paip.

4.3.2 Maklum balaskeberkesanan produk



Rajah 4.3 Keberkesanan magnet

Maklum balas ini sangat penting kerana pengguna akan memberikan pendapat bahawa smart magnetic sweeper sangat memberi manfaat kepada pengguna bengkel paip. Antara kebaikan produk adalah dapat menyelesaikan masalah sisa besi yang bersepah di lantai. Manakala penggunaan magnet sangat membantu dalam kerja-kerja mengumpulkan sisa besi.



Nyata sebab jika anda memberikan jawapan tidak boleh jika Smart Magnetic Sweeper digunakan dikawasan selain dalam bengkel paip.

5 responses

- Bengkel moto mempunyai bahan Logan bersepah
- Semua boleh ...don't worry 🙄
- kerana dia vaccum
- Bengkel kayu
- Ia akan rosak

Rajah 4.4 data keberkesanan produk

Rajah 4.4 memunjukkan maklumbalas dari pengguna. 100 % pengguna memilih bahawa penggunaan *smart magnetic sweeper* dapat menyelesaikan masalah sisa besi yang bersepah di bengkel paip berbanding penggunaan penyapu. Dari maklumbalas di atas dapat disimpulkan magnet sangat penting digunakan didalam penghasilan produk untuk mengumpul sisa besi kerana magnet adalah satu objek yang memiliki gejala dan sifat yang dapat mempengaruhi bahan-bahan tertentu yang berada di sekitarnya.

4.4 KOS PROJEK

Jadual 4.5 menunjukkan kos projek penghasilan smart magnetic sweeper. Kos yang digunakan adalah merangkumi bahan mentah dan juga kos upah.

Jadual 4.5 Kos projek

BIL	ITEM	KUANTI	KOS (RM)
1	Magnet	9	4.00
2	Papan lapis	2	Kitar semula
3	Roda	2	1.80
4	Platik lamina	1	1.30
5	Kayu pine	1	3.00
6	Upah	-	300.00

Jika produk ini dipasarkan kos yang dicadangkan adalah RM 310 setelah diambilkira kos bahan mentah dan kos upah.

4.5 PERBINCANGAN

Beberapa penambahbaikan perlu dilakukan pada produk *Smart Magnetic Sweeper* kami ini bagi memastikan produk tersebut boleh digunapakai dalam tempoh masa yang lama ataupun mudah untuk melakukan kerja-kerja penyelenggaraan. Selain itu, melalui rekabentuk yang sempurna secara tidak langsung dapat menyumbang dalam menghasilkan data seperti yang telah dinyatakan oleh Akta keselamatan dan kesihatan pekerjaan. Di samping itu, dapat memberi impak positif terhadap bengkel kayu kerana mempunyai satu alat yang mampu membersihkan serpihan logam di atas lantai yang dihasilkan sebelum dilepaskan secara terus ke tong sampah yang terdekat.

4.6 RUMUSAN

Biasanya bengkel paip dibersihkan menggunakan penyapu, berus dan kain biasa untuk membersihkan serpihan besi yang terhasil daripada potongan paip besi bergalvani sebelum dibuang terus ke tong sampah. Oleh itu, kami telah pergi melihat cara pelajar atau pengguna membersihkan bengkel paip, mereka menggunakan peralatan sedia ada untuk membuat pembersihan. Seterusnya, kami cuba untuk memikirkan satu cara bagi menubuhkan produk baru yang boleh digunakan tanpa perlu membersihkan serpihan besi menggunakan penyapu, berus atau kain . Dari situlah tercetusnya idea inovasi untuk mencipta produk yang boleh digunakan untuk pembersihan sisa besi, skru dan paku yang dinamakan *Smart Magnetic Sweeper* yang mudah digunakan dengan cara menolak dan digunakan dimana-mana Kawasan selain bengkel paip.

Namun begitu, setelah *Smart Magnetic Sweeper* siap dihasilkan. Kami telah melakukan pengujian di beberapa kawasan seperti kawasan karpet, lantai bengkel paip dan di atas permukaan bermozeke bagi mendapatkan data kuantiti sisa besi, paku dan skru yang terkumpul pada masa 20 saat. Ternyata *Smart Magnetic Sweeper* boleh menarik serpihan besi dengan lebih cepat dan berkesan disamping mengeluarkan nilai yang baik dan selamat untuk dilepaskan ke dalam tong seterusnya melepasi undang-undang yang ditetapkan oleh akta keselamatan dan kesihatan pekerjaan bagi menjamin keselamatan dan kesihatan.

Pengguna agak berpuas hati dengan hasil daripada Smart Magnetic Sweeper kami kerana dapat mencipta satu produk yang boleh digunakan dalam kalangan pelajar dan pengguna di Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah yang menggunakan logam besi seperti membuat kerja-kerja pemotongan besi di bengkel paip, skru yang bertaburan di bengkel motosikal dan sebagainya bagi terhasilnya produk baru yang boleh membersihkan habuk besi yang bersepah di atas lantai. Impak positif yang kami dapati melalui penciptaan Smart Magnetic Sweeper ini juga adalah kurangnya risiko untuk bengkel kerja disaman kerana membuang habuk besi dimerata tempat setelah terhasilnya produk *Smart Magnetic Sweeper*.

BAB 5

KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 PENDAHULUAN

Smart Magnetic Sweeper yang telah siap dibina oleh kami secara keseluruhannya mampu untuk mengumpulkan serpihan logam secara efektif daripada bengkel paip. Selain itu, kami juga telah berjaya mencapai objektif kami iaitu merekabentuk, menghasilkan dan menguji keberkesanan Smart Magnetic Sweeper.

5.2 KESIMPULAN

Kesimpulannya, kami telah mencapai objektif kami untuk menghasilkan smart magnetic sweeper untuk menyelesaikan masalah di bengkel Paip. Selepas dihasilkan, kami telah menguji keberkesanan produk tersebut. Produk tersebut telah memberi impak yang positif dan baik dari segi penyingkiran serpihan besi dan dapat membantu pelajar melakukan pembersihan di bengkel paip. Seterusnya, kami menguji kekuatan magnet pada produk smart magnetic sweeper. Kami telah mendapatkan data semasa menguji smart magnetic sweeper di lantai bengkel paip dan juga di kawasan lain seperti pada permaidani dan pada mozek. Di antara tiga tempat itu, kami mendapati Penyapu Magnetik Pintar lebih berkesan di lantai bengkel paip, iaitu sebanyak 80% daripada 100% sisa besi, paku dan skru yang bertaburan. Selepas menguji kekuatan, kami mendapati bahawa kami perlu membuat beberapa penambahbaikan untuk meningkatkan tahap kekuatan magnet. Akhir kata, perbincangan dan beberapa cadangan yang diberikan dapat membantu dalam menjadikan *Smart Magnetic Sweeper* ini lebih berkesan dan mudah digunakan oleh pelajar yang ingin membersihkan sisa besi, paku, skru di bengkel paip.

5.3 CADANGAN

Setelah melakukan sedikit kajian, soal selidik, dan beberapa cadangan telah diutarakan bagi menambahbaik Smart Magnetic Sweeper ini. Antaranya, mecantikkan rekabentuk produk dengan menggunakan spray bewarna bagi tampak kemas dan cantik. Selain itu, perlu meletakkan satu plat di bahagian bawah Smart Magnetic Sweeper supaya memudahkan pembuangan sisa besi dengan lebih kemas dan bersih. Akhir sekali, menggunakan magnet yang lebih kuat tarikan supaya dapat menarik lebih banyak sisa besi, skru dan paku untuk kerja pembersihan yang lebih luas.

5.4 RUMUSAN

Secara rumusannya, Smart Magnetic Sweeper yang dihasilkan telah memperi impak positif dan bagus dari segi penarikan serpihan besi, reka bentuk dan dapat membantu pelajar melakukan pembersihan di bengkel paip. Sedikit penambahbaik perlu di lakukan untuk menambah tahap keberkesanan. Hasil perbincangan dan juga cadangan yang diberikan dapat membantu dalam menjadikan Smart Magnetic Sweeper ini lebih optimis dan mudah digunapakai oleh pengguna dan pelajar yang terlibat dalam amali paip .

RUJUKAN

- Johari. Mohd fairus, Azhari. Muhamad aiman faez, Muhammad aimie aiman bin khir azmi, luqman hakim abdul halim. (2021) Smart sweeper. Journal on technical and vocational education (JTVE) special issues NICERS'20
- Man.Soberi, Ab.raman, Mohd ridzuan, Arifin.Azuan Faiiani (2012) Electromagnetic vacuum.
- Mk pembelajaran dalam konsep ipa mi/sd (2018). Magnet jenis magnet dan peruntukannya dalam pembelajaran. Universitas Muhammadiyah sidoarjo
- Ms. Sumedha Nikam, Ms. Devyani Bhosale, Ms. Priti Nigade, Ms. Saloni Khamkar, Ms. Sayali Mohite, N.U. Dhumal (2022). Magnetic roller sweeper. IRJMETS
- Shamsudin. Muhammad Daniel, Jamaluddin. Muhammad Iman, Abdullah. Muhammad faiezudin bin Abdullah, Che'Li.Muhammad danial sholihin (2022). Magentic sweeper.
- Woodsoon (2008). Plumber's Field Manual. McGraw-Hill
- <https://youtu.be/5ZB-svxwgzQ>
- <https://www.instructables.com/Magnet-Sweeper/>

LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Soal selidik
LAMPIRAN B	Data mentah
LAMPIRAN C	Sijil penyertaan PITEK
LAMPIRAN D	Sijil Pingat PITEK