

CROSS HYDRAULIC LIFTER

OLEH

NURNISA NAJWA BINTI AHMAD NAJID

MUHAMAD RIZAL BIN ZAKIL

FATIN AMIRAH BINTI MOHD SAPARY

AMIRUL HAKIMIE BIN KAMALUL BAHAR

**BUKU LAPORAN INI DIKEMUKAKAN KEPADA
JABATAN KEJURUTERAAN AWAM
SEBAGAI MEMENUHI SEBAHAGIAN DARI SYARAT
PENGANUGERAHAN
DIPLOMA KEJURUTERAAN PERKHIDMATAN BANGUNAN**

**KURSUS KEJURUTERAAN PERKHIDMATAN BANGUNAN
JABATAN KEJURUTERAAN AWAM
POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH
DIS 2019**

PERAKUAN PELAJAR

“Saya akui laporan ini adalah hasil usaha saya sendiri kecuali pada bahagian-bahagian dan ringkasan yang dilampirkan dari sumber-sumber yang telah saya jelaskan”

Tandatangan :
Nama pelajar : NURNISA NAJWA BINTI AHMAD NAJID
No. Pendaftaran : 08DPB17F2023
Tarikh :

Tandatangan :
Nama pelajar : MUHAMAD RIZAL BIN ZAKIL
No. Pendaftaran : 08DPB17F2024
Tarikh :

Tandatangan :
Nama pelajar : FATIN AMIRAH BINTI MOHD SAPARY
No. Pendaftaran : 08DPB17F2028
Tarikh :

Tandatangan :
Nama pelajar : AMIRUL HAKIMIE BIN KAMALUL BAHAR
No. Pendaftaran : 08DPB17F2029
Tarikh :

PERAKUAN PENYELIA

“Laporan projek bertajuk “Cross Hydraulic Lifter” ini telah dikemukakan, disemak serta disahkan sebagai memenuhi syarat keperluan penulisan projek akhir seperti yang telah ditetapkan”.

Disemak oleh

Tandatangan penyelia :
Nama penyelia : ENARNEYNANEY BINTI IBRAHIM
Tarikh :

Disahkan oleh

Tandatangan penyelia :
Nama penyelaras :
Tarikh :

PENGHARGAAN

Assalamualaikum W.B.T, syukur kehadiran ilahi dn kurnianya maka dapat kami menyiapkan laporan projek akhir ini dengan jayanya. Selawat ke atas junjungan besar Nabi Muhammad S.A.W dan para sahabat. Pertama kalinya diucapkan tidak terhingga kepada ibubapa, keluarga dan rakan-rakan yang telah banyak membantu menyiapkan laporan ini samaada secara langsung ataupun tidak langsung.

Ucapan setinggi-tinggi terima kasih kepada Puan Enarneynaney Binti Ibrahim selaku penyelia projek yang telah memberi tunjuk ajar dan sokongan semasa menjalankan projek akhir bagi kajian kami. Terima kasih kepada semua pensyarah jabatan kejuruteraan Perkhidmatan Bangunan yang telah membantu dalam proses pembikinan laporan projek akhir ini.

Penghargaan ikhlas dan jutaan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menjayakan projek semester akhir kursus Diploma Perkhidmatan Bangunan. Dengan terhasilnya laporan ini membuktikan kesungguhan kami dalam menjalani projek akhir Diplom Kejuruteraan Perkhidmatan Bangunan di Politeknik Premier Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah. Segala budi dan jasa semua pihak yang terlibat hanya Tuhan yang dapat membalasnya.

Assalamualaikum dan terima kasih.

ABSTRACT

In this era of globalization, more people are involved in the air conditioning installation and maintenance industry. Although the industry is in high demand, it has its own challenges. Air conditioning installation and maintenance work in Malaysia are still using the conventional method of ladder or rope attachment to install and maintain air conditioners. This is a challenging field of work and requires workers to handle heavy loads that involve lifting and lowering the outdoor unit. This work process requires employees to lift weights during long periods of work. To solve this problem the Cross Hydraulic Lifter is designed to help reduce the use of manpower to lift and lower the outdoor unit during maintenance and installation of air conditioners. The Cross Hydraulic Lifter is a mechanical device that does not require electricity. The use of the hydraulic jack method takes 10 to 15 minutes to upgrade the outdoor unit. This product is 1.41m x 0.5m x 3m in size. It can lift the outdoor unit from 1 HP to 2.5 HP. The maximum load is 60kg. This product maximizes the process of installing and maintaining air conditioners and has a significant impact on the completion time of installation. As a result, this product has been designed for air conditioning companies to help optimize the work of lifting, upgrading and lowering the outdoor unit. This product has been successfully tested and implemented using real data for air conditioning and project innovation companies.

Keywords— air conditioners, outdoor unit, lifting and lowering, hydraulic.

ABSTRAK

Pada era globalisasi tvet ini, semakin ramai yang terlibat dalam industri pemasangan dan penyelenggaraan penghawa dingin. Walaupun, industri ini mendapat permintaan yang tinggi, namun bidang ini mempunyai cabaran kerja yang tersendiri. Kerja-kerja pemasangan dan penyelenggaraan penghawa dingin di Malaysia masih lagi menggunakan kaedah konvensional iaitu tangga atau kaedah ikat tali bagi memasang dan menyelenggara penghawa dingin. Ini merupakan satu bidang tugas yang mencabar dan memerlukan pekerja untuk mengendalikan beban yang berat yang melibatkan proses mengangkat, menaikkan dan menurunkan 'outdoor unit'. Proses kerja ini memerlukan pekerja untuk mengangkat berat bagi tempoh kerja yang panjang. Untuk menyelesaikan masalah ini 'Cross Hydraulic Lifter' telah direka bagi membantu mengurangkan penggunaan tenaga manusia untuk mengangkat, menaik serta menurunkan 'outdoor unit' semasa kerja penyelenggaraan dan pemasangan penghawa dingin dijalankan. 'Cross Hydraulic Lifter' adalah peranti mekanikal yang tidak menggunakan elektrik. Penggunaan kaedah 'hidraulik jack' mengambil masa 10 hingga 15 minit untuk menaikkan 'outdoor unit'. Produk ini adalah bersaiz 1.41m x 0.5m x 3m. Ia boleh mengangkat 'outdoor unit' dari 1 HP kepada 2.5 HP. Beban maksimum ialah 60kg. Produk ini dapat memaksimumkan proses kerja memasang dan menyelenggara penghawa dingin dan memberi impak yang besar terhadap tempoh siap kerja pemasangan. Oleh yang demikian, produk ini telah direka untuk syarikat penghawa dingin bagi membantu mengptimumkan kerja mengangkat, menaik serta menurunkan 'outdoor unit'. Produk ini telah berjaya diuji dan dilaksanakan penggunaannya dengan menggunakan data sebenar kepada syarikat penghawa dingin serta syarikat inovasi projek.

Kata kunci— penghawa dingin, 'outdoor unit', menaikkan dan menurunkan, hidraulik.

Product Description



CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT

PRODUCT TITLE: CROSS HYDRAULIC LIFTER

Product View



Description

Cross Hydraulic Lifter adalah peranti mekanikal yang tidak menggunakan elektrik. Salah satu objektifnya adalah untuk memastikan bahawa proses membawa, mengangkat, menaikkan dan menurunkan '*outdoor unit*' dari ketinggian bangunan dengan lebih selamat. Pemasangan '*outdoor unit*' juga dapat menjimatkan masa, seperti sebelum ini cara pemasangan '*outdoor unit*' digunakan dengan kaedah ikat tali. Sehubungan dengan itu, ia mengambil masa 10 hingga 15 minit untuk menaikkan '*outdoor unit*'. Produk ini adalah bersaiz 1.41m x 0.5m x 3m. Bahan-bahan yang digunakan ialah hollow mild steel, shaft mild steel, flat bar, hydraulic jack, cotter pin, angle iron, square tube mild steel, swivel rubber caster break dan mild steel pipe. Ia digunakan untuk pemasangan serta penyelenggaraan penghawa dingin rumah dan boleh mengangkat '*outdoor unit*' dari 1 HP kepada 2.5 HP. Beban maksimum ialah 60kg.

Inventors Names

- | | |
|-------------------------------------|----------------|
| 1. NURNISA NAJWA BINTI AHMAD NAJID | (08DPB17F2023) |
| 2. MUHAMAD RIZAL BIN ZAKIL | (08DPB17F2024) |
| 3. FATIN AMIRAH BINTI MOHD SAPARY | (08DPB17F2028) |
| 4. AMIRUL HAKIMIE BIN KAMALUL BAHAR | (08DPB17F2029) |

SENARAI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	PERAKUAN PELAJAR	2
	PERAKUAN PENYELIA	3
	PENGHARGAAN	4
	ABSTRACT	5
	ABSTRAK	6
	PRODUCT DISCIPTION	7
	ISI KANDUNGAN	8-10
	SENARAI RAJAH	11-13
	SENARAI TAJUK	14
	SENARAI LAMPIRAN	15
1	PENDAHULUAN	
	1.1 PENGENALAN	16
	1.2 LATAR BELAKANG KAJIAN	17
	1.3 PENYATAAN MASALAH	17-18
	1.4 OBJEKTIF	19
	1.5 SKOP KAJIAN	19
	1.6 KEPENTINGAN KAJIAN	19
	1.7 TAKRIFAN ISTILAH	20
	1.8 RUMUSAN	21

2	KAJIAN LITERATUR	
	2.1 PENGENALAN	22
	2.2 KONSEP/TEORI	
	2.2.1 PENGENDALIAN MANUAL	23-24
	2.2.2 SKOP DAN APLIKASI	25
	2.2.3 TUGAS MENGANGKAT DAN MENURUNKAN	26-27
	2.2.4 MENJALANKAN TUGAS	27
	2.2.5 ERGONOMIK	28
	2.2.6 OBJEKTIF ERGONOMIK	29-31
	2.2.7 TEMPOH MENGANGKAT BEBAN BERAT	31
	2.3 KAJIAN TERDAHULU	32
	2.3.1 PENGGUNAAN SCISSOR LIFT	32-33
	2.3.2 BAHAGIAN-BAHAGIAN YANG TERDAPAT PADA SCISSOR LIFT	34
	2.3.3 JENIS SCISSOR LIFT	35-42
	2.3.4 SISTEM HYDRAULIC	43
	2.3.4.1 BENDALIR HYDRAULIC	44
	2.3.4.2 KEBAIKAN SISTEM HYDRAULIC	45
	2.3.4.3 KEBURUKAN SISTEM HYDRAULIC	45
	2.3.4.4 JENIS-JENIS HYDRAULIC	45-46
	2.4 RUMUSAN	47
3	METODOLOGI	
	3.1 PENGENALAN	48
	3.3.1 CARTA ALIR METODOLOGI	49
	3.2 REKA BENTUK KAJIAN	50
	3.2.1 BAHAN-BAHAN YANG DIGUNAKAN	51-53
	3.2.2 PERALATAN YANG TERLIBAT	54-57
	3.2.3 PROSES SEMASA MEMBUAT PROJEK	58-61
	3.2.4 PENGIRAAN CROSS HYDRAULIC LIFTER	62

3.3 KAEDAH PENGUMPULAN BAHAN DAN TEKNIK PERSAMPELAN	63-64
3.4 KAEDAH ANALISIS DATA	64
3.4.1 DATA PENGANALISAN KUANTITATIF	65
3.4.2 DATA PENGANALISAN KUALITITATIF	65
3.5 RUMUSAN	66
4 HASIL DAPATAN	
4.1 PENGENALAN	67
4.2 ANALISA DAPATAN DATA DESKRIKTIF	
4.2.1 DEMOGRAFI RESPONDEN	68-71
4.2.2 PANDANGAN UMUM TERHADAP KAJIAN	72-74
4.2.3 PERSPEKTIF RESPONDEN TERHADAP PRODUK	75-89
4.3 KESIMPULAN	90
5 KESIMPULAN	
5.1 PENGENALAN	91
5.2 PERBINCANGAN	91
5.3 KESIMPULAN	92
5.4 CADANGAN	93
5.6 RUMUSAN	93
RUJUKAN	94
LAMPIRAN	
SURAT PENGESAHAN DARIPADA INDUSTRI	95-96
CARTA GANTT	97-98
BORANG SOAL SELIDIK	99-101
KOS PROJEK	102-103
SENARAI KOMPONEN HASIL PROJEK	104
JADUAL PEMBAHAGIAN KERJA	105-106

SENARAI RAJAH

NO RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
1.3.1	Standard Berat Penghawa Dingin Daikin	18
2.2.1.1	Jumlah kes MSD yang berkaitan dengan aktiviti Pengendalian Manual	24
2.2.1.2	Pemungutan MSD dan OD dari PERKESO	24
2.2.3	Teknik betul untuk mengangkat vs teknik salah untuk mengangkat	26
2.2.3.1	Berat yang disyorkan untuk mengangkat dan menurunkan barang	26
2.2.4.1	Menjalankan tugas untuk bergerak atau mengambil objek atau beban	27
2.2.6.1	Prinsip-prinsip Ergonomik	29
2.3.3.1	Hydraulic Scissor Lift	35
2.3.3.2	Pneumatic Scissor Lift	37
2.3.3.3	Electrical Scissor Lift	39
2.3.3.4	Diesel Scissor Lift	41
2.3.4	Prinsip asas Hydraulic (Pascal Laws)	43
2.3.4.1.a	Minyak Hydraulic	44
2.3.4.4.a	Hydraulic Cylinder	45
2.3.4.4.b	Hydraulic Jack	46
2.3.4.4.c	Hydraulic Pump	46
3.2.1	Lakaran produk menggunakan Autocad	50
3.2.1.1	Rectangular Mild Steel	51
3.2.1.2	Sharf Mild Steel	51
3.2.1.3	Square Tube Mild Steel	51
3.2.1.4	Flat Bar Mild Steel	52
3.2.1.5	Hydraulic Jack – 20 Ton	52

3.2.1.6	Roda Swivel Rubber Caster	52
3.2.1.7	Angle Iron	53
3.2.1.8	Cotter Pin	53
3.2.2.1	Disk Cutter Machine	54
3.2.2.2	Hand Grinder	54
3.2.2.3	Pita ukur	55
3.2.2.4	Sesiku L	55
3.2.2.5	Pengikir Besi	56
3.2.2.6	Bench Drilling Machine	56
3.2.2.7	Mesin Welding Mig	57
3.2.3.1	Proses mengukur dan memotong besi ' <i>Cross Hydraulic Lifter</i> '	58
3.2.3.2	Proses melicinkan permukaan besi dan melubangkan besi	58
3.2.3.3	Proses mencantumkan besi menggunakan Welding Mig	59
3.2.3.4	Proses memasang roda dan membuat tapak Hidraulic	60
3.2.3.5	Proses membuat rail	60
3.2.3.6	Proses membuat ' <i>Safety Lock</i> '	61
3.2.3.7	Proses kemasan produk	61
4.2.1.1	Analisis umur responden	68
4.2.1.2	Analisis bangsa responden	69
4.2.1.3	Adakah anda sebagai pemasangan penghawa dingin?	70
4.2.1.4	Berapa lamakah anda bekerja dalam bidang ini?	71
4.2.2.1	Adakah cara pemasangan ' <i>outdoor unit</i> ' masa kini selamat?	72
4.2.2.2	Adakah kerja memasang dan menurunkan ' <i>outdoor unit</i> ' itu mudah?	73
4.2.2.3	Adakah pemasangan ' <i>outdoor unit</i> ' itu menitikberatkan tentang keselamatan?	74
4.2.3.1	Rekabentuk produk yang stabil	75

4.2.3.2	Rekabentuk yang selamat	76
4.2.3.3	Rekabentuk yang kukuh	77
4.2.3.4	Rekabentuk memudahkan kerja pemasangan	78
4.2.3.5	Memudahkan kerja mengangkat dan menurunkan ' <i>outdoor unit</i> '	79
4.2.3.6	Memberi keselesaan kepada pengguna ketika membuat kerja	80
4.2.3.7	Mengurangkan penggunaan tenaga yang banyak	81
4.2.3.8	Roda diletakkan supaya memudahkan ia bergerak	82
4.2.3.9	Hydraulic jack digunakan untuk mengangkat beban berat	83
4.2.3.10	Hollow square mild steel digunakan untuk membuat scissor lift	84
4.2.3.11	Shaft mild steel membantu untuk menstabilkan scissor lift	85
4.2.3.12	Cross Hydraulic Lifter kukuh dan stabil	86
4.2.3.13	Pemasangan ' <i>outdoor unit</i> ' lebih selamat	87
4.2.3.14	Memudahkan kerja-kerja berat dan sukar	88
4.2.3.15	Mengurangkan risiko sakit tulang belakang	89

SENARAI JADUAL

NO JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
2.2.2.1	Garis Panduan Pengendalian Manual di Tempat Kerja	25

SENARAI LAMPIRAN

NO LAMPIRAN	TAJUK	MUKA SURAT
1	Surat Pengesahan daripada Industri	95-96
2	Carta Gantt	
	a. Projek 1	97
	b. Projek 2	98
3	Borang Soal Selidik	99-101
4	Kos Projek	
	a. Kos Projek Prototype	102
	b. Kos Projek Sebenar	103
5	Senarai komponen hasil projek	104
6	Pembahagian Kerja	
	a. Projek 1	105
	b. Projek 2	106

BAB 1

PENGENALAN KAJIAN

Pengenalan

1.1 Pendahuluan

Pada era globalisasi ini, semakin ramai golongan yang bekerja sebagai pemasang penghawa dingin. Seperti mana yang kita tahu, kerja pemasangan '*outdoor unit*' di Malaysia biasanya mereka menggunakan tangga atau kaedah ikat tali untuk menaikkan dan menurunkan '*outdoor unit*'. Menurut En Muzalmi (Pengurus Pemasangan Aircond Media) pemasangan '*outdoor unit*' bagi 1HP-2.5HP masih menggunakan tangga, manakala '*outdoor unit*' yang lebih 2.5HP ia menggunakan kaedah ikat tali untuk menaikkan dan menurunkan '*outdoor unit*'. Beliau juga menyatakan bahawa jika menggunakan kaedah sebegini ia mengambil masa 10 hingga 15 minit untuk membuat persiapan sebelum menaikkan '*outdoor unit*'. Proses ini menyukarkan pekerja dan boleh menyebabkan kerja lebih masa. Ini mengakibatkan pekerja perlu mengangkat beban berat bagi tempoh yang agak lama. Perkara ini boleh memberi kesan terhadap prestasi kerja.

Menurut artikel yang dikeluarkan oleh (*myhealth, 2016*) pekerja yang mengangkat beban berat akan mendapat '*Muskuloskeletal disease disorders*' (*MSDs*) akibat daripada pengendalian manual yang tidak betul. Pengendalian manual didefinisikan sebagai aktiviti mengangkat, menurun, menolak, menarik, membawa, menanggung beban berat tanpa bantuan peralatan mekanikal. Beban tersebut sama ada bernyawa seperti manusia mahupun tidak bernyawa seperti seguni beras. (*European Agency for Safety and Health at Work, n.d.*)

Hasil daripada kajian kami, pekerja yang memasang '*outdoor unit*' ini memerlukan satu produk yang dapat memudahkan kerja membawa, mengangkat, menaik serta menurunkan '*outdoor unit*' dalam proses pemasangan serta penyelenggaraan penghawa dingin. Produk ini dapat membawa, mengangkat, menaik serta menurunkan '*outdoor unit*'. Produk ini digunakan pada kediaman setingkat. Kami juga menggunakan sistem hidraulik untuk mengaplikasikan sistem ini dalam '*Cross Hydraulic Lifter*' mengikut fungsi yang dikehendaki. Dengan adanya inovasi penciptaan '*Cross Hydraulic Lifter*' ini diharap dapat memudahkan kerja membawa, mengangkat, menaik serta menurunkan '*outdoor unit*'.

1.2 Latar Belakang Kajian

Pada masa kini, kebanyakan manusia menggunakan teknologi untuk memudahkan urusan kehidupan mereka dalam semua aspek. Manusia sentiasa mencari sesuatu untuk membantu melakukan kerja berat dan susah dalam urusan pekerjaan mereka. Oleh itu, '*Cross Hydraulic Lifter*' dibina untuk membantu membawa, mengangkat, menaik serta menurunkan barang yang berat dari satu tempat ke tempat yang lain.

Dalam projek ini, fokus akan menjadi lebih pada konsep kajian mengenai rekabentuk dan pembangunan '*Cross Hydraulic Lifter*'. Perincian fasa pengembangan '*Cross Hydraulic Lifter*', dari pertimbangan rekabentuk konsep. Seterusnya konsep rekabentuk atau lakaran prototaip '*Cross Hydraulic Lifter*' akan dinilai untuk memilih rekabentuk yang terbaik dan menggunakan '*AutoCAD*' sebelum rekabentuk akhir dibuat tetapi sebelum ini sistem untuk '*Cross Hydraulic Lifter*' perlu dilukis untuk melihat seluruh sistem dengan teliti. Proses ini akan diikuti dengan cadangan mengenai proses untuk membangunkan '*Cross Hydraulic Lifter*' mengikut rekabentuk.

1.3 Penyataan Masalah

Kesukaran untuk membawa, mengangkat, menaik serta menurunkan '*outdoor unit*'.

- i. Mengambil masa yang lama untuk persiapan kaedah konvensional ikatan tali memasang '*outdoor unit*'.
- ii. Purata beban yang diangkat dalam sehari 200kg-280kg bagi 1HP, 400kg-470kg bagi 2HP dan 500kg-570kg bagi 2.5HP. Beban yang diangkat secara berlebihan menyebabkan prestasi kerja menurun dan jumlah penghawa dingin yang dipasang terhad.

1.3.1 Standard Penghawa Dingin Daikin

Rajah dibawah menunjukkan jumlah kuasa ‘Horsepower’ penghawa dingin dan jumlah berat bagi seunit.

FDMN-C Series										
Indoor	FDMN10 CV1M	FDMN15 CV1M	FDMN20 CV1M	FDMN25 CV1M	FDMN30CV1 M	FDMN40CV1 M	FDMN50 CV1M	FDMN60 CV1M		
Outdoor	RN10FV 1	RN15FV 1	RN20C V1	RN25C V1	RN28 CV1	RN30 CV1	RN35 DV1	RN40 DY1	RN50DY1	RN61DY1
Specifications / Model name										
Type	Non Inverter									
Horsepower	1.0		2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.5	
Refrigerant	R410A									
Rated Cooling Capacity (Min-Max)	9000	12000	18000	21000	26000	30000	36000	42000	47000	55000
Rated Power Consumption (W)	970	1430	1835	2080	2892	3150	4150	4500	5100	5758
Rated Running Current (A)	4.35	6.41	8.12	9.24	12.80	14.40	18.20	[7.30]	[8.66]	[9.40]
EER (Btu/hr/W/W/W)	9.28/2.7 2	8.39/2.4 6	9.81/2.87	10.10/2.96	8.99/2.63	9.52/2.79	8.67/2.54	9.33/2.74	9.22/2.7 0	9.55/2.8 0
Air Flow Rate (CFM)	250	410	540	607	970		1300		1500	1660
Power Source (V/Ph/Hz)	220-240/1/50						380-415/3/50			
Dimension - Indoor (H x W x D)	261 x 765 x 411	261 x 905 x 411	261 x 1065 x 411	261 x 1200 x 411	378 x 929 x 541	378 x 1045 x 541	378 x 1299 x 541	378 x 1499 x 541		
Dimension - Outdoor (H x W x D)	550 x 658 x 273		654 x 855 x 328		756 x 855 x 328		852 x 1030 x 400			
Unit weight - Indoor (kg)	18	22	24	26	42		44		50	56
Unit weight - Outdoor (kg)	28	29	43	47	57		71	95	98	105

Rajah 1.3.1 Standard Berat Penghawa Dingin Daikin

1.4 Objektif Kajian

Merekabentuk satu produk mudahaloh untuk kerja pemasangan dan penyelenggaraan '*outdoor unit*' bagi penghawa dingin.

1.5 Skop Kajian

i. Kawasan perumahan setingkat

Skop produk kami tertumpu untuk rumah setingkat yang ketinggiannya boleh mencapai 2.5 meter untuk setiap pemasangan penghawa dingin.

ii. '*Outdoor unit*' yang tidak melebihi 2.5HP (60KG)

Produk kami memberi tumpuan pada '*outdoor unit*' yang tidak melebihi 2.5HP kerana ini merupakan kebiasaan kapasiti yang digunakan untuk kegunaan domestic/rumah kediaman.

1.6 Kepentingan Kajian

Projek yang dijalankan ini mempunyai beberapa kepentingan. Antaranya adalah:

- i. Menggantikan tenaga manusia dalam proses mengangkat, menaik serta menurunkan '*outdoor unit*' ke tempat tinggi.
- ii. Mengoptimumkan prestasi kerja. Penjimatan masa telah berlaku jadi lebih banyak '*outdoor unit*' dapat di pasang dalam sehari.

1.7 Takrifan Istilah/Operasi

- 1.7.1 Pengendalian manual** - Pengendalian manual bermaksud sebarang aktiviti mengangkat, menurunkan, menolak, menarik, membawa, menggerak, mengalih, memegang atau menahan sebarang beban dengan cara manual. (*The Malaysia Medical Gazette*)
- 1.7.2 Aktiviti Mengangkat dan menurunkan (*Lifting and Lowering Task*)** - Operasi yang berkaitan dengan mengangkat atau menurunkan beban dianggap sebagai salah satu aktiviti pengendalian manual. Beban ialah barang yang diangkat, termasuk orang, haiwan atau objek. (*Guidline for Manual Handling at Workplace, 2018*). Contohnya, pekerja perlu mengangkat 'outdoor unit' keatas semasa pemasangan dengan menggunakan tenaga sendiri.
- 1.7.3 Menjalankan tugas (*Carrying Task*)** - Untuk bergerak atau mengambil objek atau beban dari satu tempat ke tempat lain.
- 1.7.4 Ergonomik** – Kesesuaian merekabentuk fizikal dan keperluan kerja kepada kebolehan dan keupayaan manusia. Nama ergonomik berasal daripada perkataan *Greek* iaitu *ergos* (kerja) dan *nomos* (undang-undang semulajadi). Ia bermaksud, rekaan mesin atau produk yang disesuaikan dengan fizikal manusia.
- 1.7.5 Strains-** Sesuatu yang memerlukan tenaga berlebihan. (*Malay Oxford Living Dictionaries*)
- 1.7.6 Converoy-** Satu sistem mekanikal yang berfungsi untuk mengangkut dan memindahkan suatu benda atau barang dari satu tempat ke tempat yang lain. (*DNM The Industry Power*)

1.8 Rumusan

Secara keseluruhan dalam bab ini seperti latar belakang kajian, pernyataan masalah, objektif kajian, skop kajian dan kepentingan kajian telah membincangkan penyelesaian untuk mengatasi isu kesukaran untuk membawa, mengangkat, menaik serta menurunkan '*outdoor unit*' menggunakan '*Cross Hydraulic Lifter*'.

Dalam bab ini juga telah dihuraikan dan dijelaskan perkara-perkara yang menjadi asas dan hala tuju kajian ini. Di objektif kajian, kami telah menetapkan matlamat yang hendak dicapai di akhir kajian ini iaitu merekabentuk satu alat mudahalih yang menggunakan tenaga hidraulik untuk memudahkan kerja mengangkat, menaik serta menurunkan '*outdoor unit*' dalam proses pemasangan penghawa dingin. Kajian ini turut membataskan skopnya kepada beberapa agar kajian ini munasabah untuk melakukan pemasangan penghawa dingin pada bangunan domestik iaitu dari 1.0HP hingga 2.5HP. Pernyataan masalah juga telah dinyatakan dengan jelas. Perkara yang sering menjadi isu utama ketika pemasangan '*outdoor unit*' iaitu kesukaran untuk membawa, mengangkat, menaik serta menurunkan '*outdoor unit*'. Kajian ini diharap akan menjadi asas kukuh kepada penyusunan strategi untuk mencapai objektif kajian dan memberi manfaat kepada banyak pihak.

BAB 2

KAJIAN LITERATURE

2.1 Pengenalan

Kajian literatur merupakan kajian yang dilakukan berdasarkan teori-teori yang benar dan digunakan dalam bidang berkaitan dengan kajian seperti jurnal, artikel, buku dan keratan akhbar. Kajian ini juga dikenali sebagai kajian lepas. Kajian literatur merupakan asas yang sangat penting agar kajian yang dilakukan mempunyai garis panduan dan juga sumber rujukan yang tepat serta jelas.

Dalam bab ini akan membincangkan tentang istilah-istilah yang berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerja. Istilah-istilah ini amat penting untuk diketahui dan difahami sebelum penerangan yang lebih terperinci mengenai keselamatan dan kesihatan. Selain itu, topik ini juga membincangkan tentang kepentingan keselamatan dan kesihatan di tempat kerja, teori punca kemalangan dan gangguan kesihatan pekerja yang merupakan perkara penting bagi mencapai objektif projek ini.

2.2 Konsep dan Teori

2.2.1 Pengendalian Manual

Aktiviti pengendalian manual dikenal pasti sebagai salah satu punca utama yang meminimalkan pergerakan, keupayaan dan tahap prestasi pekerja. Pengendalian manual boleh ditakrifkan sebagai apa-apa aktiviti yang memerlukan penggunaan kuasa yang dikenakan oleh seseorang dalam mengangkat, menurunkan, menolak, menarik, membawa, menahan atau menahan seseorang, haiwan atau apa-apa objek. Dengan cara yang mudah, ia boleh digambarkan sebagai memindahkan sesuatu dengan menggunakan tenaga manusia. (*Guideline for Manual Handling at Workplace, 2018*)

Aktiviti-aktiviti ini menyumbang kepada 40% kes gangguan 'musculoskeletal' (MSD) yang dilaporkan di Malaysia. MSDs sering melibatkan 'strains' dan 'sprains' terutamanya pada bahagian belakang, bahu, dan bahagian atas. Mereka boleh menyebabkan kesakitan, kecacatan, rawatan perubatan dan tekanan kewangan yang berlarutan bagi mereka yang menderita. Selalunya, majikan mendapati mereka membayar bil, sama ada secara langsung atau melalui insurans pampasan pekerja, pada masa yang sama mereka mesti menampung kehilangan keupayaan penuh pekerja mereka.

Menurut Pertubuhan Keselamatan Sosial (PERKESO), jumlah kes MSD yang berkaitan dengan aktiviti pengendalian manual meningkat dari tahun 2009 hingga 2014 (Rujuk rajah 2.2.1.1). Ini menyumbang kepada peningkatan jumlah kos pampasan kepada pekerja. (Rujuk rajah 2.2.1.2)

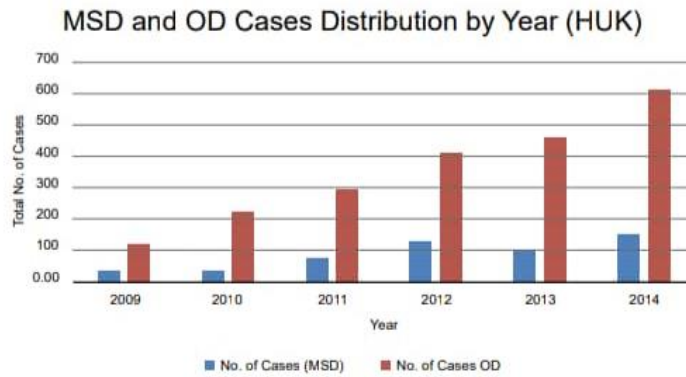


Figure1.1: Trends of MSD and OD cases reported to SOCSO from 2009 to 2014

Rajah 2.2.1.1 Jumlah kes MSD yang berkaitan dengan aktiviti Pengendalian Manual dari tahun 2009 hingga 2014.

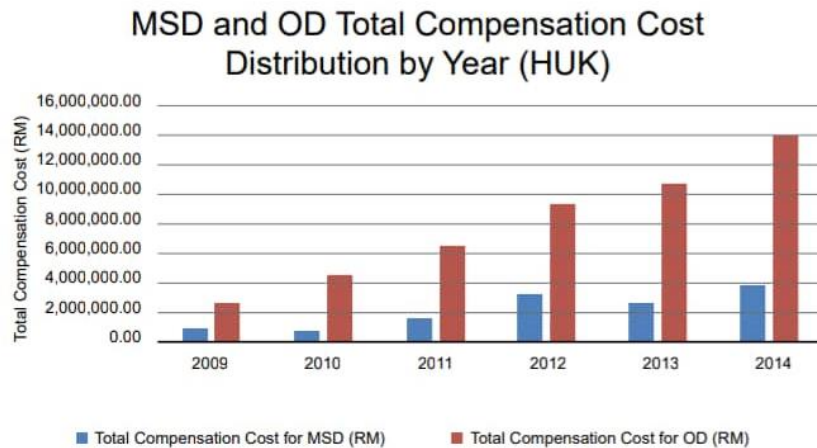


Figure 1.2: Trends of MSD and OD compensations from SOCSO from 2009 to 2014

Rajah 2.2.1.2 Pemungutan MSD dan OD dari PERKESO dari tahun 2009 hingga 2014.

Garis Panduan ini telah disediakan oleh Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (DOSH), untuk panduan untuk mengiktiraf tugas pengendalian manual dan memilih pilihan yang berkesan untuk mengurangkan risiko mereka.

Ia menyediakan panduan am untuk majikan dan pekerja mengenai pengenalpastian, penilaian dan kawalan faktor risiko ergonomik yang berkaitan dengan tugas pengendalian manual untuk mengurangkan kemungkinan pekerja mendapatkan kecederaan dan gangguan berkaitan pengendalian manual.

2.2.2 Skop dan Aplikasi

Garis Panduan ini digunakan untuk semua aktiviti pengendalian manual di tempat kerja di bawah Jadual 1, Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (OSHA 1994) seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.2.2.1

Table 1.1: List of industries in Schedule 1, OSHA 1994

No	Workplace
1	Manufacturing
2	Mining and Quarrying
3	Construction
4	Agriculture, Forestry and Fishing
5	Utilities: a. Electricity; b. Gas; c. Water; and d. Sanitary Services
6	Transport, Storage and Communication
7	Wholesale and Retail Trades
8	Hotels and Restaurants
9	Finance, Insurance, Real Estate and Business Services
10	Public Service and Statutory Authorities

Jadual 2.2.2.1 Garis Panduan Pengendalian Manual di Tempat Kerja.

2.2.3 Tugas Mengangkat dan menurunkan (*Lifting and Lowering Task*)

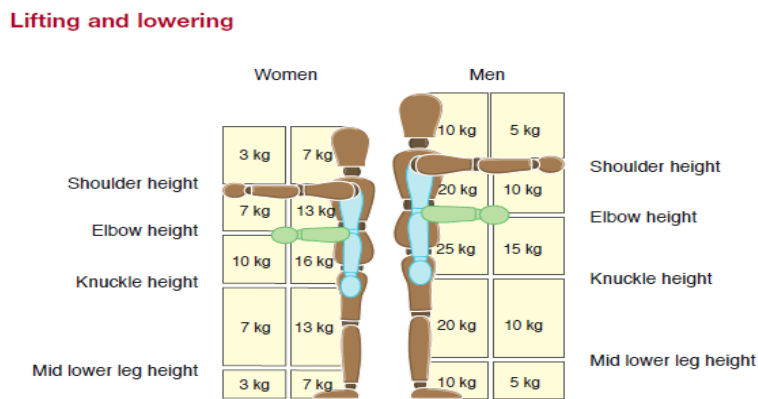
Operasi yang berkaitan dengan mengangkat atau menurunkan beban dianggap sebagai salah satu aktivitas pengendalian manual. Beban ialah barang yang diangkat, termasuk orang, haiwan atau objek. Amalan mengangkat yang melibatkan faktor ‘*asymmetry*’ (postur, beban dan lokasi seseorang), ketinggian ruang terhad, dan sekatan untuk akses biasanya ditemui dalam industri seperti pergudangan, penyelenggaraan, jabatan penyimpanan dan lain-lain. Kombinasi beban tinggi, pergerakan badan yang lemah dan kekerapan melakukan tugas yang sama menyebabkan beban dalaman yang tinggi pada struktur tubuh manusia dan meningkatkan risiko kecederaan dan kesakitan. Rajah 2.2.3 menunjukkan teknik yang betul dan salah apabila melakukan aktiviti mengangkat. (*Guideline for Manual Handling at Workplace, 2018*)



Figure 2.10: Correct lifting vs incorrect lifting technique

Rajah 2.2.3 Teknik betul untuk mengangkat vs teknik salah untuk mengangkat

Untuk mengangkat dan menurunkan barang, berat yang disyorkan ditunjukkan dalam Rajah 2.2.3.1



Rajah 2.2.3.1 Berat yang disyorkan untuk mengangkat dan menurunkan barang

Menurut gambar rajah diatas, beban yang sepatutnya diangkat pada paras bahu lelaki hanya 10Kg. Mengikut Standard Aircond Daikin, 'outdoor unit' bagi 1.0HP mempunyai berat yang melebihi 10Kg. Beban 'outdoor unit' tersebut adalah 28Kg. Ini bermakna beban yang diangkat semasa kerja pemasangan 'outdoor unit' adalah berlebihan. Oleh itu pekerja mudah berasa sakit bahu dan sakit belakang semasa mengangkat 'outdoor unit' itu.

2.2.4 Menjalankan tugas (*Carrying Task*)

Pada dasarnya menjalankan tugas hanya untuk bergerak atau mengambil objek atau beban dari satu tempat ke tempat lain. Contoh menjalankan tugas membawa kotak peralatan ke tapak kerja seperti Rajah 2.2.4.1 Untuk menjalankan operasi yang lebih selamat, banyak faktor perlu dipertimbangkan seperti berat beban, jarak perjalanan, kekangan postural, cengkaman beban, permukaan lantai, jarak tangan dari belakang, faktor persekitaran dan faktor risiko individu lain. (*Guideline for Manual Handling at Workplace, 2018*)

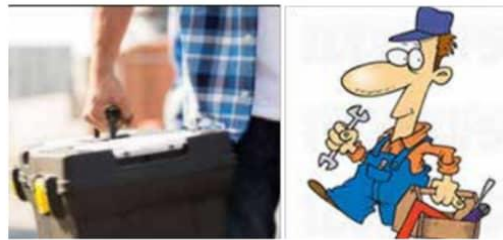


Figure 2.12: Carrying task

Rajah 2.2.4.1 Menjalankan tugas untuk bergerak atau mengambil objek atau beban

2.2.5 Ergonomik

Menurut Persatuan Ergonomik Antarabangsa (IEA), ergonomik ditakrifkan sebagai "Disiplin saintifik berkenaan dengan pemahaman interaksi antara manusia dan unsur-unsur lain dalam sistem, dan profesion itu menggunakan teori, prinsip, data dan kaedah untuk mereka bentuk, mengoptimumkan kesejahteraan manusia dan prestasi keseluruhan sistem." (IEA, 2015). Ergonomik bertujuan untuk mengelakkan berlakunya sebarang salah padan antara manusia dan produk. Ia juga merupakan satu disiplin untuk mengkaji sifat-sifat manusia dan menghasilkan rekabentuk yang sesuai dengan kehidupan dan persekitaran pekerjaan. Di samping itu, ergonomik bermaksud aplikasi maklumat saintifik dengan mengambil kira faktor-faktor manusia dalam reka bentuk objek, sistem dan persekitaran untuk digunakan oleh manusia. (*David Whitfield dan Joe Langford, 2005*)

Selain itu, ergonomik diaplikasikan untuk memastikan produk yang dihasilkan selesai, selamat, dan efisien untuk kegunaan manusia. Ada sesetengah pihak yang cuba membezakan makna '*Human Factors*' (faktor manusia) dan ergonomik tetapi hakikatnya maknanya tetap sama. Istilah lain yang digunakan ialah '*Human Engineering*' (kejuruteraan manusia) namun istilah ini kurang digemari. Manakala '*Human Factors*' lebih menumpukan kepada aplikasi maklumat dalam reka bentuk sesuatu. (*Charles A. Cacha, 1999*)

'*Human Factors*' memfokuskan kepada interaksi antara manusia dengan barang yang dihasilkan, peralatan, kemudahan, prosedur dan persekitaran seharian. Tujuan '*Human Factors*' dititikberatkan ialah untuk meningkatkan keberkesanan dan kecekapan serta meningkatkan kepuasan dan memperbaiki kualiti kehidupan. '*Human Factors*' juga melibatkan penilaian terhadap sesuatu yang direkabentuk bagi memastikan ia mencapai objektif dan memuaskan hati pengguna. (*Charles A. Cacha, 1999*)

2.2.6 Objektif Ergonomik

Pada masa kini, ramai pekerja mengalami gangguan berkaitan pekerjaan dan kecederaan disebabkan oleh keadaan kerja mereka dan ketidakserasiannya dengan keperluan, kebolehan dan batasan mereka. Situasi ini memberi kesan kepada keselamatan, kesihatan dan kebajikan mereka, serta organisasi dan masyarakat. Salah satu langkah yang boleh dilaksanakan oleh industri adalah dengan melaksanakan prinsip ergonomik di tempat kerja dalam organisasi, pekerjaan, produk, tugas dan persekitaran sebagai ditunjukkan dalam Rajah 2.2.6.1

Rajah 2.2.6.1: Prinsip-prinsip Ergonomik

Faktor risiko ergonomik adalah aspek pekerjaan atau tugas yang meletakkan tekanan biomekanik kepada badan individu dan boleh menyebabkan timbulnya gangguan atau kecederaan berkaitan ergonomik. Sekiranya prinsip ergonomik tidak diterapkan, ianya boleh menyumbang kepada masalah atau risiko ergonomik ke atas pekerja. Faktor yang mempengaruhi risiko ergonomik iaitu faktor fizikal.

Faktor fizikal adalah seperti:

- i. Penggunaan daya atau tenaga yang berlebihan

Contoh: pekerja yang memasang penghawa dingin perlu mengangkat ‘*outdoor unit*’ yang berat.

Terdapat beberapa prinsip ergonomik yang boleh diamalkan di sesebuah tempat kerja iaitu:

- i. Mengurangkan penggunaan daya / tenaga yang berlebihan
 - Daya yang berlebihan boleh menyebabkan otot badan menjadi lesu dan seterusnya boleh tercedera.
- ii. Bekerja pada ketinggian yang betul
 - Ketinggian yang tidak sesuai diantara pekerja dan permukaan kerja akan menyebabkan postur yang tidak betul dan boleh merosakkan tisu badan.

Antara langkah kawalan yang sesuai yang boleh diambil bagi mengatasi risiko ergonomik adalah seperti berikut:

- i. Mengubahsuai ketinggian jangkauan dan susunatur peralatan untuk mengatasi masalah postur badan tidak neutral.

Contohnya:

- Menggunakan tangga bergerak untuk mengambil barang yang tinggi.
- Menggunakan peralatan mekanikal untuk mengangkat barang yang besar dan berat.
- Penggunaan kren, lif, troli dan conveyor.

Sekiranya pekerja terdedah kepada risiko ergonomik dan tiada kawalan pencegahan dilakukan di tempat kerja, boleh mengakibatkan pekerja mengalami penyakit '*Musculoskeletal*'. Penyakit '*musculoskeletal*' adalah disebabkan oleh penggunaan otot, sendi dan tisu-tisu badan yang telah mengalami kehausan dan keletihan sehingga boleh menyebabkan seseorang itu tidak berupaya menggunakan anggota badan terbabit dalam jangka masa yang panjang.

Bahagian badan yang sering mengalami penyakit '*musculoskeletal*' adalah:

- i. Sakit di bahagian belakang – berlaku apabila pekerja sering membongkok dan mengangkan beban yang berat.
- ii. Sakit di bahagian bahu – berlaku apabila pekerja bekerja dengan tangan berada di atas paras bahu.

Oleh itu, adalah penting bagi majikan untuk mengambil langkah kawalan yang bersesuaian bagi mengatasi risiko ergonomik untuk mengelakkan pekerja mengalami penyakit '*musculoskeletal*' ini. Penyakit ini boleh memberikan kesan yang lebih buruk sekiranya tidak ditangani pada peringkat awal iaitu boleh menyebabkan seseorang itu tidak berupaya lagi menggunakan anggota badannya untuk waktu yang lama.

(Sumber: Jabatan Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan)

2.2.7 Tempoh mengangkat beban berat.

Tempoh mengangkat seperti diklasifikasikan ke dalam salah satu dari tiga kategori:

Masukkan 1 untuk jangka pendek, 2 untuk tempoh sederhana dan 8 untuk jangka masa panjang seperti berikut:

1 = Jangka pendek - mengangkat ≤ 1 jam dengan waktu pemulihan ≥ 1.2 x waktu kerja

2 = Sederhana - mengangkat antara 1 dan 2 jam dengan masa pemulihan ≥ 0.3 x mengangkat masa

8 = Mengangkat jangka masa panjang antara 2 dan 8 jam dengan standard perindustrian elaan rehat.

(Sumber: *National Institute of Occupational Safety and Health* – NIOSH)

2.3 Kajian Terdahulu

Pengendali '*Scissor lift*' dan pengurus tapak di syarikat besar dan kecil mengambil pekerjaan yang boleh menggunakan peralatan mekanikal yang sesuai dengan tugasnya supaya pekerjaannya dapat dikendalikan lebih efisien dan selamat. Pengendali dan pengurus tapak menggunakan peralatan itu untuk meningkatkan produktiviti, meningkatkan keselamatan dan menjimatkan wang, tetapi mereka hanya akan berjaya apabila mereka mempunyai peralatan yang sesuai untuk projek yang tepat. '*Scissor Lift*' mempunyai pelbagai kegunaan, tetapi boleh memudaratkan jika lif tidak mempunyai saiz, kapasiti, ketinggian atau spesifikasi yang diperlukan untuk tugas tersebut.

2.3.1 Penggunaan '*Scissor Lifts*'

'*Scissor lift*' digunakan dalam pelbagai projek. Sebahagian daripada mereka disebutkan di bawah:

1. Penyelenggaraan bangunan: Beberapa aspek penyelenggaraan bangunan memerlukan kerja yang tinggi di udara seperti menukar lampu, memasang sepanduk, meletakkan batu bata, menuang konkrit, menukar tanda-tanda, mengakses utiliti serta tugas-tugas lain. '*Scissor lift*' adalah pilihan yang popular di dalam bangunan kerana mereka membantu para pekerja menyelesaikan tugas dengan selamat. Ia juga merupakan peralatan mudah alih dan boleh dipindah secara bebas dari satu kawasan bangunan ke bangunan lain. Peralatan ini biasanya dilakukan pada:
 - Perpustakaan.
 - Sekolah.
 - Hospital.
 - Pejabat dan sebagainya.
2. Pembinaan: '*Scissor lift*' merupakan peralatan mudah alih dan serba boleh untuk projek pembinaan yang dinamik yang mungkin sering mengubah persekitaran. Ini menjadikan '*Scissor lift*' berguna untuk:
 - Kontrak Pengubahsuaian.
 - Kontrak umum.

3. Penghantaran: Aktiviti perkapalan secara amnya termasuk tugas-tugas yang menggunakan '*scissor lift*' seperti mencapai ketinggian dan membawa beban berat yang tidak dapat diangkat dengan menggunakan tangan.
4. Pengeluaran: Platform udara boleh meningkatkan kecekapan operasi dengan cepat dan selamat untuk mencapai tahap tinggi serta mengangkat beban berat. Ia menggunakan '*scissor lift*' sebagai:
 - Pembuatan.
 - Pemprosesan kimia.
 - Pemprosesan makanan.
5. Rail: Banyak pekerjaan di sekitar railyard seperti memungut dan memasang ke ruang sempit untuk mencapai tinggi memerlukan penggunaan '*scissor lift*' setiap hari.
6. Runcit: Dari kedai besar-besaran hingga kedai yang lebih kecil, banyak peruncit mendapati diri mereka bergantung pada '*scissor lift*'. Rak kedai dan gudang adalah tinggi, dan produk disusun untuk menjimatkan ruang. '*Scissor lift*' boleh bertindak balas terhadap keperluan dan produk yang berubah-ubah.
7. Pengangkutan: Kemudahan lori dan kereta api di seluruh negara dan dunia mempunyai barangan untuk dijangkau, disimpan dan diambil, selalunya di pelbagai peringkat bangunan gudang.
8. Pergudangan: Merupakan tempat penyimpanan peralatan atau produk yang dikeluarkan oleh sebuah syarikat. Namun, setiap inci ruang menegak dan mendatar mesti digunakan dengan cekap. Melabur dalam '*Scissor lift*' untuk gudang boleh membuka kawasan baru untuk digunakan atau mempercepatkan proses pengambilan semula.

(Sumber: macallisterrentals.com)

2.3.2 Bahagian-bahagian yang terdapat pada 'scissor lifts'

Platform - Bahagian atas lif itu bergantung pada model, ia juga mempunyai bentuk, saiz dan ketebalan tersendiri. Lif ini digunakan semata-mata untuk mengangkut produk yang tidak mempunyai rel, manakala mereka yang mengangkat mestilah mempunyai perlindungan untuk mengelakkan daripada terjatuh.

Pangkalan (*base*) - Ukuran asas akan berbeza mengikut model. Selain berkhidmat sebagai asas angkat, pangkalan juga menyediakan landasan untuk pengelek di bawah '*scissor legs*' untuk bergerak ke atas. Hal ini membolehkan pengangkat yang stabil dan keturunan ditegakkan oleh asas keras dan logam tegar (biasanya besi).

Kaki gunting (*Scissor Legs*) - Kaki dari pangkal ke platform, yang direka untuk membolehkan lif naik dan turun. Ini adalah bahagian lif yang hidraulik dilampirkan, dan secara teknikal satu-satunya bahagian mesin yang bergerak.

Silinder hidraulik – Ia membolehkan '*scissor lift*' bergerak. Satu hingga tiga silinder diletakkan di antara '*scissor legs*'.

2.3.3 Jenis Peralatan 'Scissor Lifts'

2.3.3.1 Hydraulic Scissor Lift



Rajah 2.3.3.1 'Hydraulic Scissor Lift'

'Hydraulic Scissor Lift' menyediakan kaedah yang paling ekonomik, boleh dipercayai, dan serba boleh mengangkat beban berat. Ia juga mempunyai beberapa bahagian yang bergerak, dilincirkan dengan baik, dan menyediakan operasi bertahun-tahun masalah percuma (*Material Handling*). 'Hydraulic Scissor Lift' merupakan penggunaan kuasa hidraulik yang cekap. Platform mengangkat ini digunakan secara meluas di seluruh industri. Ia juga merupakan lif ringan yang kecil digunakan untuk menolak barangan atau benda berat di sekitar kilang atau bengkel. Menggunakan pek hidraulik 12V atau 24V, DC lif ini mesti dicas semula sama seperti 'forklift' (*Hydra Product*). Namun, 'Hydraulic Scissor Lift' ini mempunyai satu masalah dimana minyak hidraulik dalam silinder dipengaruhi oleh suhu. Ini bermakna bahawa dalam keadaan yang lebih panas, jentera beroperasi pada kelajuan yang lebih cepat berbanding dengan keadaan sejuk. Walau bagaimanapun, masalah ini biasanya berlaku dalam model lif hidraulik lama (*Handling Concept, Inc*).

Kebaikan '*Hydraulic Scissor Lift*'

1. Mempunyai sistem hidraulik adalah lebih baik berbanding sistem mekanik dan elektrik. Sistem ini mempunyai kurang bahagian bergerak, menjadikannya lebih selamat dan ekonomis untuk digunakan daripada lif lain.
2. Ia juga mudah dikawal kerana penggunaan butang tekan dan tuil yang mudah.
3. Ia sangat berkesan dengan beban berat, kerana kuasa hidraulik memberikan kekuatan mengangkat yang jauh lebih besar.

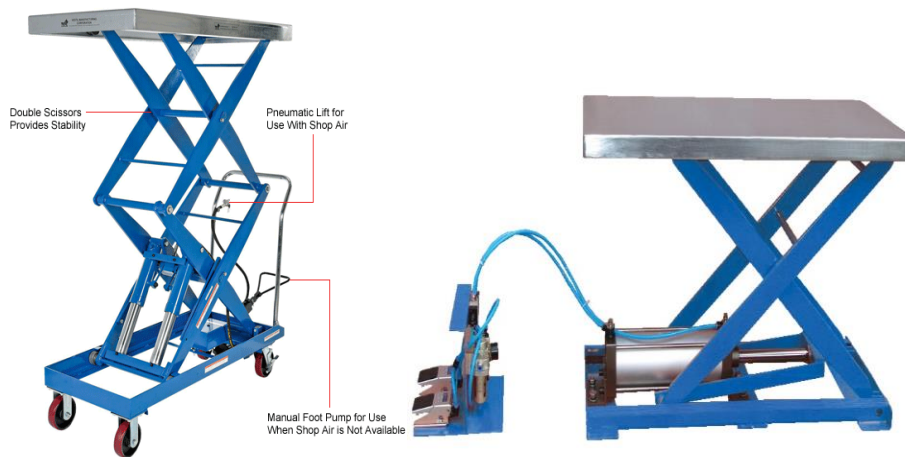
(Sumber: *Warehouse machine, by Katie Williams*)

Kekurangan '*Hydraulic Scissor Lift*'

1. Minyak hydraulic boleh bocor.
2. Kelajuan yang agak perlahan. Lif hidraulik tidak dapat bergerak lebih cepat daripada 150 kaki seminit.
3. Minyak dalam sistem ombok boleh terlalu panas dengan cepat.

(Sumber: PFlow Industries Inc)

2.3.3.2 Pneumatic Scissor Lift



Rajah 2.3.3.2 'Pneumatic Scissor Lift'

'Pneumatic Scissor Lift' berfungsi dengan menggunakan tekanan udara sebagai mekanisme angkat. Dengan ini, lif pneumatik lebih mesra alam berbanding semua jenis 'scissor lift'. Ia tidak mengeluarkan asap berbahaya atau toksik dan produk sampingan dalam persekitaran.

'Pneumatic Scissor Lift' ini sesuai untuk kegunaan dalaman dan luaran. 'Pneumatic Scissor Lift' juga memerlukan penyelenggaraan yang sangat sedikit kerana mereka hanya memiliki bahagian bergerak yang minimum dan ia tidak mempunyai enjin (*Warehouse machine, by Katie Williams*). Ia juga adalah mesin mesra alam yang menggunakan udara termampat untuk menggerakkan lif naik atau turun. Selain itu, mereka sangat mudah dikekalkan (scaffoldpole.com). Oleh hal demikian, ia dapat mengurangkan risiko keletihan atau kecederaan pekerja. Di samping itu, reka bentuk yang diperkemas memastikan ia dapat diintegrasikan ke dalam beberapa persekitaran kerja. Ia juga dibina untuk mengendalikan barangan dan memindahkan produk tanpa risiko kerosakan. 'Pneumatic Scissor Lift' tidak mengandungi komponen elektrik atau hidraulik, oleh itu ia kurang penyelenggaraan (*Material Handling*).

Kebaikan ‘Pneumatic scissor lift’

1. Operasi, putaran dan kedudukan mudah dikendalikan. Dibina daripada keluli berkualiti tinggi. Unit ini sangat mudah untuk beroperasi kerana ia pneumatik (tiada komponen elektrik atau hidraulik). Platform dikawal oleh tuas yang menggerakkan beban kepada pekerja yang dikehendaki oleh ketinggian. Pivot pusat bola memastikan putaran lancar. Peranti ini paling sesuai untuk aplikasi di mana-mana lokasi pembuatan, pemprosesan atau pergudangan. Mereka boleh diintegrasikan ke dalam pelbagai persekitaran. (Sumber: *Material Handling*)
2. Selamat untuk digunakan kerana udara tidak mudah terbakar dan kebocoran sistem tidak menyebabkan kesan negatif yang signifikan ke atas alam sekitar.
3. Satu lagi kelebihan menggunakan ‘Pneumatic Scissor Lift’ adalah kebersihan. Dalam sistem pneumatik, udara bertekanan biasanya menolak kotoran yang terperangkap di dalamnya. Apabila ia datang kepada penyelenggaraan, mereka mesti dilincirkan dengan minyak dari semasa ke semasa. Walau bagaimanapun, jika dibandingkan dengan sistem hidraulik, pneumatik lebih mudah dibersihkan dan dikekalkan.

(Sumber: *Warehouse machine, by Katie Williams*)

Kekurangan ‘Pneumatic scissor lift’

1. Mengendalikan sistem pneumatik lebih sukar berbanding dengan elektrik atau hidraulik kerana udara adalah sejenis gas yang boleh dimampatkan. Operator lif perlu mengamalkan lebih berhati-hati apabila bekerja dengannya. Sistem pneumatik juga terdedah kepada pengumpulan kelembapan, memimpin sistem untuk membekukan.
2. Bunyi boleh menjadi masalah juga apabila menggunakan ‘Pneumatic scissor lift’. Penggerak pneumatik adalah peranti yang bertanggungjawab untuk menukarkan tenaga dari udara bertekanan ke dalam gerakan. Walaupun penggerak selamat dan tahan lama, mereka menghasilkan bunyi yang kuat ketika mereka beroperasi. Oleh sebab bunyi bising, ‘Pneumatic scissor lift’ kadangkala diletakkan di dalam bilik yang berasingan untuk mengelakkan pencemaran bunyi.

(Sumber: *Warehouse machine, by Katie Williams*)

2.3.3.3 Electrical Scissor Lift



Rajah 2.3.3.3 'Electrical scissor lift'

'*Electrical scissor lift*' adalah jenis angkat gunting yang paling biasa digunakan. Jenis ini digunakan untuk pekerjaan yang dilakukan di ruang tertutup. '*Electrical scissor lift*' biasanya digunakan dalam aplikasi slab rata. Slab rata adalah jenis reka bentuk di mana papan konkrit disokong oleh lajur konkrit tanpa perlu untuk rasuk. Ia adalah satu sistem sokongan satu atau dua sisi di mana beban papan tertumpu pada lajur dan drop panel sekitar, satu papak yang berbentuk persegi.

Ciri-ciri Electrical Scissor Lift

Selain itu, terdapat model '*Electrical scissor lift*' yang direka untuk mempunyai hayat bateri yang lebih lama. Dengan cas tunggal, pemacu elektrik dari lif gunting mampu menyampaikan lebih daripada dua kali hayat bateri lif hidraulik. Sesetengah '*Electrical scissor lift*' mempunyai jejari pusing yang ketat untuk menggerakkan. Jacking leveling hidraulik pilihan juga tersedia agar mereka dapat beroperasi pada permukaan yang tidak rata. Alat '*Electrical scissor lift*' boleh digunakan termasuk kemudahan pembuatan, pusat membeli-belah, dan semua kerja penyelenggaraan dan pembinaan lain.

Kebaikan Electrical Scissor Lift

1. Mempunyai pengeluaran sifar untuk kegunaan dalaman. Ia tidak memancarkan asap berbahaya, menjadikannya selamat untuk pengendali dan buruh lain yang bekerja di kawasan itu.
2. Tahap bunyi yang rendah semasa mengendalikan lif. Ini juga bermanfaat terutamanya di kawasan kerja tertutup untuk mengelakkan gangguan kepada pekerja lain.
3. '*Electrical scissor lift*' mempunyai ciri-ciri dan pilihan seperti pemacu semua roda, gandar berayun, dan kawalan daya tarikan automatik. Pemandu semua roda membolehkan keupayaan pengendalian yang lebih terkawal dan berguna pada permukaan licin dan licin. Ia dapat memindahkan kuasa ke roda yang mempunyai daya tarikan yang paling.
4. Sistem kawalan daya tarikan automatik dapat mengoptimumkan kestabilan mesin semasa pecutan. Walaupun dalam permukaan yang licin, sistem kawalan automatik ini membolehkan kereta pecutan dengan lancar dengan menghentikan pemintalan roda dengan meminimumkan kuasa enjin.

Kekurangan Electrical Scissor Lift

1. Pemanduan semua roda mempunyai kos yang lebih mahal daripada pemacu dua roda.
2. Selain itu, berat kenderaan pemanduan semua roda meningkatkan pengendalian. Ia juga memerlukan lebih banyak jarak untuk berhenti.

2.3.3.4 Diesel Scissor Lift



Rajah 2.3.3.4 'Diesel Scissor Lift'

'Diesel Scissor Lift' adalah lif yang paling biasa digunakan di kalangan semua jenis lain. Mesin kuasa diesel ini lebih sesuai untuk aktiviti luaran dan kawasan kasar. Ia boleh dipanjangkan dari 10 meter sehingga 18 meter di atas tanah. Mereka lebih berorientasikan pembinaan berbanding dengan lif elektrik. Lif ini juga dilengkapi dengan ciri-ciri seperti pacuan empat roda dan kawalan daya tarikan positif. 'Diesel Scissor Lift' dibina untuk menjadi teguh dan tahan lama kerana ia dibuat untuk peralatan luaran seperti di tapak pembinaan. Sehubungan dengan itu, pengendali perlu mengetahui prosedur penyelenggaraan yang perlu dilakukan agar mesin itu dapat menjalani tempoh hayat yang panjang seperti memeriksa tahap minyak, tahap penyejuk, dan menggantikan penapis minyak. (Sumber: *Warehouse machine, by Katie Williams*)

Ciri-ciri 'Diesel Scissor Lift'

Ciri-ciri lain pengeluar 'Diesel Scissor Lift' termasuk gandar depan berayun aktif yang membolehkan keupayaan lebih baik walaupun dalam keadaan kerja keras dan ekstrem. Selain itu, pengendali akan dapat segera menyelesaikan masalah mesin yang mereka beroperasi dengan menggunakan papan diagnostik. Hal ini kerana, dapat menambah kepada kecekapan penetapan dan mengekalkan 'Scissor Lift'. Dulang enjin swing-out juga tersedia untuk model lain untuk akses mudah ke komponen lif.

Sesetengah model menawarkan ciri-ciri platform yang diperluas, yang boleh menambah keupayaan beban mesin. Lampu kerja platform adalah salah satu pilihan atau aksesori yang mungkin untuk 'Scissor Lift' jenis ini. Sehubungan dengan itu, lampu kerja platform akan membantu pengendali dari segi langkah keselamatan. Ia juga berfungsi sebagai isyarat untuk pekerja lain untuk berhati-hati di sekitar kawasan kerja 'Diesel Scissor Lift' beroperasi.

Kebaikan '*Diesel Scissor Lift*'

1. Ia akan mengatasi enjin petrol kerana ia membakar bahan api yang berasaskan minyak. Walaupun enjin diesel dan petrol adalah kedua-dua enjin pembakaran dalaman, mekanisme di mana bahan api diubah menjadi tenaga yang berbeza.
2. Mengendalikan '*Diesel Scissor Lift*' dalam aplikasi luaran kerana mempunyai persekitaran terbuka tidak akan memimpin pekerja untuk menyedut asap toksik diesel.

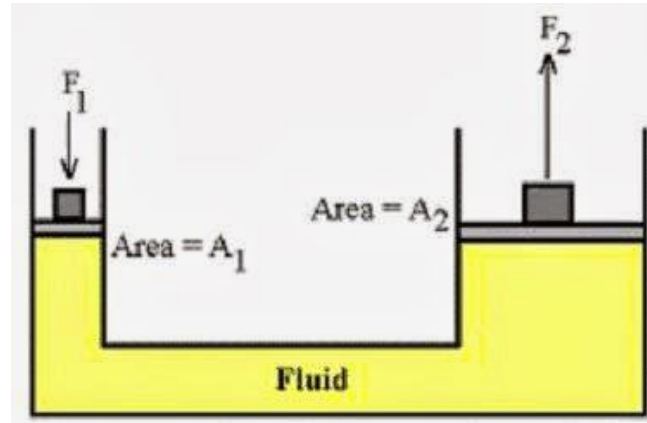
Kekurangan '*Diesel Scissor Lift*'

1. '*Diesel Scissor Lift*' tidak disyorkan untuk kegunaan dalaman. Ruang tertutup tidak mempunyai pengudaraan yang mencukupi, dan ini mungkin menyebabkan penyumbatan asap berbahaya kerana pembakaran diesel.
2. Bahan api diesel, yang berasaskan hidrokarbon, boleh menyebabkan kerengsaan mata, kulit, atau kerengsaan saluran pernafasan dengan pendedahan jangka pendek. Walau bagaimanapun, pendedahan jangka panjang kepada bahan api diesel boleh mengakibatkan kesan yang lebih berbahaya seperti kerosakan buah pinggang, kanser paru-paru, dan kerentanan terhadap serangan jantung.

2.3.4 Sistem Hydraulic

Merupakan satu sistem yang menggunakan bendalir untuk menghasilkan daya gerakan. Sistem hydraulic ini berfungsi apabila minyak yang bertekanan terdapat di dalam sebuah tangki iaitu power pack. Seterusnya, pam digunakan bagi menyedut minyak yang dipacu oleh motor maka aliran bendalir terhasil. Arah aliran dan kadar aliran tekanan dikawal oleh injap yang bertekanan. Kemudian penggerak menukarkan tekanan bendalir kepada pergerakan mekanikal. Sistem hydraulic ini terbahagi kepada dua iaitu HYDRO dan ULIC. Hydro merupakan daripada minyak dan cecair manakala ulic merupakan daripada pengaliran cecair dalam paip (Vis Mechatronic Sdn Bhd).

Sistem hidraulic banyak digunakan di dalam industri automobil seperti sistem steering kuasa (Power Strering) ataupun sistem brek, satelit dan sebagainya. Sistem ini menggunakan cecair sebagai media penghantaran kuasa. Bendalir yang biasa digunakan adalah minyak yang tidak boleh di mampatkan dan berfungsi sebagai bahan pelincir. Sistem hidraulic adalah tahan lasak . Sistem hydraulic mengaplikasikan hukum pascal di mana tenaga boleh di pindahkan melalui cecair.



Rajah 2.3.4 Prinsip asas Hydraulic (Pascal Laws)

Rajah diatas menunjukkan hukum pascal mengenai prinsip asas hidraulik. F1 adalah tekanan/Daya yang di kenakan ke atas A1(Omboh) di mana P1(Tekanan Rendah) akan berusaha untuk mencari ruang bagi mengeluarkan cecair yang termampat di dalam bekas tersebut. Oleh yang demikian, ia akan menolak F2 yang akan membantu menolak A2(Omboh 2) ke atas di mana tekanan akan beransur – ansur menjadi tinggi. Seterusnya ia mampu mengangkat beban yang terdapat di atasnya.

2.3.4.1 Bendalir Hydraulic

2.3.4.1.a. Fungsi bendalir Hydraulic

Selain bendalir ini digunakan untuk memindahkan tenaga dari tenaga cecair (fluid work force) kepada tenaga mekanikal(pergerakan) ia juga berfungsi sebagai :-

- Menjadi pelincir kepada bahagian yang bergerak.
- Menjadi pelega kepada bahagian yang bertemu.
- Menjadi bahan penyejuk kepada sistem.



Rajah 2.3.4.1.a. Minyak Hydraulic

2.3.4.1.b. Sifat Bendalir Hidraulic Yang baik

Bendalir hidraulic terdiri daripada bahan minyak galian yang bersifat tahan api dan tidak boleh mampat .Berikut merupakan ciri – ciri bendalir yang baik :-

- **Kelikatan Minyak yang sempurna-** Tahap kelikatan mempengaruhi perjalanan system. Ini kerana minyak yang likat akan memperlahankan perjalanan bendalir di dalam sistem.
- **Pelinciran -** Minyak hidraulic juga berfungsi sebagai pelincir untuk mengelakan dari berlakunya kehausan pada komponen
- **Tahan Haba -** Minyak hidraulic yang baik mestilah tahan daripada kepanasan. Jika tidak ia mungkin mengakibatkan kebakaran pada system di mana minyak yang mampat terlalu lama berkemungkinan akan menjadi panas dan mengakibatkan kebakaran mahupun piston pecah di mana boleh mendatangkan kecederaan.

2.3.4.2 Kebaikan Sistem Hydraulic

- Sistem hydraulic mudah dikawal.
- Dapat digunakan untuk mengangkat beban yang berat dengan cara terkawal.
- Sesuai untuk mengendalikan pergerakan laju dan perlahan yang sangat tepat.
- Dapat menghasilkan daya yang tinggi menggunakan element-element yang kecil.

2.3.4.3 Keburukan Sistem Hydraulic

- Pencemaran dan kemalangan akibat kebocoran minyak hydraulic.
- Sensitif terhadap kotoran dan habuk menyebabkan gangguan sistem atau mesin.
- Tekanan tinggi boleh mengakibatkan kemalangan.
- Sensitif terhadap perubahan suhu (kelikatan minyak berubah).

2.3.4.4 Jenis-Jenis Hydraulic

2.3.4.4.a. Hydraulic Cylinder

Silinder hidraulik adalah penggerak linear (Linear actuator) yang dikuasakan oleh tenaga hidrostatik. Penggerak linear ialah alat mekanikal yang direkabentuk untuk menghasilkan daya dalam garis lurus, sama ada untuk menolak atau menarik. Tenaga hidrostatik adalah keupayaan silinder untuk mencipta daya linear oleh pam hidraulik. Tenaga hidraulik adalah gabungan cecair bertekanan dan jumlah atau kadar cecair bergerak sebagai tekanan dan aliran masing-masing.

(Sumber: Mobile Hydraulic Tips)



Rajah 2.3.4.4.a Hydraulic Cylinder

2.3.4.4.b Hydraulic Jack

Bateri hidraulik adalah peranti yang digunakan untuk mengangkat beban berat dengan menggunakan daya melalui silinder hidraulik. Beban hidraulik mengangkat beban menggunakan daya yang dicipta oleh tekanan di dalam ruang silinder.

(Sumber: SafetyLiftinGear.com)

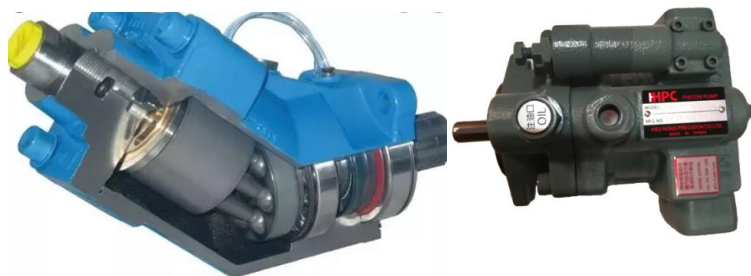


Rajah 2.3.4.4.b Hydraulic Jack

2.3.4.4.c Hydraulic Pump

Pam hidraulik adalah peranti mekanikal yang menukarkan kuasa mekanikal ke dalam tenaga hidraulik. Ia menjana aliran dengan kuasa yang cukup untuk mengatasi tekanan yang disebabkan oleh beban. Pam hidraulik mampu menolak sejumlah besar minyak melalui silinder hidraulik atau motor hidraulik. Dengan cara ini, pam menukar tenaga mekanik pemacu iaitu torque dan kelajuan ke dalam tenaga hidrostatik iaitu aliran serta tekanan.

(Sumber: Damen Technical Agencies)



Rajah 2.3.4.4.c. Hydraulic Pump

2.4 Rumusan

Sebagai rumusan, bab ini mengulas konsep/teori yang digunakan sebelum dan semasa kajian untuk menjangkakan keberkesanan produk. Ulasan literatur ini membawa kepada penentuan konsep keberkesanan produk dan pembentukan model penyelidikan merangkumi pelbagai dimensi gelagat manusia. Kepentingan bahawa ergonomik kini memperoleh sebagai disiplin saintifik yang boleh menyumbang kepada meningkatkan kebajikan manusia Ia memerlukan kita untuk membuat usaha untuk menentukan objektif kajiannya dengan baik. Dalam pengertian ini, dalam karya ini, kita ingin menarik perhatian kepada kedua-dua aspek, fizikal dan psikologi, yang penting untuk membezakan hubungan manusia dan sistem di mana dia bekerja dan yang membangkitkan membezakan dua subdisiplin dalam Ergonomik: Fizik dan Kognitif.

Bab ini juga menyentuh tentang pembentukan hipotesis yang akan diuji. Secara keseluruhan yang diperolehi dari bab ini ialah uji kaji yang akan dibuat merujuk kepada sumber-sumber kajian terdahulu bagi menyempurnakan kerja-kerja dilakukan. Selain itu, beberapa maklumat daripada '*scissor lift*' dikenalpasti fungsi, kelebihan dan keburukannya. Seterusnya, pada Bab 3 akan menghuraikan metodologi kajian. Kaedah yang di gunakan di dalam kajian iaitu meliputi rekabentuk kajian, kaedah pengumpulan bahan, teknik persampelan dan kaedah analisis data.

BAB 3

METODOLOGI

3.1 Pengenalan

Menurut Kamus Dewan Edisi Keempat, metodologi bermaksud ilmu tentang metode atau sistem yang merangkumi kaedah-kaedah dan prinsip-prinsip yang digunakan di dalam sesuatu kegiatan. Perkataan metode pula memberi maksud cara melakukan sesuatu atau sistem. Tujuan metodologi ialah untuk membantu memahami dengan lebih luas atau lebih terperinci lagi tentang pengaplikasian kaedah dengan membuat huraian tentang proses kajian.

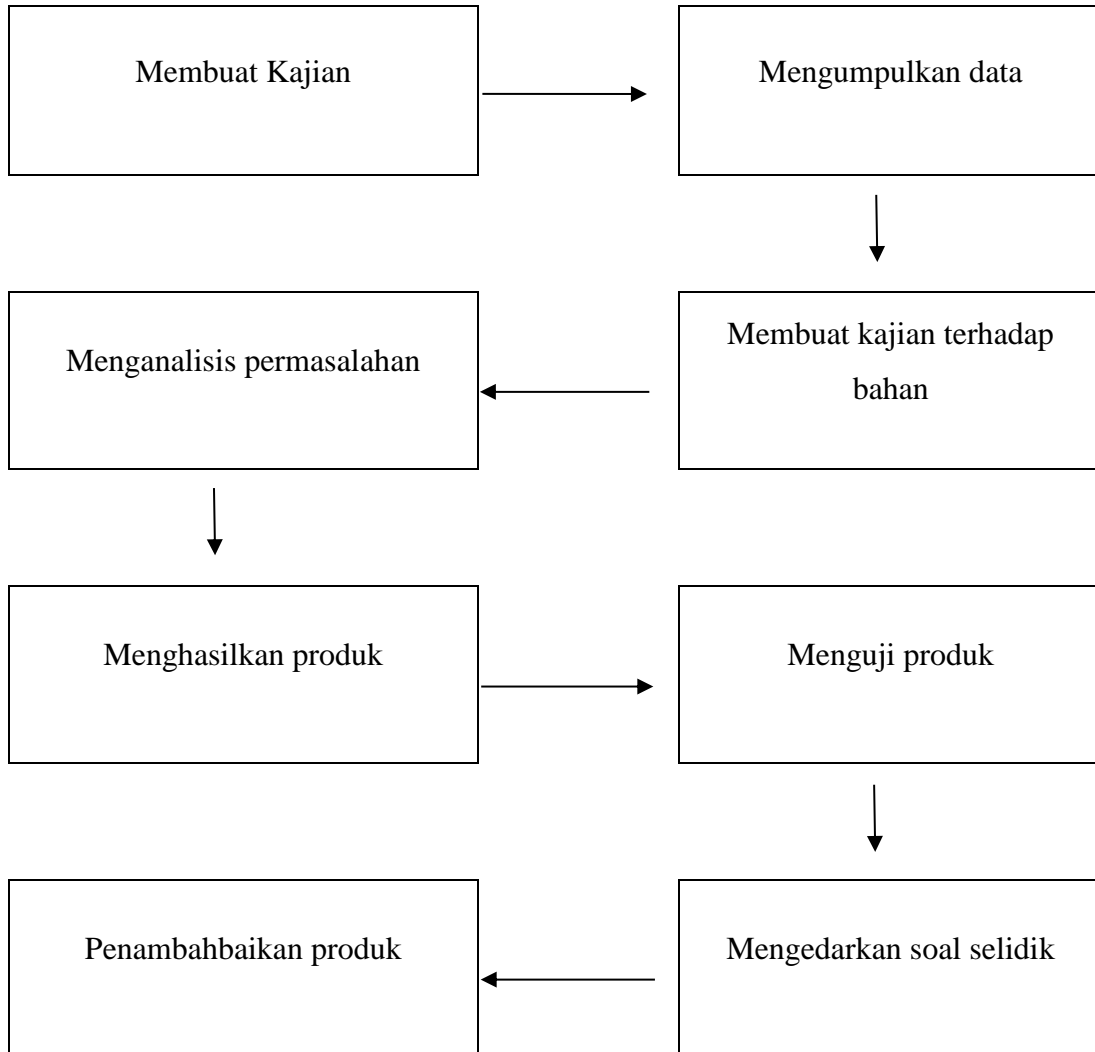
Bab ini akan membincangkan tentang metodologi kajian yang mengandungi rekabentuk kajian, kaedah pengumpulan bahan, teknik persampelan dan juga kaedah analisis data. Rekabentuk kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah untuk menyelesaikan masalah yang telah dikenalpasti. Bab ini juga akan membincangkan mengenai proses kajian dari awal iaitu dari peringkat awal proses pengkajian hingga ke akhir kajian dijalankan iaitu menganalisa data. Secara umumnya, proses kajian ini terdiri daripada tiga peringkat iaitu kajian peringkat awal, pengumpulan data dan analisis data serta pelaporan dapatan kajian. Perkara-perkara yang dibincangkan dalam ketiga-tiga peringkat ini adalah seperti proses persampelan, pemilihan sumber data, pembangunan protokol temubual dan analisis data primer.

Menurut kajian telah dibuat, terdapat kesukaran dalam pemasangan penghawa dingin (Encik Muzalmi). Oleh itu, satu temu bual dan soal selidik telah dilaksanakan dengan beberapa pekerja bagi menguatkan teori bahawa masalah ini wujud. Setelah mengenal pasti masalah satu produk telah direkabentuk untuk mengatasi masalah ini.

Keberkesanan kajian ini adalah untuk memastikan sama ada '*Cross Hydraulic Lifter*' yang menggunakan konsep hidraulik mampu untuk mengatasi masalah pemasangan penghawa dingin sebelum ini atau sebaliknya. Selain itu, skop keberkesanan '*Cross Hydraulic Lifter*' juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kapasiti '*outdoor unit*', ciri-ciri fizikal '*outdoor unit*', jenis '*scissor lift*' dan ciri-ciri fizikal '*scissor lift*' itu sendiri. Dalam memastikan '*Cross Hydraulic Lifter*' ini boleh berfungsi dengan baik, ia perlulah dipantau dan diurus secara sistematik dari masa ke semasa. Dengan ini, penggunaan '*Cross Hydraulic Lifter*' dapat bertahan lebih lama sekaligus menjimatkan masa bagi membuat persiapan pemasangan '*outdoor unit*'.

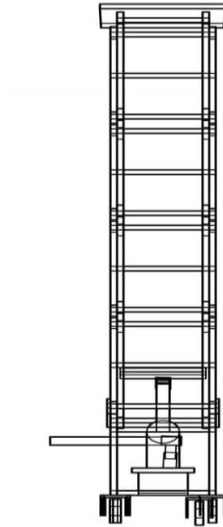
3.1.1 Carta Alir Metodologi

Kajian ini akan merangkumi satu proses kerja seperti yang dinyatakan dalam carta alir metodologi di bawah:

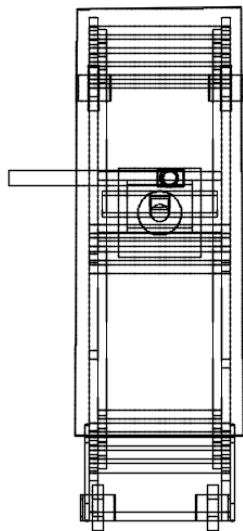


3.2 Reka Bentuk Kajian

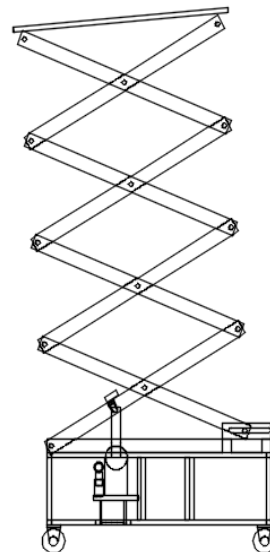
Reka bentuk kajian merupakan satu perkara yang amat penting dalam melakukan sesuatu penyelidikan.



Pandangan sisi



Pandangan atas

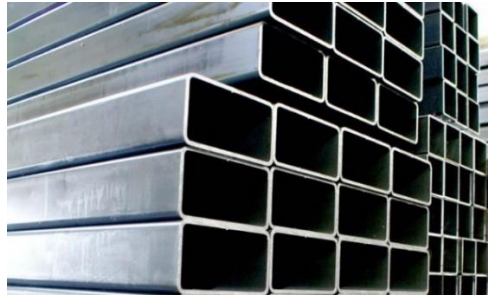


Pandangan hadapan

Rajah 3.2.1 Lakaran 'AutoCAD' pandangan hadapan, belakang serta sisi.

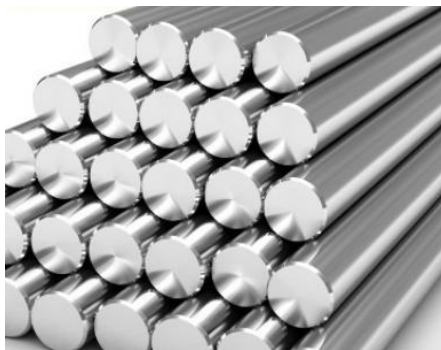
3.2.1 Bahan-bahan yang digunakan

3.2.1.1 Rectangular Mild Steel



Rajah 3.2.2.1 Rectangular Mild Steel

3.2.1.2 Sharf Mild Steel



Rajah 3.2.1.2 Sharf Mild Steel

3.2.1.3 Square Tube Mild Steel



Rajah 3.2.1.3 Square Tube Mild Steel

3.2.1.4 Flat Bar Mild Steel



Rajah 3.2.1.4 Flat Bar Mild Steel

3.2.1.5 Hydraulic Jack – 20 Ton



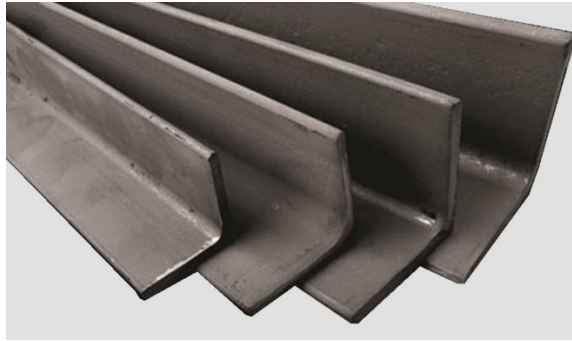
Rajah 3.2.1.5 Hydraulic Jack

3.2.1.6 Roda Swivel Rubber Caster



Rajah 3.2.1.6 Roda Swivel Rubber Caster

3.2.1.7 Angle Iron



Rajah 3.2.1.7 Angle Iron

3.2.1.8 Cotter Pin



Rajah 3.2.1.8 Cotter Pin

3.2.2 Peralatan yang terlibat

3.2.2.1 Disk Cutter Machine

Mesin yang memerlukan penggunaan tangan ini adalah sebuah alat yang digunakan untuk memotong bahan-bahan yang keras seperti besi dan juga *mosaic*.



Rajah 3.2.2.1 Disk Cutter Machine

3.2.2.2 Hand Grinder

Mesin gerinda jenis ini berukuran cukup kecil sehingga dapat dipegang dan dioperasikan langsung dengan tangan. Jenis mesin gerinda tangan ini adalah mesin gerinda serba guna. Mesin ini dapat dipergunakan untuk menghaluskan ataupun memotong benda logam, kayu, lantai keramik, kaca serta dapat dipergunakan untuk memoles permukaan mobil. Mesin gerinda tangan digunakan secara umum sebagai alat potong di dalam bengkel kecil.



Rajah 3.2.2.2 Hand Grinder

3.2.2.3 Pita ukur

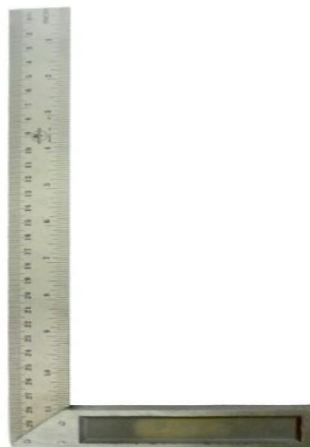
Tujuan utamanya ialah untuk mengukur panjang, tinggi dan lebar bagi ukuran lebih besar. Peralatan ini merupakan sejenis pembaris lentur yang terdiri daripada pita kain, plastic, atau logam dengan tanda ukuran memanjang dengan unit metric atau dengan tambahan unit imperial. Selain itu, kelenturannya juga membolehkan pengukur jarak yang lebih besar dibawa dengan mudah dalam poket atau kotak perkakasan dan ukuran boleh diambil pada selekoh dan sudut.



Rajah 3.2.2.3 Pita ukur

3.2.2.4 Sesiku L

Sesiku L ialah sejenis alat pengukuran yang digunakan untuk menguji sesuatu permukaan bersudut tepat. Bahagian lengan atau mata sesiku L diperbuat daripada keluli yang tahan. Manakala bahagian badannya diperbuat daripada keluli. Sesiku L biasanya bersaiz 20 cm. Pada mata ditandai dengan ukuran sentimeter dan inci.



Rajah 3.2.2.4 Sesiku L

3.2.2.5 Pengikir Besi

Tujuan menggunakan alat ini adalah untuk meratakan permukaan benda kerja hingga mencapai ukuran, kerataan dan kehalusan besi tertentu.



Rajah 3.2.2.5 Pengikir Besi

3.2.2.6 Bench Drilling Machine

Mesin bor adalah suatu jenis mesin gerakanya memutarakan alat pemotong pada arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Bor adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat untuk membuat penyambungan pada sesuatu produk.



Rajah 3.2.2.6 Bench Drilling Machine

3.2.2.7 Mesin Welding Mig

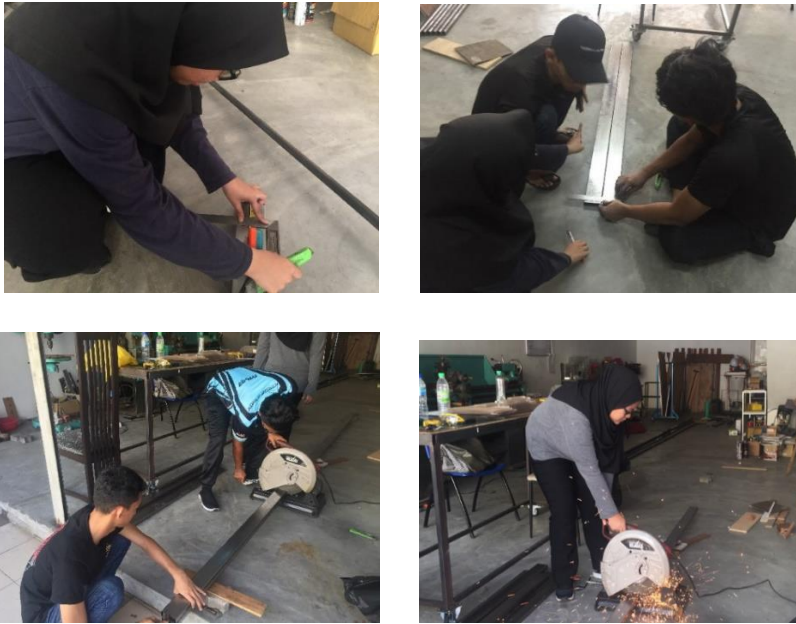
MIG (*Metal Inert Gas Welding*) ataupun dikenali sebagai Kimpalan logam Gas Lengai, dalam proses ini elektrod akan melebur dan bercampur dengan leburan logam induk untuk membentuk kopak kimpal. Oleh yang demikian, elektrod mestilah dibekalkan arus yang berterusan sepanjang proses kimpalan itu dijalankan. Untuk bekalan elektrod yang berterusan, elektrod diperbuat dalam bentuk dawai yang boleh dihulurkan keluar dari muncung pengimpal secara automatik pada kelajuan yang ditentukan. Alat kelengkapan MIG adalah lebih rumit kerana prosesnya memerlukan hujung elektrod yang berterusan dan seragam. MIG digunakan dengan meluas untuk kimpalan yang memerlukan kadar pengeluaran tinggi, contohnya dalam kilang pembuatan.



Rajah 3.2.2.7 Mesin Welding Mig

3.2.3 Proses semasa membuat projek

3.2.3.1 Proses mengukur dan memotong besi 'Cross Hydraulic Lifter'



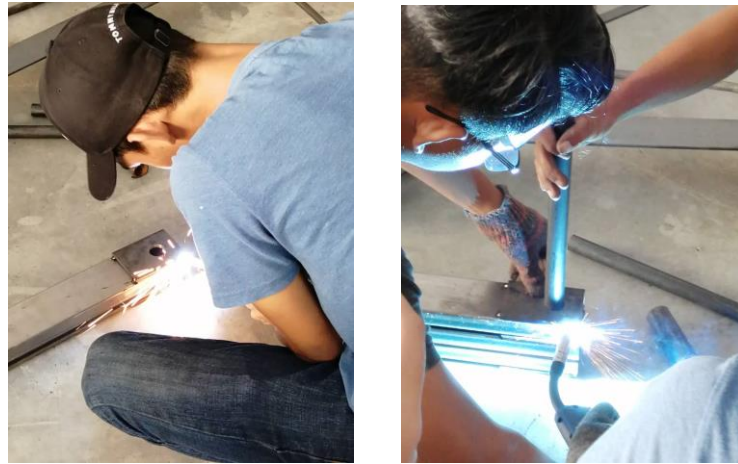
Rajah 3.2.3.1 Proses mengukur dan memotong besi

3.2.3.2 Proses melicinkan permukaan besi dan melubangkan besi



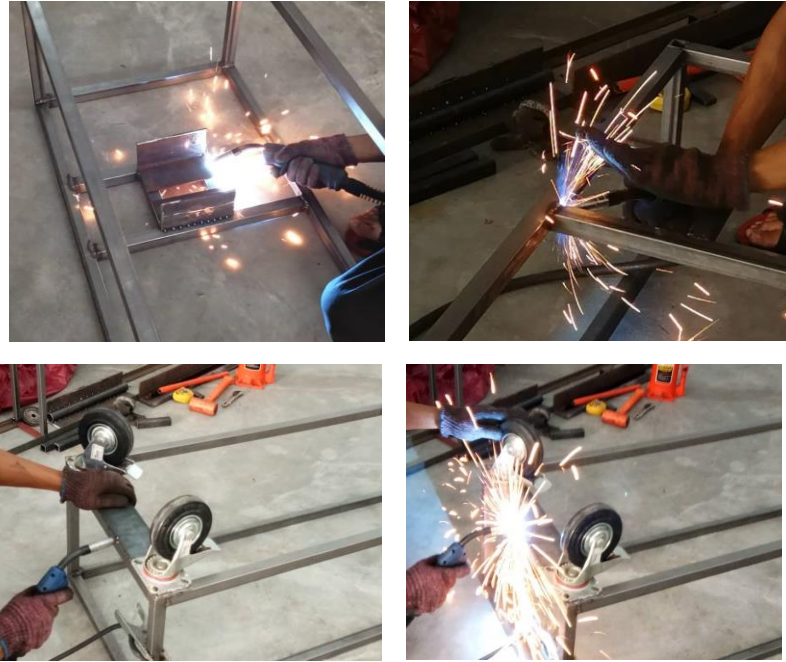
Rajah 3.2.3.2 Proses melicinkan permukaan besi dan melubangkan besi

3.2.3.3 Proses mencantumkan besi menggunakan Welding Mig



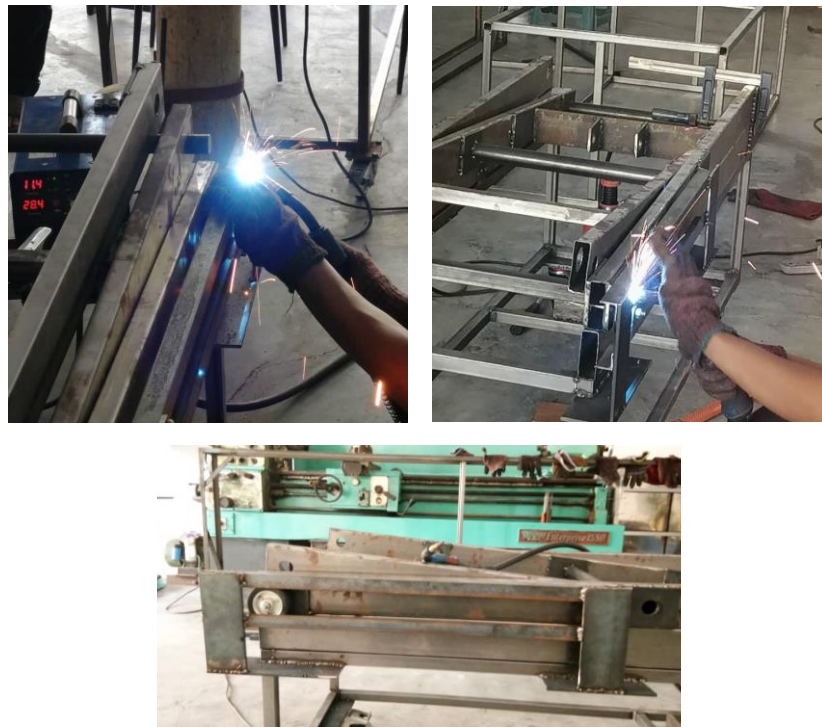
Rajah 3.2.3.3 Proses mencantumkan besi menggunakan Welding Mig

3.2.3.4 Proses memasang roda dan membuat tapak Hidraulic



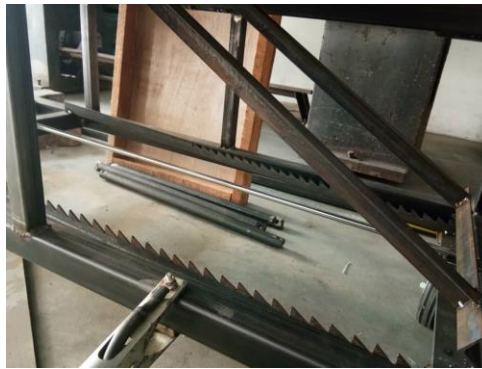
Rajah 3.2.3.4 Proses memasang roda dan membuat tapak Hidraulic

3.2.3.5 Proses membuat rail



Rajah 3.2.3.5 Proses membuat rail

3.2.3.6 Proses membuat 'Safety Lock'



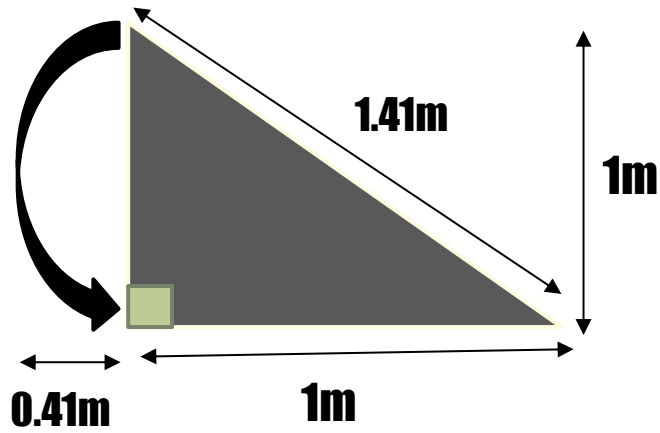
Rajah 3.2.3.6 Proses membuat 'Safety Lock'

3.2.3.7 Proses kemasan produk



Rajah 3.2.3.7 Proses kemasan produk

3.2.4 Pengiraan Cross Hydraulic Lifter



$$\begin{aligned}\theta &= \text{Tan}^{-1} \frac{0}{a} \\ &= \text{Tan}^{-1} \frac{1}{1} \\ &= 45^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}a^2 + b^2 &= c^2 \\ c &= \sqrt{1^2 + 1^2} \\ &= 1.41\text{m}\end{aligned}$$

3.3 Kaedah Pengumpulan Bahan dan Teknik Persampelan

3.3.1 Kaedah Pengumpulan Bahan

Kaedah pengumpulan bahan merupakan cara atau prosedur dalam mengenalpasti pembolehubah, pernyataan masalah dan kajian literatur. Antaranya, pemerhatian, soal selidik, temubual, dan kajian daripada jurnal, artikel dan lain-lain.

DATA PREMIER:

i. Pemerhatian

Pemerhatian adalah memerhati situasi atau aktiviti yang berkaitan dengan masalah yang dikaji. Antaranya, mengenalpasti tempat/ lokasi/ masa untuk membuat pemerhatian. Mencatat maklumat yang relevan dan mengambil gambar sebagai bukti.

ii. Soal Selidik

Soal selidik merupakan satu set soalan dalam bentuk tulisan. Ia merupakan satu kaedah yang dibentuk secara khusus untuk mengumpul maklumat bagi tujuan analisa yang dapat menjawab persoalan kajian.

iii. Temubual

Melalui temubual, kami mengetahui perspektif pakar tentang kajian ini. Satu temubual dengan pakar akan membantu untuk mendapatkan objektif tentang apa yang perlu diperbaiki untuk produk tersebut.

DATA SEKUNDER:

i. Kajian daripada jurnal, akhbar dan lain-lain

Kajian daripada artikel, jurnal dan lain-lain merupakan kaedah yang mudah dilakukan kerana kaedah ini menggunakan jurnal, dan garis panduan daripada sumber yang dipercayai seperti NIOSH, OSHA dan lain-lain.

3.3.2 Teknik Persempelan

Teknik persampelan merupakan kaedah menganalisis data setelah melakukan pengumpulan data melalui soal selidik mahupun temubual.

3.4 Kaedah Analisis Data

Kaedah analisis data merupakan kaedah yang tidak asing dalam setiap kajian yang dilakukan. Dengan kaedah analisis data, hasil sesuatu kajian akan diperolehi. Kaedah ini merupakan satu kaedah data yang diperoleh oleh kami. Setiap analisis data dilakukan untuk mempersembahkan data kepada bentuk yang lebih bermakna. Cara data itu dipersembahkan menunjukkan bahawa kami telah menganalisis data yang diperolehi dengan sistematik dan efisien. Data yang telah disusun rapi mengikut golongan seperti yang telah ditetapkan oleh kami akan dianalisis dengan sistematik, maka hasil dari analisis data akan dipaparkan dalam bentuk carta pai. Teknik penganalisan data dibahagi kepada teknik penganalisan data secara kuantitatif dan kualitatif.

3.4.1 Data Penganalisan Kuantitatif

Data dianalisis menggunakan kaedah diskriptif dalam bentuk peratusan dan kekerapan. Analisis data dilakukan apabila memperolehi data primer dari soal selidik yang diedarkan kepada responden. Tahap analisis dicapai apabila data yang diperolehi dipastikan dan ditukarkan kepada angka. Seterusnya, data tersebut yang telah dianalisis dipersembahkan dalam bentuk carta pai. Dalam borang kaji selidik ini, jawapan sangat setuju, setuju, tidak pasti, tidak setuju dan sangat tidak setuju digunakan untuk mendapatkan respon daripada responden dalam menilai kerja pemasangan '*outdoor unit*'.

3.4.2 Data Penganalisan Kualitatif

Kaedah kualitatif merupakan satu penerangan terperinci tentang situasi, peristiwa, orang, interaksi, dan kelakuan orang yang diperhatikan. Kualitatif juga boleh dikatakan sebagai pandangan daripada orang tentang pengalaman, dan pemikiran mereka sendiri. Di antara kebaikan menggunakan kaedah ini ialah lebih fleksibel iaitu ia membenarkan kami mengikut aturan penyelidikan seperti apa yang dikehendaki oleh kami supaya tugas tersebut dapat memudahkan kerja mereka. Ia juga memberikan kefahaman bagaimana responden memberi makna kepada sesuatu keadaan. Dalam kajian ini, analisis kualitatif adalah berdasarkan data primer dan data sekunder. Melalui data-data daripada soalan soal selidik, temu bual serta pemerhatian akan dirumuskan oleh kami.

3.5 Rumusan

Setiap kajian yang dilakukan mempunyai metodologi kajian yang tersendiri mengikut jenis kajian yang dilakukan. Ia merupakan satu perkara yang amat penting dalam melakukan sesuatu penyelidikan bagi mendapatkan maklumat yang sahih dan berkualiti. Dengan adanya metodologi kajian, kajian yang akan dilakukan akan lebih teratur dan akan mendapatkan hasil yang kajian yang lebih baik. Metodologi kajian juga boleh dianggap sebagai perancangan awal kearah mana sesuatu kajian itu akan dibawa sama ada kearah kejayaan atau sebaliknya.

Pada peringkat permulaan, reka bentuk kajian, kaedah pengumpulan data, teknik persempelan data dan analisis data dibuat dengan sistematik dalam kajian metodologi untuk mengetahui fakta-fakta dan maklumat-maklumat bagi menggambarkan dengan lebih jelas dalam kajian ini. Selain itu, metodologi kajian merupakan cara bagaimana kami mendapat maklumat, bahan, sumber rujukan dan data berkaitan dengan kajian. Dalam sesuatu kajian, bahan yang paling penting adalah data kajian. Tanpa data kajian bagaimana sesuatu kajian akan mendapatkan hasilnya. Oleh itu, semua data kajian yang kami perolehi akan dianalisis dan dibincangkan dalam bab seterusnya iaitu bab 4.

BAB 4

DAPATAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Pengenalan

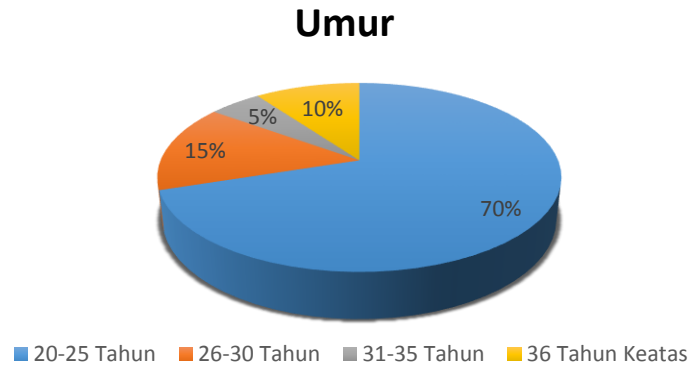
Setelah kesemua data dan maklumat diperolehi, analisis dilakukan bagi melihat keberkesanan produk '*Cross Hydraulic Lifter*'. Keputusan yang diperolehi dalam bab ini merupakan keputusan yang diperolehi hasil daripada borang soal selidik dan uji kaji yang telah dijalankan di kawasan kajian. Data yang terhasil daripada uji kaji di kawasan kajian dianalisis dengan lebih terperinci untuk membuat kesimpulan berdasarkan objektif kajian yang telah dinyatakan. Kajian dilakukan dengan menggunakan responden yang terdiri daripada para penyenggara. Terdapat beberapa aspek yang menjadi tumpuan utama iaitu:

- 1) Demografi Responden (jantina dan umur)
- 2) Pandangan umum terhadap kajian
- 3) Perspektif responden terhadap '*Cross Hydraulic Lifter*':
 - i. Rekabentuk
 - ii. Fungsi
 - iii. Bahan yang digunakan
 - iv. Kelebihan

4.2 Analisis dan dapatan data deskriptif

4.2.1 Demografi Responden

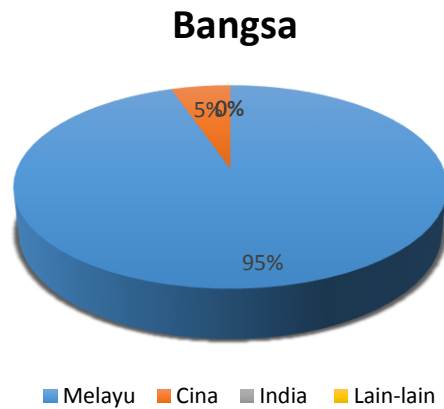
4.2.1.1 Analisis umur responden



Rajah 4.2.1.1 Analisis umur responden

Data diatas menunjukkan umur responden kajian, iaitu daripada umur 20 tahun hingga 35 tahun keatas. Responden berumur 20-25 tahun (14 orang) merupakan paling ramai dalam kajian ini, iaitu 70%, responden yang berumur 26-30 tahun (3 orang) sebanyak 15%. Manakala responden yang berumur 31-35 tahun (1 orang) dan 36 tahun keatas (2 orang) masing-masing mempunyai peratus tersendiri iaitu 5% dan 10% sahaja. Oleh hal demikian kerana ini menunjukkan bahawa pada usia 20-25 tahun mereka mempunyai tenaga yang lebih banyak untuk melakukan kerja-kerja seperti mengangkat, menurun dan menaikkan '*outdoor unit*'.

4.2.1.2 Analisis bangsa responden

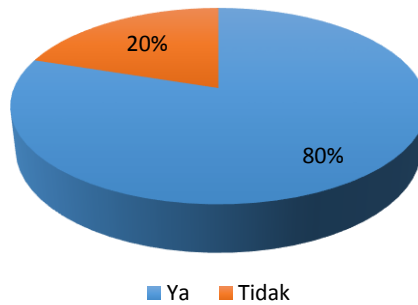


Rajah 4.2.1.2 Analisis bangsa responden

Data diatas menunjukkan bangsa responden kajian iaitu Melayu, Cina, India dan lain-lain. Berdasarkan carta pai diatas, peratusan bagi bangsa melayu adalah paling tinggi iaitu 95% (18 orang) daripada cina dan india. Hal ini kerana, kemungkinan rakyat Malaysia yang bekerja sebagai pemasang penghawa dingin adalah dalam kalangan bangsa melayu.

4.2.1.3 Adakah anda sebagai pemasangan penghawa dingin?

Adakah anda bekerja sebagai pemasang penghawa dingin?

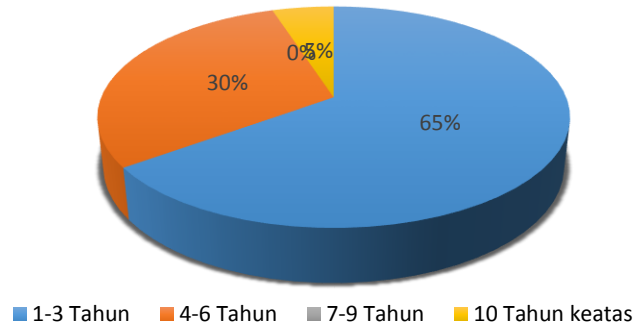


Rajah 4.2.1.3 Adakah anda sebagai pemasangan penghawa dingin

Data diatas menunjukkan pekerjaan bagi seseorang responden. Carta pai ini terdiri dari 2 warna iaitu biru dan oren. Bagi pekerja yang menjawab ya merupakan peratusan tertinggi iaitu 80% (16 orang) daripada peratusan tidak iaitu 20% (4 orang). Hal ini kerana soal selidik diberi kepada 2 syarikat iaitu syarikat penghawa dingin serta syarikat inovasi projek. Oleh itu syarikat inovasi tidak mempunyai pengalaman kerja sebagai pemasang penghawa dingin, mereka hanya mahir untuk mencipta atau merekabentuk alat dan produk.

4.2.1.4 Berapa lamakah anda bekerja dalam bidang ini?

Berapa lamakah anda bekerja dalam bidang ini?



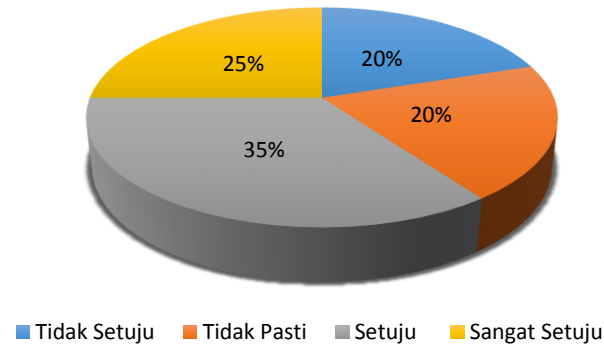
Rajah 4.2.1.4 Tempoh pengalaman bekerja sebagai pemasangan penghawa dingin

Data diatas menunjukkan tempoh pengalaman responden yang bekerja dalam bidang pemasangan penghawa dingin. Merujuk carta pai diatas, bagi 1-3 tahun (13 orang) pengalaman bekerja merupakan peratusan paling tinggi iaitu 65%, diikuti 4-6 tahun (6 orang) sebanyak 30% dan 10 tahun keatas (1 orang) sebanyak 5%.

4.2.2 Pandangan umum terhadap kajian

4.2.2.1 Adakah cara pemasangan 'outdoor unit' masa kini selamat?

Adakah cara pemasangan 'outdoor unit' masa kini selamat?

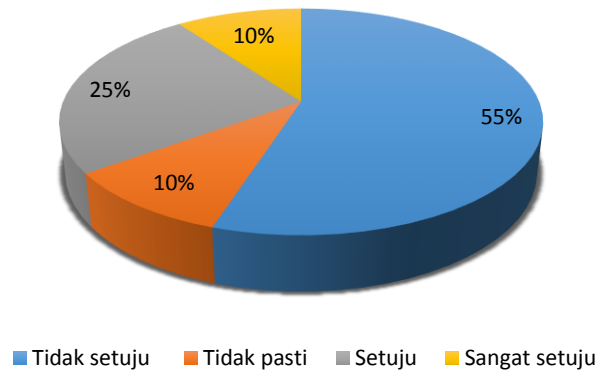


Rajah 4.2.2.1 Cara pemasangan 'outdoor unit' masa kini selamat

Data diatas menunjukkan peratusan bagi cara pemasangan penghawa dingin masa kini. Peratusan paling tertinggi pada carta pai ini adalah setuju 35% (7 orang), diikuti sangat setuju 25% (5 orang) dan tidak pasti atau tidak setuju mempunyai peratusan yang sama iaitu 20% (4 orang). Hal ini kerana mereka yang tidak setuju mungkin disebabkan mereka telah mengalami kecederaan semasa membuat pemasangan penghawa dingin. Antaranya jatuh dari atas kebawah akibat tangga licin dan membawa beban yang berat.

4.2.2.2 Adakah kerja memasang dan menurunkan 'outdoor unit' itu mudah?

Adakah kerja memasang dan menurunkan 'outdoor unit' itu mudah?

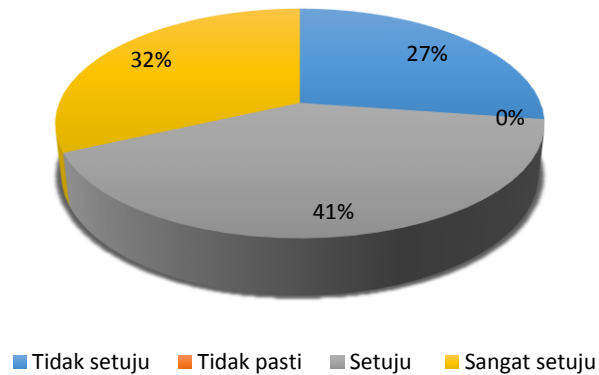


Rajah 4.2.2.2 Kerja memasang dan menurunkan 'outdoor unit' itu mudah

Dalam rajah 4.2.2.2 menunjukkan bahawa 55% (11 orang) responden sangat tidak setuju bahawa kerja memasang dan menurunkan 'outdoor unit' itu mudah. Dalam pada itu 10% (2 orang) responden tidak pasti dengan pernyataan tersebut. Namun begitu sebanyak 25% (5 orang) responden bersetuju kerja memasang dan menurunkan 'outdoor unit' itu mudah. Namun hanya segelintir responden sangat bersetuju dengan pernyataan tersebut iaitu seramai 10% (2 orang). Oleh hal demikian, ramai yang tidak bersetuju bahawa kerja memasang dan menurunkan 'outdoor unit' itu mudah adalah kerana jika mereka membuat kerja dengan memikul di bahu ia amat berisiko bagi pekerja itu. Malah segelintir sahaja yang bersetuju kerja memasang dan menurunkan 'outdoor unit' ini mudah adalah kerana mungkin mereka mempunyai pengalaman yang lama dalam bidang ini. Jadi mereka merasa lebih selesa dengan kerja itu.

4.2.2.3 Adakah pemasangan 'outdoor unit' itu menitikberatkan tentang keselamatan?

Adakah pemasangan 'outdoor unit' itu menitikberatkan tentang keselamatan?



Rajah 4.2.2.3 Pemasangan 'outdoor unit' itu menitikberatkan tentang keselamatan

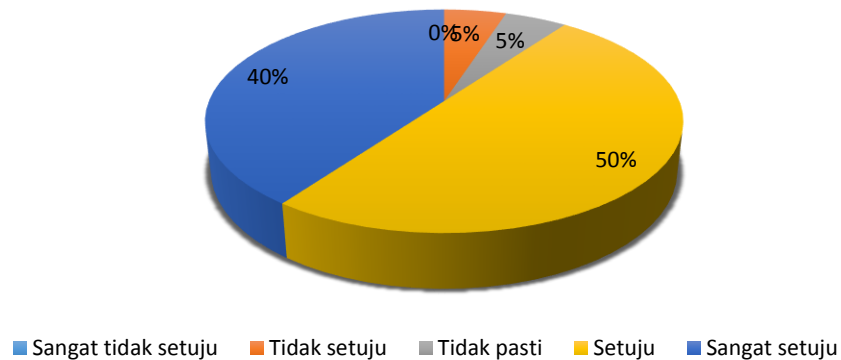
Dalam rajah 4.2.2.3 menunjukkan bahawa 27% (6 orang) responden sangat tidak setuju bahawa pemasangan 'outdoor unit' dengan menggunakan kaedah pikul bahu itu menitikberatkan tentang keselamatan. Namun begitu sebanyak 41% (9 orang) responden bersetuju pemasangan 'outdoor unit' dengan menggunakan kaedah pikul bahu itu menitikberatkan tentang keselamatan. Namun responden yang sangat bersetuju dengan pernyataan tersebut hanya seramai 32% (7 orang). Ramai yang bersetuju kerana mereka telah mempunyai pengalaman yang lama. Bagaimanapun, yang tidak bersetuju adalah kerana kebanyakan mereka merupakan tenaga kerja yang baru.

4.2.3 Perspektif responden terhadap 'Cross Hydraulic Lifter'

1) REKABENTUK

4.2.3.1 Rekabentuk produk yang stabil.

Rekabentuk produk yang stabil

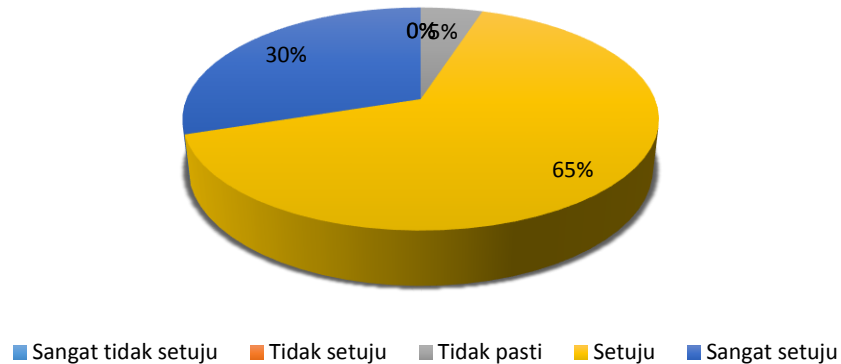


Rajah 4.2.3.1 Rekabentuk produk yang stabil

Dalam rajah 4.2.3.1 menunjukkan bahawa 5% (1 orang) responden tidak setuju bahawa rekabentuk produk ini stabil. Dalam pada itu 5% (1 orang) responden tidak pasti dengan pernyataan tersebut. Namun begitu sebanyak 50% (10 orang) responden bersetuju rekabentuk produk ini stabil. Namun responden yang sangat bersetuju dengan pernyataan tersebut hanya seramai 40% (8 orang). Majoriti mereka bersetuju bahawa rekabentuk produk ini stabil adalah kerana struktur yang dilihat menunjukkan prototaip kelihatan stabil.

4.2.3.2 Rekabentuk yang selamat.

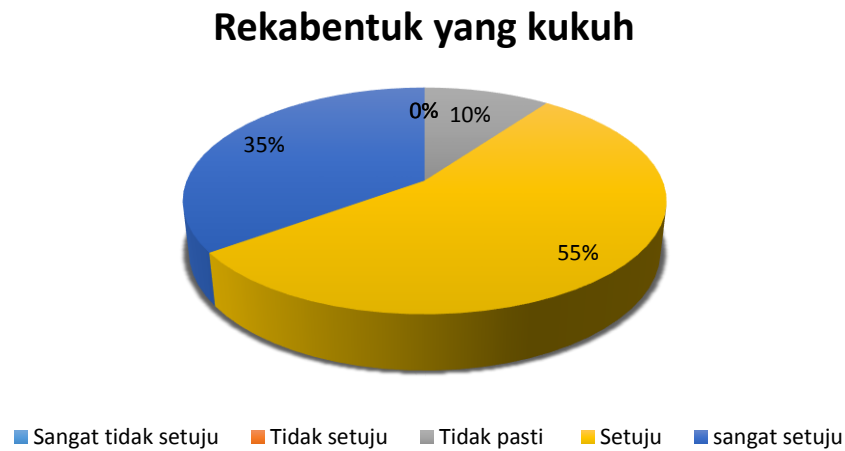
Rekabentuk yang selamat



Rajah 4.2.3.2 Rekabentuk yang selamat

Daripada rajah 4.2.3.2 menunjukkan respon kepada rekabentuk yang selamat. Hasil dapatan kajian menunjukkan 5% (1 orang) dari kalangan responden tidak pasti rekabentuk ini selamat. Manakala 65% (13 orang) bersetuju bahawa rekabentuk produk ini selamat dan seramai 30% (6 orang) daripada mereka amat bersetuju dengan pernyataan tersebut. Ramai yang bersetuju bahawa rekabentuk produk selamat adalah kerana bentuk produk yang stabil.

4.2.3.3 Rekabentuk yang kukuh.

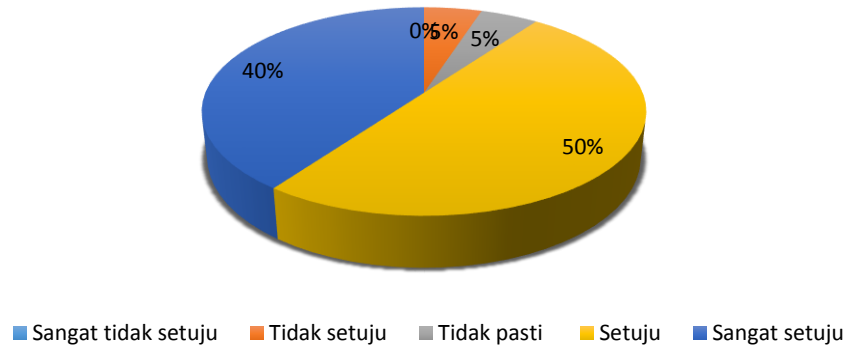


Rajah 4.2.3.3 Rekabentuk yang kukuh

Daripada rajah 4.2.3.3 menunjukkan respon kepada rekabentuk yang kukuh. Hasil dapatan kajian menunjukkan 10% (2 orang) dari kalangan responden tidak pasti rekabentuk ini kukuh. Manakala 55% (11 orang) bersetuju bahawa rekabentuk produk ini kukuh dan seramai 35% (7 orang) daripada mereka amat bersetuju dengan pernyataan tersebut. Majoriti bersetuju bahawa rekabentuk produk kukuh adalah kerana bentuk produk yang kelihatan kuat.

4.2.3.4 Rekabentuk memudahkan kerja pemasangan.

Rekabentuk memudahkan kerja pemasangan



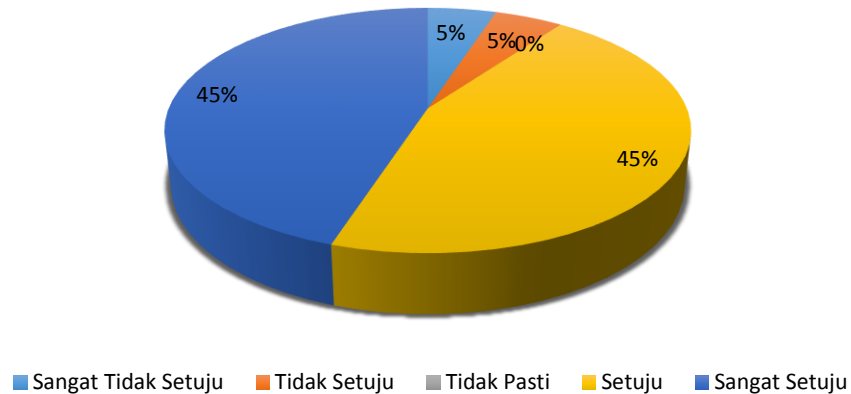
Rajah 4.2.3.4 Rekabentuk memudahkan kerja pemasangan

Dalam rajah 4.2.3.4 menunjukkan bahawa 5% (1 orang) responden tidak setuju bahawa rekabentuk produk ini memudahkan kerja pemasangan. Dalam pada itu 5% (1 orang) responden tidak pasti dengan pernyataan tersebut. Namun begitu sebanyak 50% (10 orang) responden bersetuju rekabentuk produk ini memudahkan kerja pemasangan. Namun responden yang sangat bersetuju dengan pernyataan tersebut hanya seramai 40% (8 orang). Ramai yang bersetuju rekabentuk produk ini memudahkan kerja pemasangan ia kerana pekerja tidak perlu memikul 'outdoor unit' untuk di bawa ke atas.

2) FUNGSI PRODUK

4.2.3.5 Memudahkan kerja mengangkat dan menurunkan 'outdoor unit'

Memudahkan kerja mengangkat dan menurunkan 'outdoor unit'

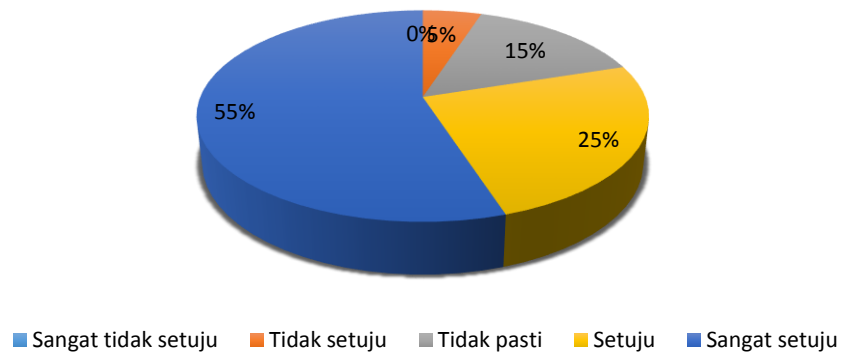


Rajah 4.2.3.5 Memudahkan kerja mengangkat dan menurunkan 'outdoor unit'

Dalam rajah 4.2.3.5 menunjukkan bahawa 5% (1 orang) responden sangat tidak bersetuju bahawa produk ini memudahkan kerja mengangkat dan menurunkan outdoor unit dan sebanyak 5% (1 orang) responden juga tidak bersetuju dengan pandangan tersebut. Namun begitu sebanyak 45% (9 orang) responden bersetuju produk ini memudahkan kerja mengangkat dan menurunkan 'outdoor unit'. Namun responden yang sangat bersetuju dengan pernyataan tersebut seramai 45% (9 orang). Majoriti bersetuju produk ini memudahkan kerja mengangkat dan menurunkan 'outdoor unit' ini kerana kesesuaian bentuk produk dan fungsi yang direka untuk pekerja penyelenggara.

4.2.3.6 Memberi keselesaan kepada pengguna ketika membuat kerja

Memberi keselesaan kepada pengguna ketika membuat kerja

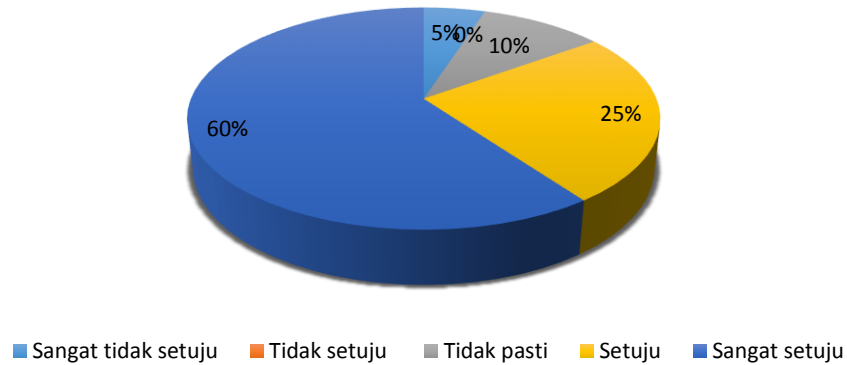


Rajah 4.2.3.6 Memberi keselesaan kepada pengguna ketika membuat kerja

Dalam rajah 4.2.3.6 menunjukkan bahawa 5% (1 orang) responden tidak setuju bahawa produk ini memberi keselesaan kepada pengguna ketika membuat kerja. Dalam pada itu 15% (3 orang) responden tidak pasti dengan pernyataan tersebut. Namun begitu sebanyak 25% (5 orang) responden bersetuju produk ini memberi keselesaan kepada pengguna ketika membuat kerja. Namun responden yang sangat bersetuju dengan pernyataan tersebut seramai 55% (11 orang). Terdapat beberapa orang yang tidak setuju dengan pernyataan tersebut ini kerana mungkin mereka yang lebih berpengalaman lebih selesa bekerja dengan cara mereka berbanding dengan cara menggunakan alat bantuan. Selain itu, mereka yang bersetuju adalah kerana mereka lebih selesa jika membuat kerja ada alat bantuan dan memudahkan mereka bekerja dengan lebih cepat.

4.2.3.7 Mengurangkan penggunaan tenaga yang banyak

Mengurangkan penggunaan tenaga yang banyak



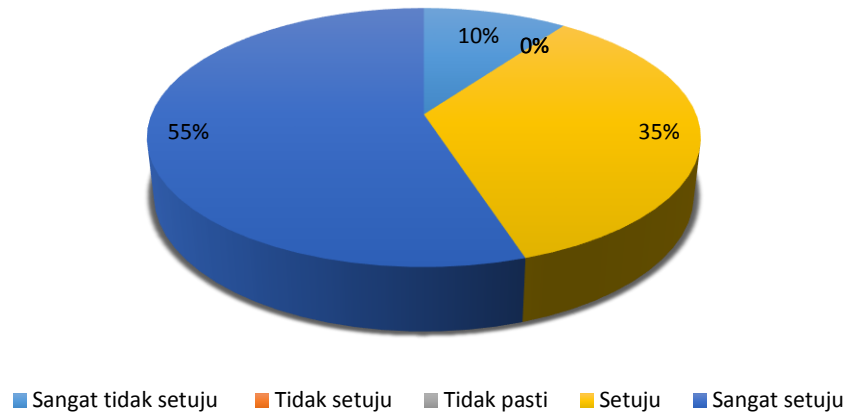
Rajah 4.2.3.7 Mengurangkan penggunaan tenaga yang banyak

Dalam rajah 4.2.3.7 menunjukkan bahawa 5% (1 orang) responden sangat tidak bersetuju bahawa produk ini mengurangkan penggunaan tenaga yang banyak. Dalam pada itu 10% (2 orang) responden tidak pasti dengan pernyataan tersebut. Namun begitu sebanyak 25% (5 orang) responden bersetuju produk ini mengurangkan penggunaan tenaga yang banyak dan seramai 60% (12 orang) daripada mereka amat bersetuju dengan pernyataan tersebut. Majoriti mereka bersetuju produk ini mengurangkan penggunaan tenaga yang banyak ia kerana penyelenggara tidak perlu memikul beban yang berat dan mengeluarkan tenaga yang banyak. Selebihnya yang tidak bersetuju adalah kerana mereka memikirkan dengan menggunakan hidraulik secara manual ia lagi menambahkan beban mereka untuk menaikkan dan menurunkan 'outdoor unit'.

3) BAHAN YANG DIGUNAKAN

4.2.3.8 Roda diletakkan supaya memudahkan ia bergerak

Roda diletakkan supaya memudahkan ia bergerak

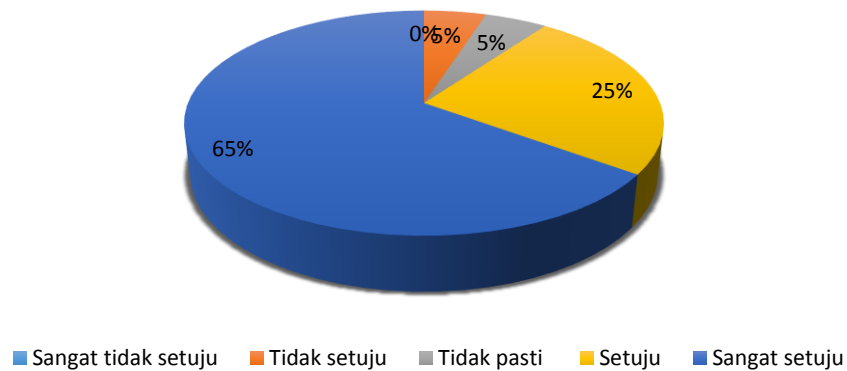


Rajah 4.2.3.8 Roda diletakkan supaya memudahkan ia bergerak

Dalam rajah 4.2.3.8 menunjukkan bahawa 10% (2 orang) responden sangat tidak bersetuju roda diletakkan supaya memudahkan ia bergerak. Namun begitu sebanyak 35% (7 orang) responden bersetuju roda diletakkan supaya memudahkan ia bergerak dan seramai 55% (11 orang) daripada mereka amat bersetuju dengan pernyataan tersebut. Seramai 18 orang yang bersetuju roda diletakkan supaya memudahkan produk bergerak ia kerana dengan adanya roda pekerja tidak perlu mengangkat peralatan tersebut.

4.2.3.9 Hydraulic jack digunakan untuk mengangkat beban berat

Hydraulic jack digunakan untuk mengangkat beban berat

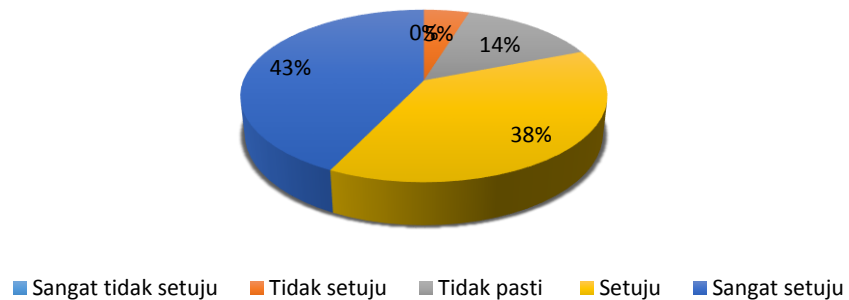


Rajah 4.2.3.9 Hydraulic jack digunakan untuk mengangkat beban berat

Dalam rajah 4.2.3.9 menunjukkan bahawa 5% (1 orang) responden tidak setuju bahawa hydraulic jack digunakan untuk mengangkat beban berat. Dalam pada itu 5% (1 orang) responden tidak pasti dengan pernyataan tersebut. Namun begitu sebanyak 25% (5 orang) responden bersetuju hydraulic jack digunakan untuk mengangkat beban berat dan seramai 65% (13 orang) daripada mereka sangat bersetuju dengan pernyataan tersebut. Majoriti mereka bersetuju hydraulic jack digunakan untuk mengangkat beban berat ini kerana hydraulic yang digunakan memang khas untuk mengangkat beban yang berat.

4.2.3.10 Hollow square mild steel digunakan untuk membuat scissor lift

Hollow square mild steel digunakan untuk membuat scissor lift

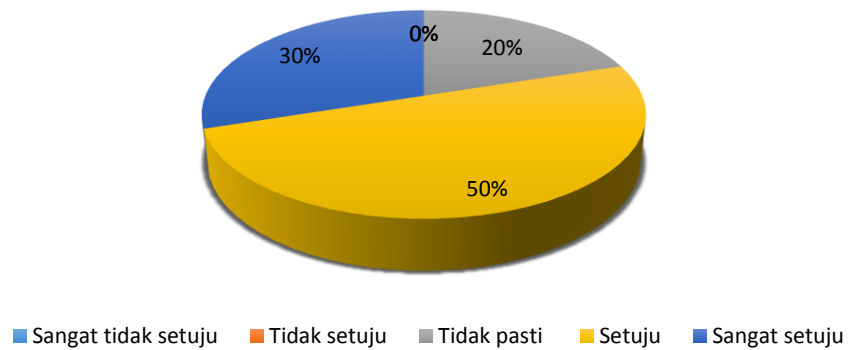


Rajah 4.2.3.10 Hollow square mild steel digunakan untuk membuat scissor lift

Dalam rajah 4.2.3.10 menunjukkan bahawa 5% (1 orang) responden tidak setuju bahawa hollow square mild steel digunakan untuk membuat scissor lift. Dalam pada itu 14% (3 orang) responden tidak pasti dengan pernyataan tersebut. Namun begitu sebanyak 38% (8 orang) responden bersetuju hollow square mild steel digunakan untuk membuat scissor lift dan seramai 43% (9 orang) daripada mereka sangat bersetuju dengan pernyataan tersebut. Segelintir yang tidak setuju adalah kerana hollow ini tidak kukuh.

4.2.3.11 Shaft mild steel membantu untuk menstabilkan scissor lift

Shaft mild steel membantu untuk menstabilkan scissor lift



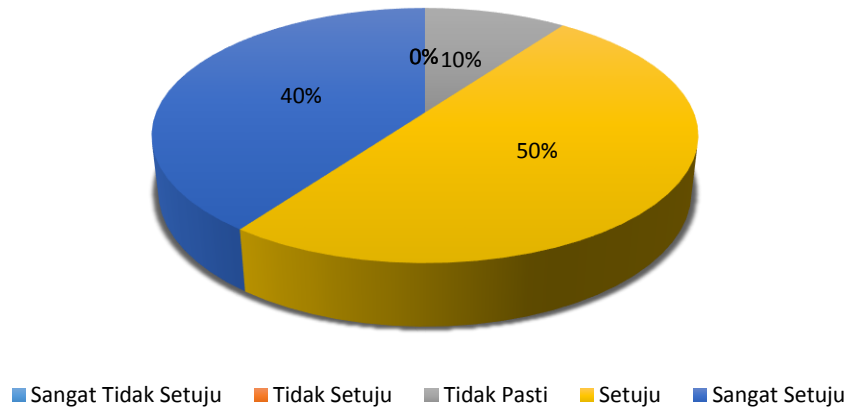
Rajah 4.2.3.11 Shaft mild steel membantu untuk menstabilkan scissor lift

Daripada rajah 4.2.3.11 menunjukkan respon kepada shaft mild steel membantu untuk menstabilkan scissor lift. Hasil dapatan kajian menunjukkan 20% (4 orang) dari kalangan responden tidak pasti shaft mild steel membantu untuk menstabilkan scissor lift. Manakala 50% (10 orang) bersetuju bahawa shaft mild steel membantu untuk menstabilkan scissor lift dan seramai 30% (6 orang) daripada mereka amat bersetuju dengan pernyataan tersebut. Majoriti bersetuju shaft mild steel membantu untuk menstabilkan 'Cross Hydraulic Lifter' ini kerana besi shaft yang tebal dan kukuh untuk digunakan.

4) KELEBIHAN

4.2.3.12 Cross Hydraulic Lifter kukuh dan stabil

Cross Hydraulic Lifter kukuh dan stabil



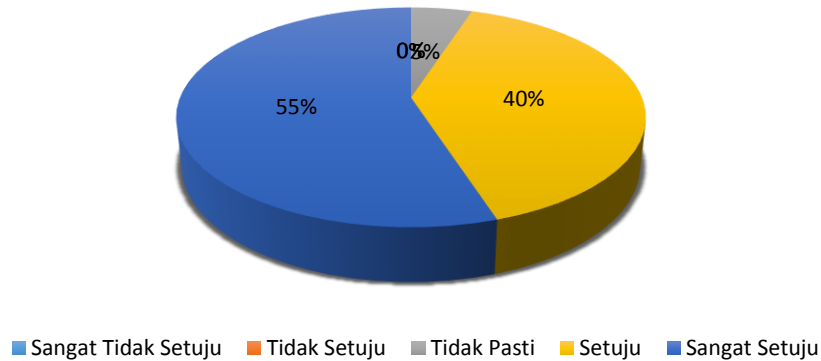
Rajah 4.2.3.12 Cross Hydraulic Lifter kukuh dan stabil

Carta ini terdiri daripada lima bahagian iaitu sangat tidak setuju, tidak setuju, tidak pasti, setuju dan sangat setuju. Berdasarkan carta pai diatas, peratusan bagi bahagian, tidak pasti ialah 10% yang terdiri daripada 2 orang responden. Bagi peratusan setuju pula sebanyak 50% yang terdiri daripada 10 orang responden dan bagi bahagian sangat setuju pula ialah 40% yang terdiri daripada 8 orang responden. Keputusan dari hasil carta pai, kesemua 20 orang responden menjawab setuju dan sangat setuju. Untuk maklumbalas bagi 'Cross Hydraulic Lifter' kukuh dan stabil. Di sini kami dapat menyimpulkan bahawa mereka berasa yakin bahawa 'Cross Hydraulic Lifter' ini kukuh dan stabil setelah diuji.

Keputusan dari hasil carta pai, segelintir daripada responden iaitu seramai 2 orang menjawab tidak pasti, bahawa 'Cross Hydraulic Lifter' ini kukuh dan stabil untuk digunakan. Tetapi, kami memperolehi maklumbalas daripada 18 orang lagi responden yang rata-ratanya menjawab setuju dan sangat setuju bahawa 'Cross Hydraulic Lifter' ini kukuh dan stabil untuk digunakan. Mereka berasa yakin setelah menguji kemampuan 'Cross Hydraulic Lifter' kami ketika menaikkan 'outdoor unit' dengannya.

4.2.3.13 Pemasangan 'outdoor unit' lebih selamat

Pemasangan 'outdoor unit' lebih selamat



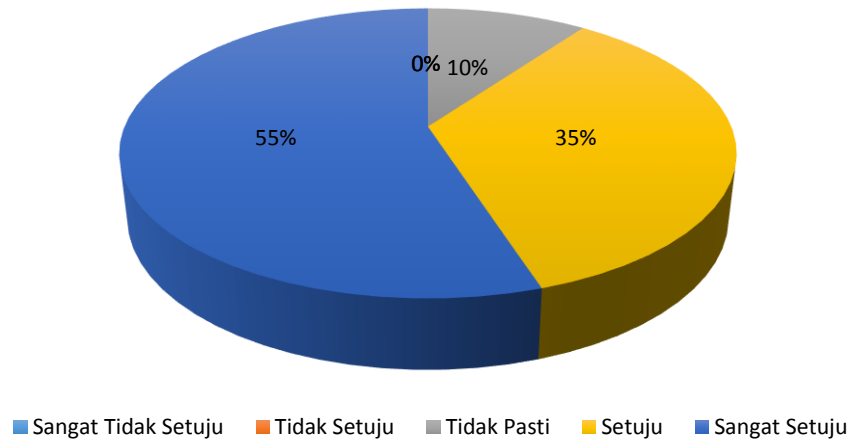
Rajah 4.2.3.13 Pemasangan 'outdoor unit' lebih selamat

Carta ini terdiri daripada lima bahagian iaitu sangat tidak setuju, tidak setuju, tidak pasti, setuju dan sangat setuju. Berdasarkan carta pai diatas, peratusan bagi bahagian, tidak pasti ialah 5% yang terdiri daripada 1 orang responden. Bagi peratusan setuju pula sebanyak 40% yang terdiri daripada 8 orang responden dan bagi bahagian sangat setuju pula ialah 55% yang terdiri daripada 11 orang responden. Keputusan dari hasil carta pai, kesemua 20 orang responden menjawab setuju dan sangat setuju untuk maklumbalas bagi 'Cross Hydraulic Lifter' kukuh dan stabil. Di sini kami dapat menyimpulkan bahawa mereka berasa yakin bahawa 'Cross Hydraulic Lifter' ini kukuh dan stabil setelah diuji.

Keputusan dari hasil carta pai, segelintir daripada responden iaitu seramai 1 orang menjawab tidak pasti bahawa dengan adanya 'Cross Hydraulic Lifter' ini, pemasangan 'outdoor unit' lebih selamat. Tetapi, kami memperolehi maklumbalas daripada 19 orang lagi responden yang rata-ratanya menjawab setuju dan sangat setuju bahawa 'Cross Hydraulic Lifter' ini dapat memudahkan dan mengurangkan risiko bahaya dengan menjadikan pemasangan 'outdoor unit' lebih selamat. ketika hendak menjalankan kerja-kerja pemasangan 'outdoor unit' kerana para pekerja tidak lagi perlu memikul 'outdoor unit' untuk dibawa naik dan turun. Kaedah memikul ini amat berbahaya.

4.2.3.14 Memudahkan kerja-kerja berat dan sukar

Memudahkan kerja berat dan sukar



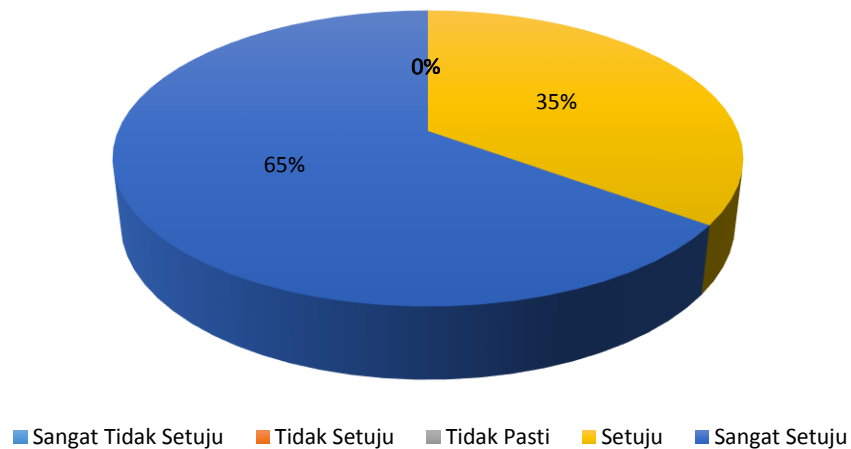
Rajah 4.2.3.14 Memudahkan kerja-kerja berat dan sukar

Carta ini terdiri daripada lima bahagian iaitu sangat tidak setuju, tidak setuju, tidak pasti, setuju dan sangat setuju. Berdasarkan carta pai diatas, peratusan bagi bahagian tidak pasti ialah 10% yang terdiri daripada 2 orang responden. Bagi peratusan setuju pula sebanyak 35% yang terdiri daripada 7 orang responden dan bagi bahagian sangat setuju pula ialah 55% yang terdiri daripada 11 orang responden.

Keputusan dari hasil carta pai, segelintir daripada responden iaitu seramai 2 orang menjawab tidak pasti bahawa '*Cross Hydraulic Lifter*' ini dapat memudahkan kerja-kerja berat dan sukar. Tetapi, kami memperolehi maklumbalas daripada 18 orang lagi responden yang rata-ratanya menjawab setuju dan sangat setuju. bahawa '*Cross Hydraulic Lifter*' ini dapat memudahkan kerja-kerja berat dan sukar yang dihadapi ketika hendak menjalankan kerja-kerja pemasangan '*outdoor unit*' dan penyelenggaraan penghawa dingin dengan cara membantu menaikkan peralatan dan '*outdoor unit*' yang berat.

4.2.3.15 Mengurangkan risiko sakit tulang belakang

Mengurangkan risiko sakit tulang belakang



Rajah 4.2.3.15 Mengurangkan risiko sakit tulang belakang

Carta ini terdiri daripada lima bahagian sangat tidak setuju, tidak setuju, tidak pasti, setuju dan sangat setuju. Berdasarkan carta pai diatas, peratusan bagi bahagian setuju pula sebanyak 35% yang terdiri daripada 7 orang responden dan bagi bahagian sangat setuju pula ialah 65% yang terdiri daripada 13 orang responden.

Keputusan dari hasil carta pai kesemua 20 orang responden memberikan maklumbalas yang positif iaitu setuju dan sangat setuju bahawa '*Cross Hydraulic Lifter*' ini dapat mengurangkan risiko sakit tulang belakang. Di sini kami dapat menyimpulkan bahawa setelah mereka mencuba cross hydraulic lifter kami mereka berasa yakin bahawa '*Cross Hydraulic Lifter*' ini dapat membantu pekerja untuk melakukan kerja-kerja pemasangan outdoor unit tanpa menjejaskan kesihatan mereka.

4.3 Kesimpulan

Keputusan keseluruhan bagi setiap faktor dalam purata peratusan pada bahagian 4.2 menunjukkan keputusan keseluruhan bagi setiap aspek kajian dalam peratusan. Daripada empat aspek yang dikaji, faktor hasil dapatan mencapai purata yang tertinggi ialah sangat setuju iaitu sebanyak 43 maklumbalas diikuti oleh setuju 22 maklumbalas dan tidak pasti sebanyak 5 maklum balas. Maklumbalas ini diperolehi dari hasil tambah keputusan maklum balas yang diperolehi daripada empat bahagian carta pai.

Oleh itu, kami berpendapat bahawa hasil dapatan merupakan faktor yang agak penting dalam mendorong dan membantu responden dalam kerja-kerja pemasangan '*outdoor unit*'.

Kajian ini adalah untuk mengenal pasti masalah dan maklum balas dari para responden yang telah menggunakan pada produk kami '*Cross Hydraulic Lifter*'. Borang soal selidik diedarkan kepada para responden untuk mendapat maklum balas yang boleh memenuhi objektif kajian. Borang soal selidik dibahagi kepada 3 bahagian iaitu bahagian A demografi responden, bahagian B pandangan umum terhadap kajian dan bahagian c perspektif responden terhadap '*Cross Hydraulic Lifter*'.

Jawapan responden mengikut Skala Likert iaitu dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Data yang telah dikumpulkan kemudiannya dianalisis untuk mendapatkan keputusan terhadap kajian yang dijalankan. Penganlisaan maklumat adalah dibuat secara menggunakan Microsoft Excell bagi mendapatkan peratusan untuk setiap item. Semua item bagi setiap soalan kajian kemudiannya dikumpulkan dan dikirakan purata peratusan keseluruhannya. Dari peratusan yang didapati, dapat dinyatakan pengaruh setiap faktor kepada '*Cross Hydraulic Lifter*'.

Dapatan kajian menunjukkan kebanyakan dari responden memberikan maklum balas positif terhadap kelebihan '*Cross Hydraulic Lifter*' ini setelah menggunakannya. Hanya segelintir para responden yang tidak pasti kerana tidak mengikut keselesaan mereka.

BAB 5

PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1 Pengenalan

Bab ini membentangkan hasil penemuan kajian yang telah kami jalankan, dilaporkan dan kesesuaiannya menjawab objektif-objektif kajian yang telah ditetapkan. Perbincangan akan dilakukan dengan membuat perbandingan keputusan hipotesis memenuhi objektif kajian. Melalui kajian tersebut, kesimpulan tentang kajian yang kami perolehi dan melaluinya beberapa cadangan dapat dimajukan untuk untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

5.2 Perbincangan

Bagi '*Cross Hydraulic Lifter*', ujian kestabilan telah dijalankan sepanjang proses ini. Ujian tersebut telah dilakukan mengikut berat beban '*outdoor unit*' iaitu maksima seberat 60kg yang boleh ditampung oleh '*Cross Hydraulic Lifter*'. Produk ini telah diuji oleh pekerja-pekerja yang menyelenggara penghawa dingin. Seterusnya, kami juga telah melakukan kajian ini dan hasilnya penggunaan '*Cross Hydraulic Lifter*' ini stabil dan seimbang apabila mengangkat '*outdoor unit*' di atasnya.

Selain itu, tahap keberkesanan '*Cross Hydraulic Lifter*' ini adalah dinilai berdasarkan skop yang ingin dicapai boleh naik dan turunkan '*outdoor unit*' dari rumah setingkat yang mempunyai '*outdoor unit*' dari 1HP hingga 2.5HP. Malah, '*Cross Hydraulic Lifter*' ini tidak mudah runtuh kerana rekabentuk yang kukuh dan juga mempunyai '*safety lock*' tersendiri untuk menahan ia dari runtuh secara tiba-tiba.

5.3 Kesimpulan

Sepanjang tempoh menyiapkan projek tahun akhir ini, ia telah memberikan pengalaman dan pengetahuan yang amat berguna kepada kami. Dalam menyiapkan projek akhir tahun ini juga, dapat menjana pemikiran kami supaya lebih kreatif dan inovatif. Hal ini kerana '*Cross Hydraulic Lifter*' ini mampu dikendalikan secara manual. Penggunaan tenaga manusia dapat dijimatkan dengan kaedah pengendalian yang mudah. Dengan terhasilnya '*Cross Hydraulic Lifter*' ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bukti kesungguhan kami dalam menghasilkan produk dalam bidang penyelenggaraan.

Dalam kajian ini, keberkesanan '*Cross Hydraulic Lifter*' lebih difokuskan untuk membawa, mengangkat serta menurunkan '*outdoor unit*' daripada rumah pengguna. '*Cross Hydraulic Lifter*' ini mampu mengangkat dan menurunkan '*outdoor unit*' 30kg sehingga 60Kg. Produk ini juga, tidak perlu diselenggara kerana ia merupakan sebuah alat mekanikal yang tidak menggunakan tenaga elektrik. Jika berlaku kerosakan, kemungkinan ia berlaku hanya pada hydraulic jack yang disebabkan oleh kebocoran minyak.

Berdasarkan kepada objektif yang telah disampaikan sebelum ini, kesimpulannya projek ini merupakan ciptaan yang amat berguna. Sebagai kesimpulan, dengan adanya '*Cross Hydraulic Lifter*' ianya dapat memudahkan pekerja syarikat atau agensi yang terlibat dalam pemasangan penghawa dingin. Selain itu, ia juga membantu menjimatkan masa untuk membuat kerja pemasangan penghawa dingin dan dapat mengurangkan risiko sakit belakang kepada pekerja yang membuat pemasangan '*outdoor unit*'.

5.4 Cadangan

'*Cross Hydraulic Lifter*' merupakan satu produk yang dicipta untuk meningkatkan keselamatan ketika menyelenggara, memasang dan menurunkan '*outdoor unit*' bagi penghawa dingin. Berikut merupakan beberapa cadangan untuk meningkatkan lagi tahap keselamatan pada produk tersebut;

- i. Mencadangkan untuk menggunakan besi yang lebih kukuh daripada besi hollow yang kami gunakan seperti besi jenis C Channel.
- ii. Mencadangkan untuk menggunakan bearing yang lebih efektif daripada menggunakan Cotter Pin.
- iii. Mencadangkan untuk menggunakan Hydraulic Cylinder daripada menggunakan Hydraulic jack.
- iv. Mencadangkan untuk menambah pagar pada platform produk tersebut.

5.5 Rumusan

Hasil dari ujikaji yang telah dijalankan ke atas '*Cross Hydraulic Lifter*' dapat dirumuskan bahawa '*Cross Hydraulic Lifter*' telah mencapai objektif kajian iaitu merekabentuk satu alat mudahalihan untuk kerja pemasangan dan penyelenggaraan penghawa dingin. Selain itu, selepas membuat uji lari terhadap '*Cross Hydraulic Lifter*' ianya telah terbukti berhasil dan berguna kepada pekerja-pekerja yang menyelenggara penghawa dingin kerana telah memudahkan pekerja-pekerja penyelenggara untuk melakukan aktiviti mengangkat, menaik serta menurunkan '*outdoor unit*' dan menjimatkan masa.

RUJUKAN

1. Guideline for Manual Handling at Workplace. (2018). Department of Occupational Safety and Health, Ministry of Human Resources.
<https://www.dosh.gov.my/index.php/ms/perundangan/garispanduan/ergonomik/2960-guidelines-for-manual-handling-at-workplace-2018-1/file>
2. Guideline for Ergonomic Risk Assessment at Workplace. (2017). Department of Occupational Safety and Health, Ministry of Human Resources.
<https://www.dosh.gov.my/index.php/ms/perundangan/garispanduan/ergonomik/2622-01-guidelines-on-ergonomics-risk-assessment-at-workplace-2017-1/file>
3. Kaedah Penyelidikan & Penulisan Laporan Projek Akhir Tahun. (2016). Universiti Malaysia Kelantan.
https://www.researchgate.net/publication/295703517_KAEDAH_PENYELIDIKAN_PENULISAN_LAPORAN_PROJEK_TAHUN_AKHIR
4. Contoh Penulisan Laporan Projek Akhir Diploma Kejuruteraan Awam. (Disember 2016).
https://www.academia.edu/33613049/Contoh_Penulisan_Laporan_Projek_Akhir_Diploma_Kejuruteraan_Awam
5. Dr Lim Jag Fang. (January 2014). The Malaysian Medical Gazette.
<http://www.mm gazette.com/apakah-risiko-pengendalian-manual-dr-lim-jac-fang/>
6. NIOSH Lifting Equation. Ergonomic. Mark Middlesworth. <http://ergo-plus.com/wp-content/uploads/NIOSH-Lifting-Equation-Single-Tasks-Slideshare-PDF.pdf>
7. Daikin Malaysia. (2020). https://www.daikin.com.my/daikin_products/fdmn-fdbn-c-r410a/
8. Temubual bersama En. Muzalmi. Pengurus Pemasangan Penghawa Dingin Media. Kota Kemuning.
9. En. Baharin. Pengurus Syarikat Teknologi Inovasi Services. Puncak Alam.

LAMPIRAN

1) Pengesahan daripada industri



Enarneyaney Binti Ibrahim
Persiaran Usahawan,
Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah,
40150 Shah Alam,
Selangor Darul Ehsan Tel: 012-6876778

Tuan/Puan,

PENGIKTIRAFAN BADAN PENSIJILAN BAGI PERKHIDMATAN PENSIJILAN PRODUK UNTUK PRODUK DI
BAWAH KAWAL SELIA TENAGA TJ RESOURCES

Dengan segala hormatnya surat Tuan/Puan bertarikh 15 MAC 2020 dan pembentangan Tuan/Puan di
TENAGA TJ RESOURCES pada tarikh 16 MAC 2020 adalah dirujuk:

2. Pihak TENAGA TJ RESOURCES dengan ini tiada halangan untuk mengiktiraf CROSS
HYDRAULIC LIFTER sebagai satu produk bagi penggunaan dalam industri penyelenggaraan.
3. Pengiktirafan ini akan tertakluk kepada tempoh Satu (1) tahun berkuatkuasa daripada tarikh
surat ini dikeluarkan. Pihak TENAGA TJ RESOURCES juga tidak teragak-agak untuk menarik balik
pengiktirafan ini jika terdapat mana-mana aduan atau keraguan standard bahan produk yang
dilakukan oleh pihak CROSS HYDRAULIC LIFTER.
4. Untuk makluman pihak Tuan/Puan juga, surat ini adalah tertakluk kepada kelulusan yang
diberikan di atas dan di berikan tanpa prejudis dan tidak menjejaskan apa-apa kuasa untuk
mengambil tindakan sewajarnya ke atas ketidakpatuhan yang berlaku.

Sekian, terima kasih.

Yang benar,

TENAGA TJ RESOURCES
DEPARTMENT
LOT 20, JALAN PINS
KAMPUNG TENAGA
47100 SELANGOR
SELANGOR DARUL EHSAN
HP: 011-6876778 | FICE: 03-40813838

2) Carta Gantt

a. PROJEK 1

BULAN & MINGGU AKTIVITI		CARTA GANTT PROJEK 1															
		JULAI				OGOS				SEPTEMBER				OKTOBER			
BIL.		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pembentukan kumpulan.	Yellow															
2	Perjumpaan dengan penyelar.	Green															
3	Penerangan untuk pemilihan idea projek.	Yellow	Green														
4	Perbincangan idea projek.	Yellow	Green														
5	Pembentangan cadangan tajuk projek.					Yellow	Green										
6	Perjumpaan bersama penyelia.									Yellow	Green						
7	Perbincangan idea bersama penyelia.									Yellow	Green						
8	Tajuk projek telah dikenal pasti.									Yellow	Green						
9	Membuat penyediaan tentang projek.									Yellow	Green						
10	Penghasilan lakaran projek.													Yellow	Green		
11	Membuat senarai bahan projek.													Yellow	Green		
12	Membeli/survey bahan projek.													Yellow	Green		
13	Membuat temubual kepada pekerja yang bertugas 'outdoor unit'.													Yellow	Green		
14	Penghasilan laporan projek 1.													Yellow	Green		
15	Membuat slide pembentangan projek 1.													Yellow	Green		
16	Membuat model produk untuk percambahan idea.													Yellow	Green		
17	Pembentangan projek 1.													Yellow	Green		
18	Menghantar laporan Bab 1,2 dan 3													Yellow	Green		

b. PROJEK 2

CARTA GANTT PROJEK 2		TAHUN																			
		DISEMBER 2019					JANUARI 2020					FEBRUARI 2020					MAC 2020				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4		
MENULIS LAPORAN	AKTIVITI																				
	Mengemaskini FYP kepada penyelia.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Membuat pembahagian kerja bab 4 & 5.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Membaiki lakaran produk.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Kemas kini & buat pembetulan bab 1, 2 & 3.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Menyemak tata bahasa oleh pensyarah english.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Membuat pembetulan terakhir pada bab 1, 2 & 3.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Menulis untuk bab 4 & 5.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Menyemak tata bahasa oleh pensyarah english.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Membuat pembetulan terakhir pada bab 4 & 5.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
PEMASANGAN & PENGUJIAN PRODUK	Penulisan abstrak.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Percetakan laporan akhir.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Mencari bahan-bahan FYP.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Membeli bahan-bahan FYP.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Pemasangan produk.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Sediakan soal selidik.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Mengedarkan soalan soal selidik.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Menguji produk.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Pengumpulan data.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
			PEMBENTANGAN																		
		PITEX																			

3) Borang Soal Selidik



SOAL SELIDIK: CROSS HYDRAULIC LIFTER

OBJEKTIF KAJIAN

- 1) Merekabentuk satu alat mudahalih untuk kerja pemasangan dan penyelenggaraan penghawa dingin.

BAHAGIAN A- DEMOGRAFI RESPONDEN

Sila tandakan (/) dalam kotak yang berkaitan dengan maklumat yang betul.

1. Umur

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

20-25 Tahun

26-30 Tahun

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

31-35 Tahun

36 Tahun Keatas

2. Bangsa

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Melayu

Cina

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

India

Lain-lain

3. Adakah anda bekerja sebagai pemasang penghawa dingin?

<input type="checkbox"/>

Ya

<input type="checkbox"/>

Tidak

4. Berapa lamakah pengalaman kerja anda dalam bidang ini?

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

1-3 Tahun

4-6 Tahun

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

7-9 Tahun

10 Tahun keatas

BAHAGIAN B- PANDANGAN UMUM TERHADAP KAJIAN

Sila tandakan (/) pada jawapan anda dibawah:

1) Adakah cara pemasangan 'outdoor unit' masa kini selamat?

- Tidak Setuju Setuju
 Tidak Pasti Sangat Setuju

2) Adakah kerja memasang dan menurunkan 'outdoor unit' itu mudah?

- Tidak Setuju Setuju
 Tidak Pasti Sangat Setuju

3) Adakah pemasangan 'outdoor unit' itu menitikberatkan tentang keselamatan?

- Tidak Setuju Setuju
 Tidak Pasti Sangat Setuju

BAHAGIAN C- PERSPEKTIF RESPONDEN TERHADAP CROSS HYDRAULIC LIFTER



Sila tandakan (/) pilihan anda dalam kotak yang berkenaan dengan berpandukan skala berikut.

Aras Persetujuan	Skala
Sangat Tidak setuju	1
Tidak setuju	2
Tidak Pasti	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

1) Rekabentuk

Bil	Pernyataan	1	2	3	4	5
1.	Rekabentuk produk yang stabil.					
2.	Rekabentuk yang selamat.					
3.	Rekabentuk yang kukuh.					
4.	Rekabentuk memudahkan kerja pemasangan.					

2) Fungsi

Bil	Pernyataan	1	2	3	4	5
1.	Memudahkan kerja mengangkat dan menurunkan 'outdoor unit'.					
2.	Memberi keselesaan kepada pengguna ketika membuat kerja.					
3.	Menggurangkan penggunaan tenaga yang banyak.					

3) Bahan yang digunakan

Bil	Pernyataan	1	2	3	4	5
1.	Roda diletakkan supaya memudahkan ia bergerak.					
2.	Hydraulic jack digunakan untuk mengangkat beban berat.					
3.	Aluminium checker plate digunakan sebagai platform untuk membantu menampung beban berat di atas.					
4.	Sharf mild steel membantu untuk menstabilkan scissor lift.					

4) Kelebihan

Bil	Pernyataan	1	2	3	4	5
1.	Scissor lift kukuh dan stabil.					
2.	Pemasangan 'outdoor unit' lebih selamat.					
3.	Memudahkan kerja-kerja berat dan sukar.					
4.	Menggurangkan risiko sakit tulang belakang.					

4) Kos Projek

a. Kos Projek Bagi Prototype

BAHAN	KUANTITI	HARGA
Hollow Mild Steel 3" × 1" × 2mm	4 Unit	= RM140.00
Shaft Mild Steel 25mm	2 Unit	= RM145.00
Hydraulic Jack Car – 20 Ton	1 Unit	= RM114.82
5" Break Swivel Rubber Caster	4 Unit	= RM82.30
Angle Iron		= Free
Mild Steel Pipe 1"	6 Unit	= RM55.00
HSS Hole Saw 35mm	1 Unit	= RM15.00
Cotter Pin 8mm x 50mm	15 Pcs	= RM7.50
API Pipe 2" Sch 160x90mm	1 Unit	= RM12.10
Square Tube Mild Steel	1 unit	= Free
Flat bar 3"	2 Unit	= RM140.00
Flat bar 1"		= Free
Rubber Caster	2 Unit	= Free
Cat Minyak	2 Tin	= RM40.00
Berus Cat	4 Pcs	= RM17.00
Getah pengikat	1 Pcs	= RM6.00
Thinner	1 botol	= RM4.00
	TOTAL	RM778.72

b. Kos Projek Bagi Produk Sebenar

BAHAN	KUANTITI	HARGA
C Channel 3" × 1" × 5mm	4 Unit	= RM800.00
Shaft Mild Steel 25mm	2 Unit	= RM145.00
Hydraulic Cylinder	1 Unit	= RM872.00
5" Break Swivel Rubber Caster	4 Unit	= RM82.30
Heavy Duty PU Urethane Molded Wheel Bearing	18 Unit	= RM540.00
Mild Steel Pipe 1"	6 Unit	= RM55.00
HSS Hole Saw 26mm	1 Unit	= RM15.00
	TOTAL	RM2509.30

5) Senarai komponen hasil projek

a. Bahan-bahan dan komponen

- Rectangular mild steel.
- Sharf mild steel.
- Square tube mild steel.
- Flat bar mild steel.
- Hydraulic jack-20ton.
- Roda swivel rubber caster.
- Angle iron.
- Cotter pin.

b. Peralatan

- Disk cutter machine.
- Hand grinder.
- Measuring tape.
- Sesiku L.
- Pengikir besi.
- Bench drilling machine.
- MIG welding machine.

6) Jadual Pembahagian Kerja

a. PROJEK 1

CHAPTER	SUBTOPIC	NAMA AHLI KUMPULAN			
		NISA	FATIN	RIZAL	HAKIMIE
1	PENGENALAN				
	1.1 Pendahuluan				
	1.2 Latar Belakang Kajian				
	1.3 Pernyataan Masalah				
	1.4 Objektif Kajian				
	1.5 Skop Kajian				
	1.6 Kepentingan Kajian				
	1.7 Takrifan/Operasi				
	1.8 Rumusan Bab				
2	KAJIAN LITERATURE				
	2.1 Pengenalan				
	2.2 Konsep/Teori				
	2.3 Kajian Terdahulu				
	2.4 Rumusan Bab				
3	METODOLOGI				
	3.1 Pengenalan				
	3.2 Rekabentuk Kajian				
	3.3 Kaedah Pengumpulan Bahan Dan Teknik Persempelan				
	3.4 Kaedah Analisis Data				
	3.5 Rumusan Bab				
Rujukan					
Lampiran	A. Carta Gannt				
	B. Anggaran Perbelanjaan				

b. PROJEK 2

BAB	TOPIK	NAMA AHLI KUMPULAN			
		NISA	FATIN	RIZAL	HAKIMIE
4	HASIL DAPATAN				
	4.1 Pengenalan				
	4.2 Analisis dan dapatan data deskriptif				
	4.3 Kesimpulan				
5	PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN				
	5.1 Pengenalan				
	5.2 Perbincangan				
	5.3 kesimpulan				
	5.4 Cadangan				
	5.5 Rumusan Bab				
RUJUKAN					
LAMPIRAN	I. Carta Gantt				
	II. Soal Selidik				
	III. Kos Projek				
	IV. Senarai Komponen Hasil Projek				