

BAB 1

Pengenalan

1.1 PENDAHULUAN

Pada masa kini, pengeluaran kereta sangat meluas dan ramai pengguna yang hanya menghantar kenderaan mereka ke bengkel untuk membuat penukaran tayar samada tayar kenderaan mereka bocor ataupun tayar kenderaan mereka haus dan tidak boleh digunakan lagi dalam jangka masa yang lama. Pengangkat tayar ini merupakan suatu alatan yang dicipta untuk digunakan dibengkel tayar untuk memudahkan pekerja bengkel mengangkat tayar.

Oleh sebab itu, keperluan untuk menghasilkan dan merekabentuk sebuah alat pengangkat tayar yang boleh dibawa kemana sahaja adalah amat diperlukan pada masa kini. Ini bagi memudahkan pekerja bengkel untuk mengangkat tayar tersebut. Rekabentuk alat mengangkat tayar ini semestinya mudah dibawa dan disimpan di ruangan yang kecil, ringan, mudah dikendalikan, ergonomik dan semestinya murah berbanding dengan alat pengangkat tayar yang sediaada di pasaran.

Rekabentuk dan pembangunan projek ini diharap dapat membantu pekerja bengkel untuk mengangkat tayar dari stor tayar ke kereta pelanggan. Ini kerana rekabentuk alat pengangkat tayar ini mesra pengguna selain ianya mudah untuk disimpan di ruang kecil dan tidak terlalu berat. Pada masa akan datang alat pengangkat tayar ini akan dijadikan salah satu alat keperluan untuk disimpan di dalam kereta seperti alat jack hidraulik.

1.2 PENYATAAN MASALAH

Dalam proses penghasilan sesuatu projek, kajian awal dilakukan untuk mengealpasti masalah yang timbul, Antara masalah atau kekurangan yang terdapat berdasarkan kajian adalah:

- i. Faktor keselamatan dari segi ergonomik ketika mengangkat tayar.
- ii. Alat untuk mengangkat tayar sedia ada di pasaran hanya untuk saiz tayar MPV,4WD serta lori.
- iii. Kaedah yang digunakan pada masa kini adalah dengan mengangkat cara manual tanpa bantuan alat khas.

1.3 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif rekabentuk dan pembangunan alat mengangkat tayar ini ialah:

- i. Merekabentuk alat pengangkat tayar.
- ii. Membina alat pengangkat tayar yang boleh digunakan untuk pelbagai saiz tayar.
- iii. Menganalisis mekanisma tork, daya keupayaan dan kekuatan rangka alat pengangkat tayar.

1.4 SKOP KERJA

Skop atau had pelaksanaan projek perlu dibuat sebagai rujukan bagi memastikan setiap pelaksanaan pelaksanaan projek tidak terkeluar dari objektif yang telah kami tetapkan. Skop pelaksanaan projek ditetapkan berdasarkan objektif atau matlamatprojek.Diantaranya,

- i. Sasaran pengguna terdiri daripada pekerja bengkel kereta atau bengkel tayar kereta
- ii. Alat ini hanya boleh menampung 15kg, berukuran tidak melebihi 185/60R14.
- iii. Ukuran saiz kerangka mempunyai lebar 500mm, tinggi 830mm.

1.5 RUMUSAN BAB

Hasil dapatan daripada projek ini dapat mengurangkan kos dan membantu pekerja bengkel untuk mengangkat tayar tanpa menggunakan tenaga yang banyak dan dapat mengurangkan masa. Analisa kerangka dan beban yang dapat ditampung oleh alat ini diharap dapat memberi ketahanan dari segi rekabentuk dengan menggunakan bahan yang ringan. Saiz yang kecil dapat menjimatkan ruang.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 PENGENALAN

Bab ini menerangkan secara ringkas mengenai reka bentuk terdahulu dan konsep alat pengangkat tayar yang digunakan dalam industri. Sumber kajian yang dijalankan termasuklah daripada internet, buku-buku rujukan, journal, majalah, keratan akhbar dan sumber-sumber yang berhubung kait dengan kajian dan projek yang kami laksanakan.

Daripada kajian atau rekabentuk yang terdahulu didapati alat pengangkat tayar banyak digunakan di bengkel kereta seperti jenis kenderaan MPV dan 4WD. Alat-alat pengangkat tayar ini mempunyai saiz yang besar, berat dan harga yang tinggi. Selain daripada itu spesifikasi alat pengangkat tayar seperti yang sedia ada dalam pasaran lebih sesuai untuk kerja-kerja di bengkel dan kebanyakan alat pengangkat tayar hanya untuk kenderaan jenis MPV dan 4WD. Alat pengangkat tayar ini juga kebanyakannya menggunakan mekanisma seperti hidraulik. Diantara alat pengangkat tayar ini adalah sesuai untuk jenis kenderaan yang berat dan menggunakan tayar bersaiz besar seperti jenis MPV dan 4WD.

2.2 KAJIAN AWAL

Pada asalnya pengguna akan mengangkat tayar dari paras bawah sehingga ke aras maksima 1 meter iaitu sama aras dengan bonet kereta pada ruangan simpanan tayar pada kenderaan. Kebiasaanya pengguna akan menggunakan cara manual untuk membuat penukaran tayar kerana tiada alatan khas seperti pengangkat tayar untuk mengangkat tayar tersebut. Keadaan ini meyakinkan pengguna ketika hendak membuat penukaran tayar.

Keadaan ini berbeza di bengkel atau pusat penukaran tayar dikedai dimana alat pengangkat tayar digunakan untuk mengangkat tayar dan ini sangat memudahkan mekanik atau penjual tayar untuk menukar tayar. Apabila menggunakan alat pengangkat tayar, pekerja dapat menjimatkan masa penukaran dan kerja yang dilakukan juga lebih mudah kerana alat ini senang digunakan. Walaubagaimana pun alat penukar tayar di bengkel mempunyai saiz yang besar dan berat. Ini tidak sesuai digunakan untuk pengguna biasa di jalan raya. Oleh itu inovasi dan rekabentuk alat penukar tayar perlu di bangunkan untuk membantu pengguna di jalan raya untuk menukar tayar sendiri terutamanya pada golongan wanita. Antara ciri-ciri inovasi dan penambahbaikan alat pengangkat tayar yang telah direkabentuk adalah:-

- i. Reka bentuk yang bersaiz kecil.
- ii. Menggunakan bahan yang ringan dan tahan.
- iii. Disediakan dengan roda.
- iv. Had berat 15kg. Sesuai untuk tayar 14” hingga 18”

2.3 KAJIAN TERDAHULU

Hasil daripada kajian terdahulu, sebelum adanya alat Pengangkat Tayar, pekerja dibengkel hanya melakukan kerja-kerja mencabut dan memasang tayar secara manual iaitu dengan mengangkat tayar dengan hanya menggunakan kedua-dua belah tangan. Ia jelas sekali menggunakan tenaga yang banyak bagi mengangkat tayar yang berat sebagai contoh tayar kenderaan 4WD seperti dalam rajah 2.1. Selain itu, ia juga boleh mengundang kepada risiko sakit belakang. Keselamatan pekerja juga adalah rendah apabila tayar terlepas dan terjatuh ke atas kaki atau tangan. Pada masa kini, alat untuk mengangkat tayar yang boleh disimpan di dalam kenderaan masih tiada lagi.



Rajah 2.1 :Contoh tayar 4WD

2.4 KAJIAN SPESIFIKASI REKABENTUK SEDIA ADA

Kajian spesifikasi telah dilakukan terhadap beberapa rekabentuk yang sedia ada. Tujuan kajian ini adalah untuk mengenalpasti spesifikasi asas dalam merekabentuk alat pengangkat tayar. Antara spesifikasi atau jenis alat yang dikaji ialah:-

a) Farm Tire Heavy Duty 2600 LB.

Farm Tire Heavy Duty seperti dalam Rajah 2.2 adalah untuk kegunaan ladang dan pusat servis tayar. Alat ini berfungsi untuk mengangkat tayar trak besar, traktor dan jentera ladang, dan peralatan lain yang memerlukan penukaran tayar. Alat ini mempunyai sistem hidraulik dan dapat menampung kerja berat yang menjadikannya mudah untuk mengangkat tayar. Roda kecil dibawahnya mampu menampung kerja berat yang menjadikannya mudah untuk mengangkut roda dari satu lokasi ke lokasi yang lain. Di samping itu, alat ini juga mempunyai penahan ditengah supaya tayar akan selamat semasa pengangkutan. Antara ciri-ciri Farm Tire Heavy Duty ialah:



Rajah 2.2 : Farm Tire Heavy Duty

Ciri-ciri:

- i. Lebar roda maksimum: 31.5 inci
- ii. Beban maksimum hidraulik: 330 paun / 150 Kg
- iii. Roda kecil mudah alih mempunyai daya bergerak yang mudah
- iv. Batang penahan membolehkan akses yang lebih baik di kawasan terhad
- v. Beban maksimum: 1200kg
- vi. Diameter roda minimum: 1000mm
- vii. Diameter roda maksimum: 2200mm

b) Easy Wheel Lifter.

Easy Wheel Lifter seperti dalam Rajah 2.3 mempunyai dua penggelek yg boleh diangkat menggunakan kaedah sistem hidraulik menjadikannya mudah, terutama dengan berat tayar kenderaan jenis 4WD sehingga 50kg. Alat ini juga lebih mudah dan selamat apabila hendak mengeluarkan dan menggantikan tayar yg berat. Penggelek pada setiap kaki membolehkan tayar diputar untuk penjajaran brek sebagai slaid tayar ke hab. Antara ciri-ciri Easy Wheel Lifter ialah:



Rajah 2.3 :Easy Wheel Lifter

Ciri-ciri:

- i. Had berat 50kg
- ii. Sesuai untuk roda dari 10 inci hingga 29 inci
- iii. Casters membenarkan kedudukan tepat di bawah tayar
- iv. Penggelek pada setiap kaki
- v. Menggantikan tayar dengan mudah.
- vi. Diameter tayar: dari 330mm sehingga 760mm
- vii. Berat tayar yang ditampung: sehingga 50kg
- viii. Ketinggian lif: 120mm
- ix. Dimensi: 345mm (W) x 330mm (L) x 110mm (H) tidak termasuk pemegangnya

c) HD Adjustable Wheel Dolly

Dolly Wheel Adjustable ESCO HD [Model # 70134] seperti dalam Rajah 2.4 direka untuk membantu juruteknik perkhidmatan ketika mereka bergerak melalui proses servis tayar atau roda. Reka bentuk yang ringan, mudah alih, dan larasnya menjadikan ia sebuah alat yang ideal untuk mana-mana kedai perkhidmatan. Alat pengangkat tayar ini dapat mengurangkan penggunaan tenaga untuk mengangkat dan menggerakkan mana-mana roda besar dan berat. Di samping menjimatkan buruh dan masa, alat ini juga dapat mengelakkan kerosakan tidak sengaja pada rim tayar semasa servis. Penggelek boleh laras untuk pelbagai saiz tayar yang lebih luas. Pemegang yang direka secara ergonomik, dibentuk untuk keseimbangan dan kedudukan yang ideal. Reka Bentuk Dual-Wheel membolehkan kedudukan dan perpindahan unit yang lebih baik. Antara ciri-ciri Dolly Wheel Adjustable ialah:



Rajah 2.4: HD Adjustable Wheel Dolly

Ciri-ciri:

- i. Diameter Tayar: 23.5 inci - 43.5 inci | 597mm - 1105mm
- ii. Beban maksimum yang ditampung: 330 paun | 150 kg
- iii. Berat: 28 kg. | 12.7 kg

2.5 KAJIAN KOMPONEN YANG DIGUNAKAN

2.5.1 Motor Power Window

Fungsi buka atau tutup satu sentuhan automatik pada pemandu (driver). Apabila suis auto ditekan atau ditarik penuh dengan satu sentuhan, motor kuasa motor akan berputar. Siri masa dalam IC akan memastikan penyalaan ON dalam maksimum 10 saat, apabila isyarat automatik UP dimasukkan, motor kuasa motor pemacu terus bergerak walaupun suis dikeluarkan. Litar IC akan mengesan penutupan atau pembukaan tingkap melalui sensor pengesan kedudukan kaca, iaitu ketika tuas titik titik memasuki zon Mati yang menyebabkan sensor mengesan kaca untuk mematikan dan kaca pintu mencapai kedudukan keseluruhan tertutup atau dibuka. Pada saat powerwindow akan naik dan motor berhenti. Tutup automatik boleh berhenti dengan menekan butang kuasa pemandu (pemandu separuh terbuka).



Rajah 2.5: Motor Power Window

2.5.2 Besi Hollow Mainstell

Besi Hollow itu sendiri adalah besi yang mempunyai bentuk kotak yang sering digunakan di berbagai bangunan seperti pagar atau gerbang, besi hollow yang biasanya terbuat dari keluli tahan karat galvanis atau besi dari tahun ke tahun terus mengalami perkembangan yang signifikan. Besi hollow yang digunakan bersaiz 1x1. Besi hollow ini mempunyai banyak kegunaan. Bukan sahaja sebagai pembinaan sokongan siling, tetapi juga digunakan sebagai bahan untuk membuat rangka kanopi, pagar, trotoar minimalis, pagar dan sebagainya. Malah digunakan sebagai bahan utama dalam pemasangan panel gipsum dan panel GRC.



Rajah 2.6: Besi Hollow Mainsteel

2.5.3 Besi Round Bar

Round Bar Steel adalah bentuk umum logam tulen mentah yang biasa digunakan untuk menghasilkan bahagian logam atau produk besi lain. Digunakan untuk pelbagai aplikasi mulai dari bahan mentah hingga pembinaan atau diproses kembali ke bentuk lain. Kami menggunakannya untuk batang sokongan turun dan naik pengangkat tayar.



Rajah 2.7: Besi Round Bar

2.5.4 Tent Adjustable Leg

Besi rangka khemah ini berbentuk besi hollow 1x1. Senang untuk dilaras ketinggian serta tidak berat. Kami menggunakan besi ini untuk membuat pemegang belakang bagi memudahkan pengguna unruk melaras ketinggian mengikut kesesuaian.



Rajah 2.8: Tent Adjustable Leg

2.5.5 Besi Aluminium Hollow

Pada masa ini teknologi pembinaan semakin maju, banyak bahan boleh dipilih. Fungsinya juga pelbagai tetapi yang paling penting ia mesti mempunyai kualiti yang tinggi. Ciri utama produk ini ialah bentuk peti berongga. Sudah tentu saiznya sangat pelbagai dengan ketebalan yang paling nipis sehingga ketebalan maksimum.



Rajah 2.9: Besi Hollow Aluminium

2.6 RUMUSAN BAB

Hasil daripada bab ini dapat dirumuskan bahawa kaedah-kaedah untuk membina Breakdown Kit Wheel Dolly yang telah dikaji pada alatan sedia ada di pasaran. Pemilihan komponen-komponen yang terbaik telah dapat dikenal pasti bagi proses mengangkat, menggerakkan dan memasang tayar. Selain itu, kaedah yang digunakan pada alatan sedia ada telah dikaji dan diaplikasikan kepada versi yang lebih kecil. Akhir sekali, kami ingin membina projek yang mempunyai ciri-ciri keselamatan yang lengkap dan memudahkan pengguna semasa menggunakan projek ini. Selain itu, Pengangkat Tayar ini amat 'relevan' digunakan di bengkel kerana ia mempunyai ciri-ciri keselamatan untuk pekerja ketika memasang atau mencabut tayar.

BAB 3

METODOLOGI KAJIAN

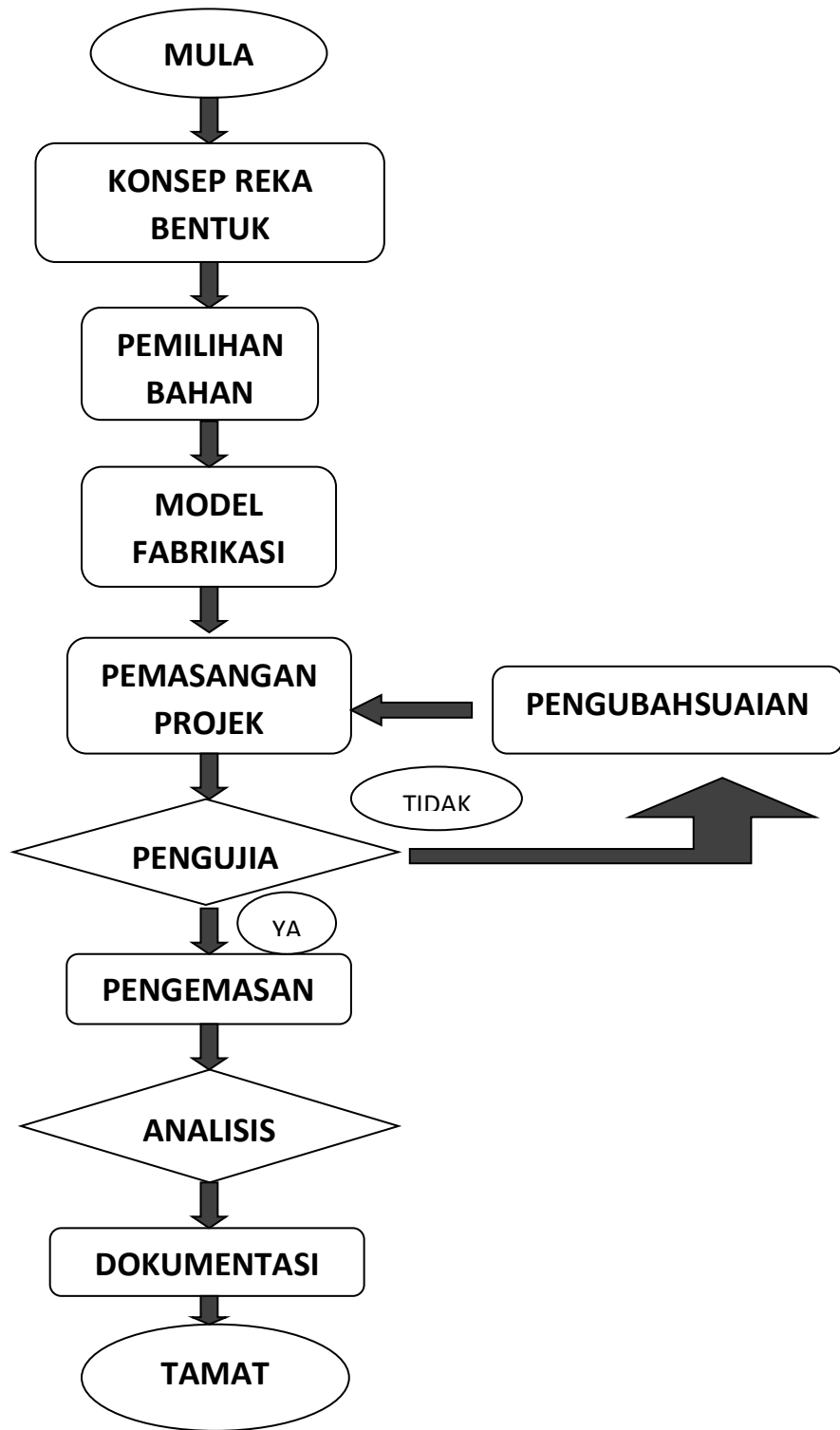
3.1 PENGENALAN

Bab ini membincangkan proses kerja yang telah dijalankan tentang pelaksanaan kerja, peralatan dan bahan yang digunakan. Di sini juga dinyatakan tentang penggunaan Pengangkat Tayar. Ketepatan ukuran merupakan aspek utama yang diambil kira bagi menghasilkan projek yang tepat mengikut ukuran.

Antara kaedah carakerja yang dijalankan semasa pelaksanaan projek ini ialah melakar rekabentuk, mekanisme pergerakan dan lain-lain. Metodologi sangat penting bagi membantu projek berjalan dengan lancar. Selain itu, metodologi memudahkan seseorang untuk mengetahui tentang cara membina projek kerana ia merangkumi segala proses dalam menyiapkan secara teratur, projek tersebut juga mengambil masa yang lebih lama untuk disiapkan dengan sepenuhnya.

3.2 CARTA ALIR

Carta alir seperti dalam rajah 3.2.1 menunjukkan aliran perjalanan dalam membangunkan *Breakdown Kit Wheel Dolly*. Pada permulaan projek, konsep reka bentuk dibangunkan untuk mendapatkan reka bentuk alat yang terbaik. Kemudian, pemilihan bahan yang sesuai dipilih dalam membuat kerangka serta bahagian-bahagian lain pada projek. Selepas pemilihan bahan dibuat, proses memotong dan membentuk bahan mengikut model fabrikasi yang telah ditetapkan. Seterusnya, proses memasang bahan-bahan yang dipotong menjadi struktur kerangka dan bahagian-bahagian lain pada alat dicantumkan menggunakan mesin kimpalan MIG. Proses menggerudi untuk membuat lubang juga dilakukan semasa proses pemasangan projek. Setelah alat siap dibina, ujian dilakukan pada alat untuk mengenal pasti kegagalan dan pengubahsuaian dilakukan pada alat. Proses terakhir dalam membangunkan alat ini adalah dengan membuat kemas pada projek. Seterusnya, analisis kerangka dibuat untuk mendapatkan data bagi kekuatan kerangka yang dikenakan semasa beban dikenakan pada kerangka. Selain itu, analisis pada tayar kenderaan juga dibuat untuk mendapatkan data bagi panjang, diameter dan berat. Berikut merupakan carta aliran menerangkan langkah-langkah yang telah diambil untuk menyiapkan projek ini dalam tempoh masa yang ditetapkan.



Rajah 3.1: Carta Alir

3.3 KONSEP KAJIAN PRIME

Konsep kerja PRIME merupakan langkah-langkah bagi memudahkan untuk melaksanakan sesebuah projek serta dapat membantu untuk menghasilkan proses pelaksanaan projek dengan teratur. Maksud konsep PRIME adalah:

- i. P = Problem (Pemasalahan/Isu)
- ii. R = Research (Penyelidikan)
- iii. I = Invention (Ciptaan/Pembuatan)
- iv. M = Modification (Pengubahsuaian)
- v. E = Evaluation (Penilaian)

3.3.1 PENYATAAN MASALAH

Seperti yang diketahui, setiap alat yang terdapat dipasaran mempunyai ciri-ciri dan kebaikan yang tersendiri, sama juga dengan Pengangkat Tayar ini yang mempunyai beberapa masalah atau kekurangan serta menimbulkan pelbagai kekurangan seperti:

- i. Motor power window tidak mampu mengangkat tayar lebih dari 15 kg.
- ii. Pegerakan ketika menaik alat semasa ada beban diatasnya mengambil sedikit masa.
- iii. Had ketinggian yang mampu di naikan hanya sebanyak 20cm.

3.3.2 PENYELIDIKAN

Penyelidikan yang dilakukan adalah tentang bahan yang sesuai untuk digunakan bagi membangunkan projek kami ini. Antara bahan utama yang digunakan dalam menjayakan projek ini ialah Motor '*POWER WINDOW*', bateri motor 12v, suis, besi mainsteel, besi aluminium dan juga 'Round Bar'. Pada subtajuk 2.3 disertakan kajian terdahulu yang dijalankan penyelidik sebelum ini. Penyelidikan ini harus dijalankan bagi memastikan projek yang kami jalankan ini menepati citarasa pengguna.

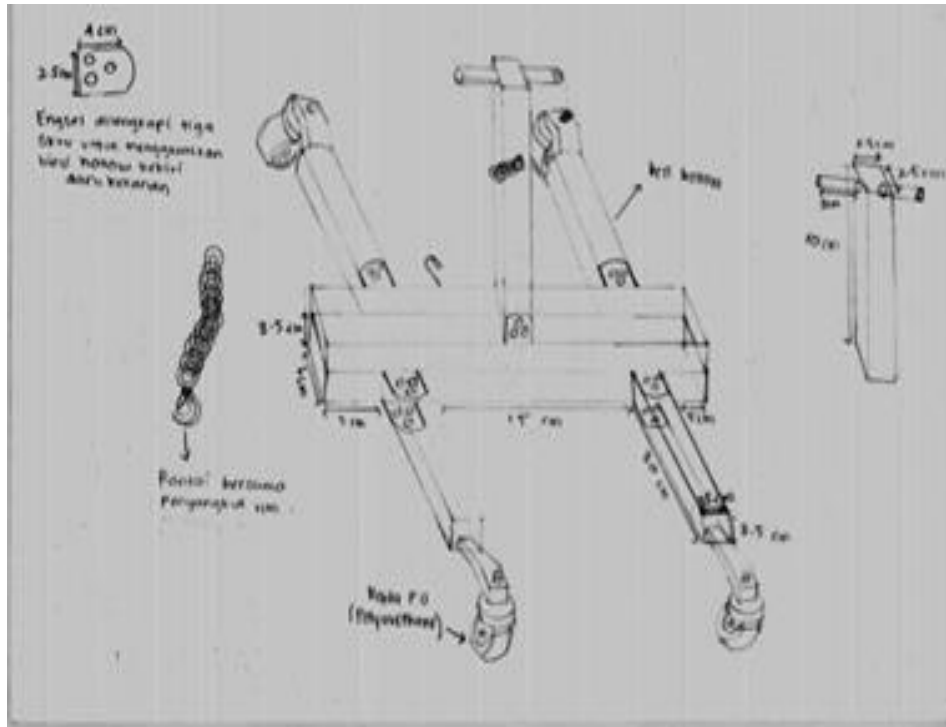
3.4 REKA BENTUK KAJIAN

Rekabentuk kajian yang dijalankan terdiri daripada tiga rekabentuk konsep. Konsep yang pertama mempunyai ciri-ciri mempunyai 4 batang besi pemegang tayar, mempunyai rantai untuk mengunci tayar ketika ingin membuka tayar dari shaft. Rekabentuk konsep yang kedua mempunyai roda kecil untuk memudahkan lagi kerja untuk menolak pegangkat tayar tersebut. Bahagian besi pemegang tayar jugak boleh dilaras mengikut saiz tayar, ia juga mempunyai batang pemegang pada bahagian tengah besi plate. Rekabentuk konsep yang terakhir pula mempunyai kelebihan berbanding rekabentuk konsep pertama dan kedua. Rekabentuk konsep yang ketiga mempunyai ciri-ciri mudah dibawa kemana sahaja, mempunyai saiz yang kecil, mempunyai pemegang tayar yang boleh dilipat dan dilaras, tidak terlalu berat dan besi yang digunakan tahan karat. Secara ringkasnya ketiga-tiga konsep ini mempunyai kelebihan dan kekurangan. Diantara kelebihan dan kekurangan rekabentuk ini ialah:

3.4.1 Konsep 1

Kelebihan	Kekurangan
i. Memberi keseimbangan pada tayar yang dibawa kerana palang pada pemegang mempunyai rantai khas untuk disangkutkan pada rim tayar.	i. Tempat untuk meletakkan tayar tidak mempunyai saiz yang pelbagai dan hanya boleh digunakan pada saiz tayar yang kecil sahaja.
ii. Pada tempat untuk meletakkan tayar mempunyai lengkung bagi menstabilkan tayar daripada bergerak.	ii. Tidak mempunyai mekanisma pengunci pada engsel yang akan mengakibatkan kedudukan tayar tidak stabil dan seimbang.
	iii. Saiznya yang besar menjadikan ia menggunakan terlalu banyak ruang di dalam bonet kereta.

Jadual 3.1: Konsep 1

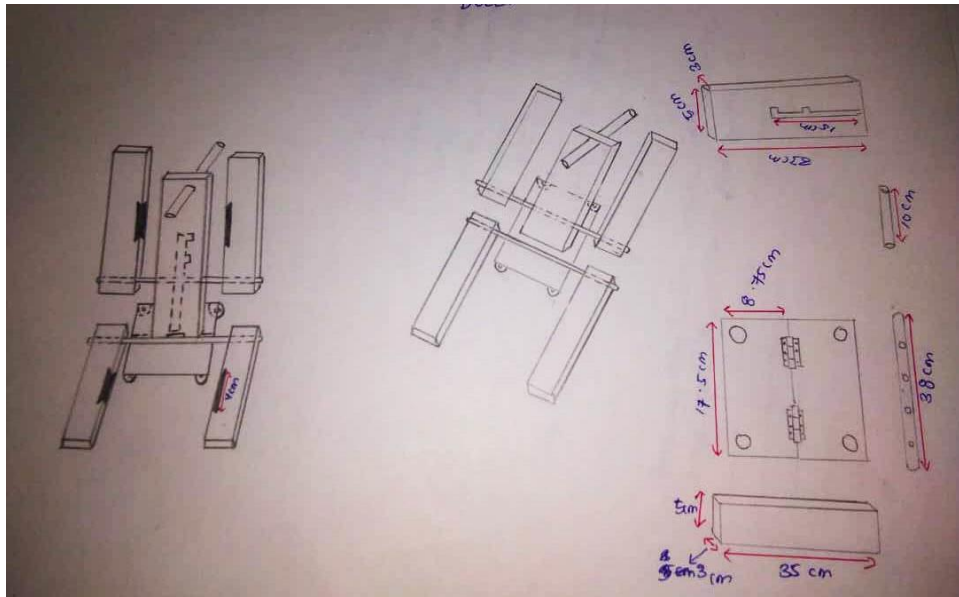


Rajah3.2 :Rekabentuk Konsep Pertama

3.4.2 Konsep 2

Kebaikan	Kekurangan
i. Dapat melaras mengikut saiz tayar kereta serta pelarasan turun dan naik	i. Tidak mempunyai kestabilan untuk menampung berat tayar
ii. Ringan dan mudah dibentuk	ii. Sistem pelarasan yang kurang baik
iii. Terdapat juga tapak besi bersama empat roda kecil dibawahnya	
iv. Mempunyai pemegang pada bahagian atas batang besi	

Jadual 3.2: Konsep 2



Rajah 3.3: Rekabentuk Konsep Kedua

3.3.4 Konsep 3

Kelebihan
i. Dapat melaras mengikut saiz tayar kereta daripada saiz 14" hingga 20".
ii. Ringan dan mudah dibentuk untuk disimpan di dalam bonet kereta kerana bahan dan komponen yang digunakan tidak terlalu berat.
iii. Mempunyai sistem pelarasan turun dan naik pada batang besi ditengah untuk memudahkan pengguna mengambil tayar simpanan di dalam bonet kereta.
iv. Terdapat juga tapak besi bersama empat roda kecil dibawahnya bagi memudahkan pengguna untuk menolak dan menarik alat ini apabila tayar berada diatasnya.
v. Mempunyai pemegang pada bahagian atas batang besi yang berada ditengah untuk memudahkan pengguna menggerakkan alat ini.

Jadual 3.3: Konsep 3

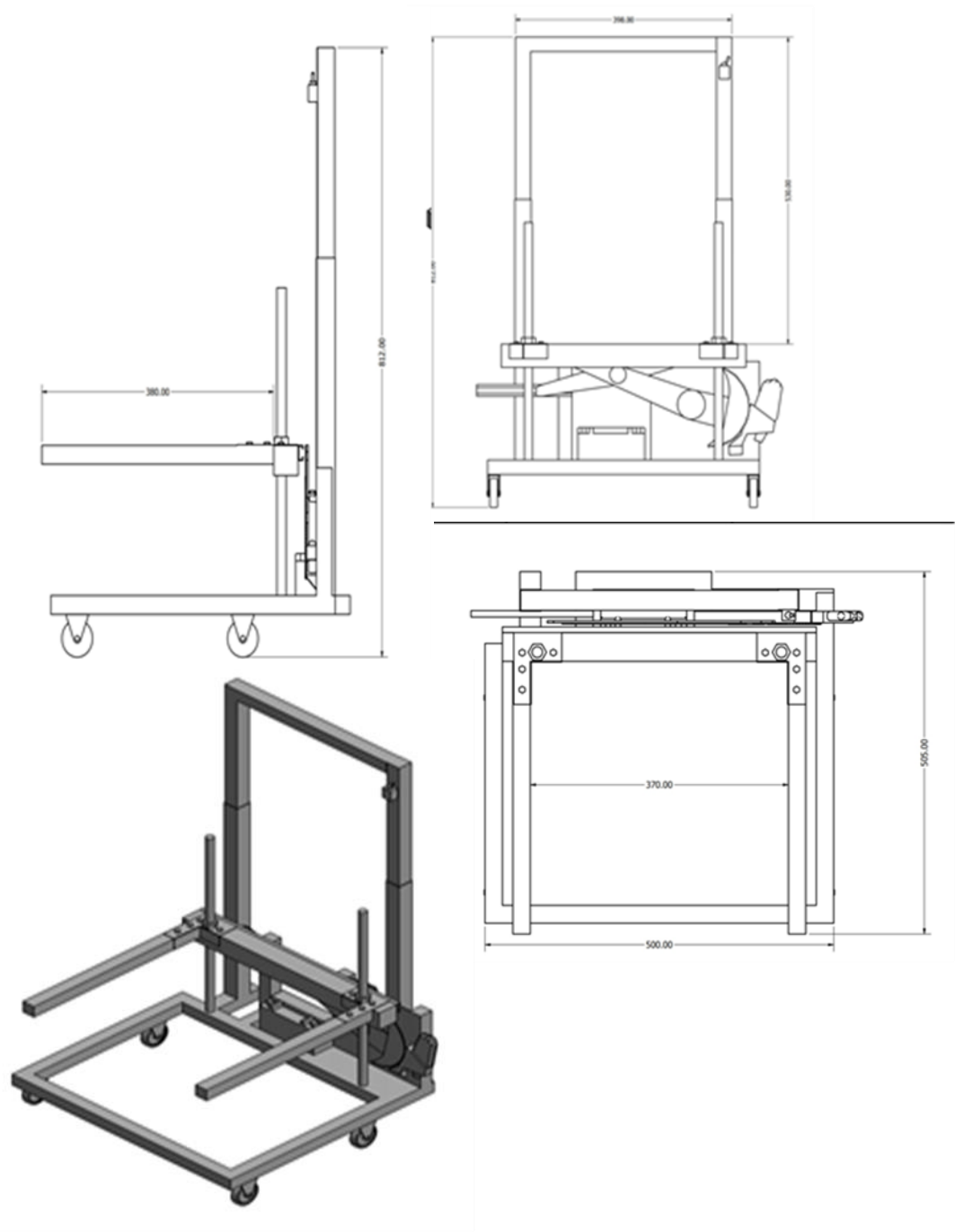


Rajah 3.4 : Rekabentuk Konsep Tiga

3.4.4 Konsep 4

Kelebihan
i. Mempunyai sistem pelarasan turun dan naik automatik
ii. Mempunyai pemegang belakang yang boleh dilaras.
iii. Mempunyai roda kecil pada tapak untuk memudahkan pergerakan
iv. Saiz yang kecil dan dapat menjimatkan ruang.

Jadual 3.4 : Konsep 4



Rajah 3.5: Rekaan Konsep Empat

3.5 PENILAIAN DAN PEMILIHAN KONSEP

Penilaian dan pemilihan konsep dibuat secara perbandingan dengan konsep rekabentuk yang lain. Dengan cara ini dapat membezakan dari setiap sudut kelebihan dan kekurangan yang ada pada setiap lakaran konsep. Melalui kaedah penjadualan lebih mudah untuk memahami konsep mana yang akan dipilih. Ia seperti dalam jadual 3.5 dibawah.

No	Kriteria	Kriteria Minat	Konsep1	Konsep2	Konsep3	Konsep4	Rujukan
1	Reka bentuk	5	2	4	4	5	D A T U M
2	Berat	5	2	3	3	5	
3	Saiz	5	2	4	4	5	
4	Mudah alih	5	2	3	3	5	
5	Modifikasi	5	2	3	4	4	
6	Jumlah Keseluruhan	25	10	17	18	24	

Jadual 3.5: Pemilihan Rekabentuk Konsep

3.6 PERALATAN DAN BAHAN

Pemilihan alatan dan bahan merupakan satu faktor utama yang dapat mempengaruhi kos produk (kos bahan) dalam pembuatan projek. Seterusnya, pemilihan kepada bahan yang sesuai dititikberatkan supaya kegagalan dapat diminimumkan. Selain itu, kualiti dan kuantiti produk mestilah tepat agar pembaziran dapat dielakkan.

Antara peralatan yang digunakan adalah mesin kimpalan metal inert gas (MIG). Mesin kimpalan ini digunakan untuk membuat cantuman pada struktur projek. Selain itu, mesin pemotong besi juga digunakan di dalam pembuatan projek. Fungsinya adalah untuk memotong besi mengikut saiz yang dikehendaki. Seterusnya, mesin canai mudah alih juga digunakan untuk memotong, membuat kemasan pada kumai dan mencanai plat besi. Di samping itu, mesin gerudi meja dan mesin tangan digunakan untuk menebuk lubang pada bahagian projek. Akhir sekali, mesin larik digunakan untuk melarik besi. Secara ringkasnya pengenalan setiap peralatan yang digunakan dalam pembinaan projek ini adalah seperti di bawah;

3.6.1 Mesin Kimpalan Metal Inert Gas (MIG)

Mesin kimpalan MIG (Metal Inert Gas Welding) ataupun dikenali sebagai Kimpalan Logam Gas Lengai, dalam proses ini elektrod akan melebur dan bercampur dengan leburan logam induk. 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 (torch) secara automatik pada kelajuan yang ditentukan. Gas pelindung dibekalkan melalui muncung kimpal seperti yang dilakukan dalam kimpalan TIG, proses ini boleh dilakukan secara automatik atau separuh automatik. Mesin kimpalan ini digunakan untuk mengimpal besi dalam projek ini. Rajah 3.6 menunjukkan Mesin Kimpalan MIG.



Rajah 3.6: Mesin MIG

3.6.2 Mesin Pemotong Besi

Mesin pemotong besi yang digunakan adalah yang mudah alih. Mesin ini dikhususkan hanya memotong plat besi dan besi hollow dalam poses pembinaan projek ini. Selain itu, mesin ini juga digunakan untuk memotong besi dalam pelbagai sudut. Rajah 3.7 menunjukkan mesin pemotong besi.



Rajah 3.7: Mesin Pemotong Besi

3.6.3 Mesin Canai Mudah Alih

Mesin canai mudah alih juga digunakan untuk memotong besi dan plat. Selain itu, mesin ini digunakan untuk membersihkan lebihan besi selepas proses pemotongan besi. Seterusnya, mesin ini digunakan untuk mencanai plat petak menjadi plat berbentuk bulat di dalam projek ini. Akhir sekali, mesin ini digunakan untuk memperkemaskan kumai selepas proses kimpalan. Mesin Canai Mudah Alih seperti dalam Rajah 3.8 menunjukkan mesin canai mudah alih.



Rajah 3.8: Mesin Canai Mudah Alih

3.6.4 Mesin Gerudi Meja Dan Mesin Gerudi Tangan

Mesin gerudi meja dan mesin gerudi tangan seperti dalam Rajah 3.9 digunakan untuk menebuk lubang pada paip kerana sifatnya yang statik dan stabil. Mesin gerudi tangan pula digunakan untuk menebuk lubang pada tapak pemampat kerana sifatnya yang mana boleh digunakan pada kedudukan yang berlainan. Kedua-dua mesin ini menggunakan mata gerudi yang bersaiz 5 untuk menebuk lubang.

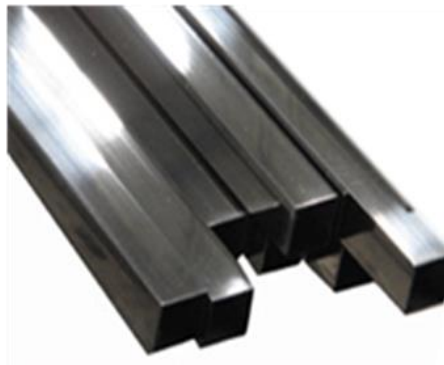


Rajah 3.9: Mesin Gerudi Meja Dan Mesin Gerudi Tangan

3.7 BAHAN

3.7.1 Besi Hollow (1x1)

Besi hollow seperti dalam rajah 3.10 digunakan untuk membuat kerangka kerana sifatnya yang ringan dan kuat. Selain itu, besi jenis ini senang untuk dikimpal dan dibentuk mengikut kemahuan.



Rajah 3.10: Besi Hollow

3.7.2 Plat Besi Acer Jenis Mainsteel

Plat besi 5 mm digunakan untuk membuat tapak untuk motor power window.



Rajah 3.11: Plat Besi

3.7.3 Besi Round Bar

Besi round bar ini bertujuan untuk menahan atau menyokong pemegang tayar. Rajah menunjukkan besi round bar.



Rajah 3.12: Besi Round Bar

3.7.4 Senarai Dan Kos Bahan

Besi hollow mainsteel 1x1 digunakan sebanyak 1 batang dan dipotong 3 mengikut ukuran yang ditetapkan. Besi aluminium hollow juga digunakan sebanyak satu batang dan dipotong 3 mengikut ukuran untuk dibuat sebagai pemegang tayar. Besi 'Tent Adjustable Leg' juga digunakan sebanyak 2 batang untuk membuat sebagai pemegang alat pengangkat tayar. Plat besi setebal 2mm digunakan untuk membuat tapar motor power window. PVC fixed kastor roda juga digunakan untuk memudahkan alat pengangkat tayar bergerak. Jadual 3.6 menunjukkan anggaran kos projek.

Bil	Bahan	Unit	Harga seunit(RM)	Jumlah(RM)
1	Besi hollow mainsteel	1	3	RM 3
2	Besi aluminium hollow	1	12	RM 12
3	Plat besi	1	10	RM 10
4	Pvc fixed kastor roda	4	8	RM 32
5	Besi round bar	1	5	RM 5
6	Besitent adjustable leg	2	12	RM 24
	Jumlah keseluruhan			RM 86.00

Jadual 3.6: Senarai Dan Kos Bahan

3.8 FABRIKASI

Setelah lukisan terperinci berserta dimensi pada setiap sudut dibuat, jenis bahan dan spesifikasi dipilih di dalam proses pembuatan. Antara proses fabrikasi yang dijalankan ialah seperti pemotongan bahan kerja, penyambungan secara kimpalan dan rivet, penyambungan menggunakan bolt dan nut serta pemesinan.

3.8.1 Kerangka

Proses pemotongan

- i. Besi hollow bersaiz 1x1 dipotong 38cm panjang sebanyak 3 batang dan 10cm 1 batang dan 8cm sebanyak 2 batang. Seterusnya besi hollow aluminium dipotong 35cm panjang sebanyak 1batang dan 15cm panjang sebanyak 2 batang. Seterusnya, plat besi dipotong 18cm untuk tinggi dan lebarnya 18cm untuk 1keping plat dan 10cm lebar 8cm panjang untuk 1 keping lagi. Seterusnya, potong tent adjustable leg sebanyak 83cm untuk kedua batang tersebut. Besi round bar di potong dengan ukuran 16cm sebanyak 2 batang. Jadual 3.7 menunjukkan saiz pemotongan bahan kerja.

Jenis	Panjang(Cm)	Kuantiti
Besi Round Bar	16	2
Plat Besi	18(L)	1
	18(T)	
	10(L)	1
	8(T)	
Besi Aluminium Hollow	35	1
	15	2
Besi Hollow Mainsteel	38	3
	10	1
	8	2

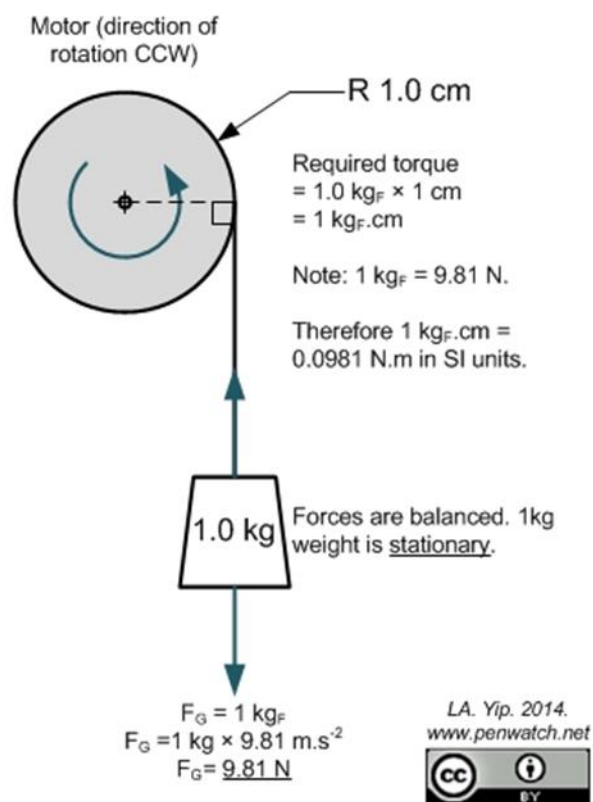
Jadual 3.7: Spesifikasi Bahan Kerangka

3.9 ANALISIS

3.9.1 Formula Analisis Mekanikal

Analisis yang dibuat adalah mengira tekanan maksimum yang sesuai dikenakan ke atas tork, kuasa, pecutan dan berat yang dikenakan. Analisis ini dibuat bertujuan untuk mendapatkan maklumat mengenai tekanan maksimum yang boleh dikenakan pada projek ini. Daripada analisis ini kelemahan dan bebanan maksimum yang ditampung oleh kerangka dapat diketahui.

Sebuah motor dengan tork 1 kg.cm mampu menahan berat 1 kg pada jarak jejari 1 cm.



Rajah 3.13 : Motor dengan tork 1kg

3.10 RUMUSAN BAB

Dalam bab ini telah menerangkan secara terperinci tentang kaedah-kaedah tatacara yang digunakan bagi menjalankan projek. Bab ini juga menerangkan tentang fungsi setiap komponen bahan asas yang digunakan demi untuk menyiapkan projek ini. Kesimpulan yang boleh dibuat dalam bab ini ialah, selepas menjalankan kajian bagi bab tiga ini, ianya mendapat pengetahuan serta cara membuat projek dengan lebih jelas, terperinci dan mudah. Ini memudahkan lagi kerja-kerja yang dilakukan untuk pembangunan projek. Data-data yang telah dikumpul dan dianalisis adalah data yang amat penting dalam membuat projek akhir ini. Data-data ini semua dikumpul melalui pelbagai jenis cara contohnya dengan melayari internet, membaca beberapa buah buku yang berkaitan, melalui maklumat daripada pensyarah. Bab ini juga menerangkan tentang kos bahan, kuantiti, harga serta jumlah keseluruhan yang diperuntukkan bagi menyiapkan projek ini. Kajian rekabentuk yang dijalankan membantu memudahkan proses bagi menentukan rekabentuk bagaimana yang sesuai dan tidak menelan perbelanjaan yang banyak serta bahan yang ingin digunakan mudah diperolehi. Selain daripada itu, dalam bab ini juga dapat mengetahui spesifikasi bahan yang berada di pasaran serta harga-harga yang berbeza mengikut kedai-kedai yang berlainan. Faktor pemilihan bahan juga amat penting dalam penghasilan projek ini. Ini kerana, pemilihan barang yang tidak sesuai akan mendatangkan kemudaratan pada projek yang dihasilkan. Kegagalan dalam pemilihan yang sesuai ini juga bukan sahaja membawa kemudaratan kepada projek malah ianya juga akan menyebabkan kos yang lebih tinggi untuk membeli bahan yang baru akibat daripada kerosakkan yang dialami berpunca daripada kesilapan pemilihan bahan yang sesuai.

RUJUKAN

Matt Finley (2017). (<https://www.thoughtco.com/differences-between-4x4-and-4x2-4662>)

Anonymous. (2017). (<https://eastcoast4x4.blogspot.com>)

Greg Smith. (2018). (<https://www.gregsmithequipment.com/blog>)

David Miller. (2017). (<https://esco.net/new-product-release-hd-adjustable-wheel-dolly/>)

Daniel Jeriks. (2012). (<https://www.scribd.com/doc/97291557/Power-Window>)

SENARAI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKASURAT
1	Pengenalan	
	1.1 Pendahuluan	1
	1.2 Penyataan Masalh	2
	1.3 Objektif Kajian	2
	1.4 Skop Kerja	2
	1.5 Rumusan Bab	3
2	KAJIAN LITERATUR	
	2.1 Pengenalan	4
	2.2 Kajian Awal	5
	2.3 Kajian Terdahulu	6
	2.4 Kajian Spesifikasi Rekabentuk Sedia Ada	7
	2.5 Kajian Komponen Yang Digunakan	10
	2.5.1 Motor Power Window	10
	2.5.2 Besi Hollow Mainstell	1
	2.5.3 Besi Round Bar	12
	2.5.4 Tent Adjustable Leg	12
	2.5.5 Besi Aluminium Hollow	13
	2.6 Rumusan Bab	13

METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pengenalan	14	
3.2	Carta Alir	15	
3.3	Konsep Kajian Prime	17	
	3.3.1	Penyataan Masalah	17
	3.3.2	Penyelidikan	17
3.4	Reka Bentuk Kajian	18	
	3.4.1	Konsep 1	18
	3.4.2	Konsep 2	19
	3.4.3	Konsep 3	20
	3.4.4	Konsep 4	21
3.5	Penilaian Dan Pemilihan Konsep	23	
3.6	Peralatan Dan Bahan	24	
	3.6.1	Mesin Kimpalan Metal Inert Gas(Mig)	24
	3.6.2	Mesin Pemotong Besi	25
	3.6.3	Mesin Canai Mudah Alih	26
	3.6.4	Mesin Gerudi Meja Dan Mesin Gerudi Tangan	26
3.7	Bahan	27	
	3.7.1	Besi Hollow(1x1)	27
	3.7.2	Plat Besi Acer Jenis Mindstell	28
	3.7.3	Besi Round Bar	28

3.7.4	Senarai Dan Kos Bahan	29
3.8	Fabrikasi	30
3.8.1	Kerangka	30
3.9	Analisis	31
3.9.1	Formula Analisis Mekanikal	31
3.10	Rumusan Bab	32
	RUJUKAN	33

SENARAI JADUAL

Jadual 3.1	Konsep 1	18
Jadual 3.2	Konsep 2	19
Jadual 3.3	Konsep 3	20
Jadual 3.4	Konsep 4	21
Jadual 3.5	Pemilihan Reka Bentuk Konsep	23
Jadual 3.6	Senarai Dan Kos Bahan	29
Jadual 3.7	Spesifikasi Bahan Kerangka	30

SENARAI RAJAH

Rajah 2.1	Contoh Tayar 4wd	6
Rajah 2.2	Farm Tire Heavy Duty	7
Rajah 2.3	Easy Wheel Lifter	8
Rajah 2.4	Hd Adjustable Wheel Dolly	10
Rajah 2.5	Motor Power Window	11
Rajah 2.6	Besi Hollow Mainsteel	11
Rajah 2.7	Besi Round Bar	12
Rajah 2.8	Tent Adjustable Leg	12
Rajah 2.9	Besi Hollow Aluminium	13
Rajah 3.1	Carta Alir	16
Rajah 3.2	Rekabentuk Konsep Pertama	19
Rajah 3.3	Rekaentuk Konsep Kedua	20
Rajah 3.4	Rekabentuk Konsep Tiga	21
Rajah 3.5	Rekabentuk Konsep Empat	22
Rajah 3.6	Mesin MIG	25
Rajah3.7	Mesin Pemotong Besi	25
Rajah 3.8	Mesin Canai Mudah Alih	26
Rajah 3.9	Mesin Gerudi Meja Dan Gerudi Tangan	27
Rajah3.10	Besi Hollow	27

Rajah 3.11	Plat Besi	28
Rajah 3.12	Besi Round Bar	28
Rajah 3.13	Motor Dengan Tork 1kg	32

