

2 IN 1 WHEELCHAIR

**MUHAMAD SYAZANI BIN ALI
MUHAMMAD HAIKAL BIN MAT SAHIT
NOOR BALQIS BINTI AHMAD ROZAINEE
SUBASHINIMARRY A/P JOHN**

SESI 2 - 2022/2023

**Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Seberang Perai
Jalan Permatang Pauh, 13500 Permatang Pauh, pulau Pinang.
Telefon: +60 45383322, Fax: +60 45389266**

ABSTRAK

2 in 1 wheelchair ini merupakan satu alat yang digunakan untuk memudahkan pesakit untuk berbaring kerana 2 in 1 wheelchair boleh diubah menjadi sebuah katil sementara yang mempunyai alas kaki dan juga alas kepala. Kebiasannya, kerusi roda yang sedia ada di pasaran hanya mempunyai satu fungsi iaitu hanya duduk atau bergerak. Selain itu, masalah yang dihadapi pengguna iaitu susah untuk disimpan. Jadi, bagi mengatasi masalah tersebut, kerusi roda telah diubahsuai untuk memudahkan pengguna untuk menyimpannya dan boleh dijadikan katil sementara.

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	Tajuk Projek	1
	Borang Pengesahan	
	Laporan Projek	
	Borang Perakuan Pelajar	
	Borang Pengesahan Laporan Projek	
	Abstrak	
	Isi Kandungan	
	Senarai Jadual	
	Senarai rajah	
BAB 1	Pengenalan	
1.1	Pengenalan	1
1.2	Latar Belakang Masalah	2
1.3	Penyataan Masalah	3
1.4	Objektif	3
1.5	Skop Kajian	4
1.6	Kepentingan/Manfaat Penghasilan Projek	4
BAB 2	Kajian Sorotan	
2.1	Pengenalan	5
2.2	Kajian Projek Sedia ada	6
	2.2.1 Jenis Kerusi Roda	7
2.3	Bahan Yang Digunakan	8

	2.3.1 Kekuli Berongga	
	2.3.2. Keluli Tahan Karat	9
BAB 3	METODOLOGI	
3.1	Pengenalan	10
	3.1.1 Carta Alir	11
3.2	Pemilihan Konsep	12
dan Rekabentuk Kerusi Roda		
3.3	Lukisan Teknikal	16
3.4	Pemilihan Bahan dan Komponen	18
3.5	Proses Fabrikasi	19
	3.5.1 Proses Pengukuran dan Penanda	19
	3.5.2 Proses Memotong	21
	3.5.3 Proses Mencanai	22
	3.5.4 Proses Kimpalan	22
	3.5.5 Proses Pemasangan	23
	3.5.6 Proses Kemasa	24
3.6	Pengujian Operasi	25
3.7	Jadual Projek (Carta Gant)	27
BAB 4.	ANALISIS DATA	
4.1	Pengenalan.	28
4.2	Dapatan Projek.	28
4.3	Analisa Data.	29
	4.3.1 Kiraan matematik ketika posisi menurunkan kerusi	29
4.3.2 Pengiraan Kos	30	
	4.3.3 Kos Pembuatan	31
	4.3.4 Kos Perkhidmatan	31
4.4	Analisis Keselamatan	32
BAB 5.	PERBINCANGAN	
5.1.	Pengenalan.	33
5.2.	Dapatan Projek	33
BAB 6.	KESIMPULAN	

6.1.	Pengenalan.	36
6.2	Kesimpulan.	36
6.3.	Cadangan.	37
6.4.	Rujukan.	39

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Pada era kemodenan ini, terdapat banyak penyakit-penyakit yang sedang merebak tidak kira sama ada yang memudaratkan anggota badan ataupun hanyalah demam biasa sahaja. Hospital ataupun klinik kesihatan mengalami masalah yang besar iaitu tidak mempunyai katil yang cukup untuk menempatkan para pesakit. Tetapi tidak lupa juga dengan “wheelchair” yang tidak mencukupi untuk digunakan oleh para pesakit. Jadi dengan itu, keselesaan pesakit amatlah dititikberatkan dalam pelbagai aspek. Sebagai contoh, memudahkan pesakit untuk bergerak dari satu tempat ke satu tempat yang lain. Bagi mengurangkan kejadian-kejadian yang tidak diingini berlaku dan dapat memudahkan sesuatu pihak. Oleh kerana itu, 2 in 1 wheelchair ini dicipta.

2in 1 wheelchair merupakan peralatan yang perlu diperkenalkan tidak kira di hospital, klinik kesihatan ataupun kegunaan sendiri di rumah bagi memudahkan pergerakan dari satu tempat ke satu tempat yang lain. Projek ini ialah berasaskan dari sebuah kerusi roda yang boleh diubah menjadi sebuah katil secara manual. Projek ini dapat memudahkan pesakit untuk berbaring tanpa memerlukan berpindah ke katil kerana kaedah dengan hanya menarik bahagian-bahagian tambahan seperti bahagian kaki dan bahagian kepala. Tujuan ini ditambah adalah bagi membolehkan pesakit yang menggunakan 2 in 1 wheelchair ini dapat baring dalam keadaan yang selesa dan dapat dijadikan sebagai katil sementara.

2in 1 wheelchair ini mempunyai banyak komponen-komponen penting untuk memastikan pesakit dapat duduk dan baring dalam keadaan yang selesa, selamat dan dapat berfungsi seperti yang diinginkan. Pertama sekali ialah penambahan alas kepala dibelakang penyangar

badan bagi membolehkan pesakit menggunakannya ketika hendak berada di dalam keadaan baring. Selain itu, alas kaki yang boleh dilipat masuk ke bawah tempat duduk kerusi roda telah ditambahbaik menjadi lebih praktikal untuk pesakit berada di dalam keadaan baring.

1.2 Latar Belakang Masalah

Berdasarkan kajian yang telah dijalankan, didapati kerusi roda yang sedia ada di pasaran kebanyakan hanyalah dapat memudahkan pesakit bergerak dari satu tempat ke suatu tempat yang lain dalam keadaan duduk. Jadi dengan itu, sesetengah pesakit akan mengalami masalah sakit belakang kerana terpaksa duduk di dalam keadaan menegak terlalu lama. Seterusnya, jika dilihat dengan mata kasar kerusi roda yang sedia ada hanya mampu menampung berat sehingga 80kg sahaja.

Selain itu, pesakit yang mengalami penyakit stroke atau tetraplegia (lumpuh tahap yang tinggi) amatlah memerlukan kerusi roda yang boleh dilaras menjadi posisi baring bagi memberikan keselesaan kepada pesakit untuk bergerak. 2 in 1 wheelchair ini boleh digunakan bukan sahaja untuk jururawat di hospital malah juga di rumah. Akan tetapi, 2 in 1 wheelchair ini juga memerlukan seseorang mengendalikannya ketika berada di dalam keadaan yang baring.

1.3 Penyata Masalah

Dalam melakukan projek ini, beberapa masalah yang berkaitan telah dikenal pasti sebelum projek ini dilakukan. 2 in 1 wheelchair ini bertujuan dibuat untuk memastikan segala kekurangan kerusi roda yang sedia ada dapat ditambahbaik. Antara kekurangan yang kami dapati ialah :

- i. Kerusi roda yang berada dipasaran tidak menyokong posisi badan pesakit.
- ii. Kerusi roda yang menggunakan motor, elektrik atau sistem hidraulik ditawarkan dengan harga yang tinggi.
- iii. Penggunaan roda yang tidak tahan lama akan menyebabkan kerusi roda akan cepat rosak dan perlu digantikan dengan baru.

1.4 Objektif Kajian

Terdapat beberapa objektif yang ditetapkan, antaranya ialah :

- I. Merekabentuk sebuah kerusi roda yang boleh diubah menjadi katil yang dapat memudahkan pesakit stroke dan tetraplegia (lumpuh tahap yang tinnggi).
- II. Memastikan kerusi dapat menampung berat pesakit sehingga 150kg.
- III. Mengenalpasti tahap kebolehsanaan kerusi boleh baring dalam posisi sudut 70 darjah.

1.5 Skop Kerja

Skop atau had pelaksanaan projek perlu dihasilkan bagi sebagai rujukan bagi memastikan setiap pelaksanaan projek tidak terkeluar dari objektif yang telah ditetapkan dan penghasilan mestilah berinovasi, efektif dan bermutu tinggi dari segi bentuk dan fungsinya. Bagi mencapai objektif ini, kami telah menetapkan beberapa skop projek seperti di bawah :

- i. Direka khas untuk pesakit lumpuh dan orang dewasa.
- ii. Boleh digunakan di kawasan hospital dan kawasan rumah.
- iii. Menggunakan tenaga manusia di dalam keadaan baring dan posisi duduk dikawal oleh tuil gear disebelah kanan
- iv. Berat tidak melebihi 200kg

1.6 Kepentingan/Manfaat Penghasilan Projek

Projek ini boleh memberikan manfaat yang sangat besar kepada pesakit-pesakit stroke dan tetraplegia, ataupun pesakit yang mengalami sakit belakang sekiranya duduk di kerusi roda terlalu lama. Projek ini dapat meringankan beban pesakit daripada menahan sakit untuk duduk terlalu dan mudah untuk bergerak dari satu tempat ke tempat yang lain.

Bab2

KAJIAN SOROTAN (LITERATURE REVIEWS)

2.1 Pengenalan

Sebelum teretusnya idea untuk mereka projek kerusi roda 2 dalam 1 ini .Pemerhatian di hospital yang terletak di Bukit Mertajam, Pulau Pinang di lakukan.Dari pemerhatian yang didapati pesakit dan pekerja perubatan di situ menggunakan banyak tenaga untuk memindahkan pesakit yang berat dari kerusi roda ke katil di hospital.

Idea yang diambil untuk menghasilkan mesin ini ialah berdasarkan jenis kurusi roda ke katil yang digunakan di hospital, pesakit di rumah dan sebagainya. Mengambil konsep tersebut untuk meminimakan penggunaan tenaga.

Setelah mengkaji dengan lebih mendalam akhirnya bersepatan untuk menjadikan kerusi roda ke katil yang lipat ini sebagai projek semester akhir.setelah membuat kajian,saya akan menceritakan sedikit pengenalan dan fakta berkenanan dengan kerusi roda 2 dalam 1.

2.2 Kajian Projek Sedia Ada

Kerusi roda adalah sebuah kemudahan kepada pesakit untuk bergerak dari satu tempat ke satu tempat yang lain. Sebelum memulakan tajuk kerusi roda 2 dalam 1 ini, kami telah membuat pencarian maklumat tentang kemudahan yang digunakan di hospital bagi bertujuan mengetahui bagaimana seseorang yang mengalami penyakit stroke, tetraplegia atau orang yang berumur yang mengalami masalah untuk berjalan. Kerusi roda wujud dalam pelbagai jenis kerana iainya bergantung kepada keperluan pengguna. Ini termasuk pengubahsuaian pada tempat duduk, pengawalan, serta pengubahsuaian bagi tujuan khas seperti dalam persekitaran sukan. Pengelasan paling jelas ialah kerusi roda membolehkan pengguna bergerak bateri/motorelektrik, dan jenis manual yang boleh digerakkan oleh pengguna sendiri. Penggunaan kerusi roda membolehkan bergerak secara bebas dalam aktiviti harian seperti bekerja, bersekolah atau aktiviti-aktiviti riadah.

1) PANCURAN MANDIAN SENDIRI DAN KERUSI RODA COMMODE



Rajah 2.1 Pancuran Mandian Sendiri dan Kerusi Roda Commode

- 1) **KOS:** RM 250 hingga RM300
- 2) **KELEBIHAN:** Kerusi roda canggih dan berkualiti tinggi
- 3) **KELEMAHAN:** Mahal, Besar dan berat
- 4) **HURAIAN:** Mempermudahkan pancuran mandian sendiri

2) KERUSI RODA PENGANGKUTAN / PERJALANAN



Rajah 2.2 Kerusi Roda Pengangkut/ Perjalanan

- 1) **KOS:** RM 280
- 2) **KELEBIHAN:** Kecil dan mudah dibawa
- 3) **KELEMAHAN:** Mahal, tidak naik tangga yang tinggi
- 4) **HURAIAN:** Aktiviti luar senang dibuat oleh kurusi roda ini

2.3 Bahan Yang Digunakan

Pemilihan bahan juga adalah sangat penting dalam menghasilkan sesuatu projek yang berkualiti dan mengikut kehendak pengguna serta spesifikasi project. Selain itu, pemilihan bahan yang betul mampu meminimalkan kos sesuatu project.

2.3.1 Keluli Berongga



Rajah 2.3 Keluli Berongga

Keluli berongga bermaksud struktur berongga yang merujuk kepada tiub keluli yang dikimpal dan berkekuatan tinggi untuk kegunaan elemen struktur dalam kurusi roda dan struktur lain serta pelbagai produk keramahan.

Keluli berongga ini merupakan bahan utama untuk menghasilkan projek ini. Kami memilih keluli berongga bulat and segi empat tepat kerana bahan ini adalah ringan supaya ia boleh mengekalkan konsep mudah alih yang ingin di lakukan.

2.3.2 KELULI TAHAN KARAT



Rajah 2.4 Keluli Tahan Karat

Keluli tahan karat ialah keluli yang mengandungi sekurang-kurangnya 10.5% kromium, kurang daripada 1.2% karbon dan unsur pengaloiian lain. Rintangan kakisan keluli tahan karat dan sifat mekanikal boleh dipertingkatkan lagi dengan menambahkan unsur lain seperti nikel, molibdenum, titanium, niobium, mangan.

Keluli tahan karat sangat kuat ia terbuat dari logam yang sangat rapat sehingga tidak mengandungi pori-pori. Sudah banyak diketahui bahwa logam merupakan salah satu bahan terkuat. Penggunaan logam akan meminimalisir retak, penyok dan bocor.

Selain itu, keluli tahan karat juga senang bersih oleh pesakit, dan tidak seperti peralatan dari jenis lain. Keluli tahan karat pada umumnya mudah dibersihkan. Ini dikarenakan keluli tahan karat sifat isolator sehingga tidak mudah ditempeli oleh bahan lain. Hal ini sekaligus memudahkan dalam merawat peralatan keluli tahan karat

BAB 3

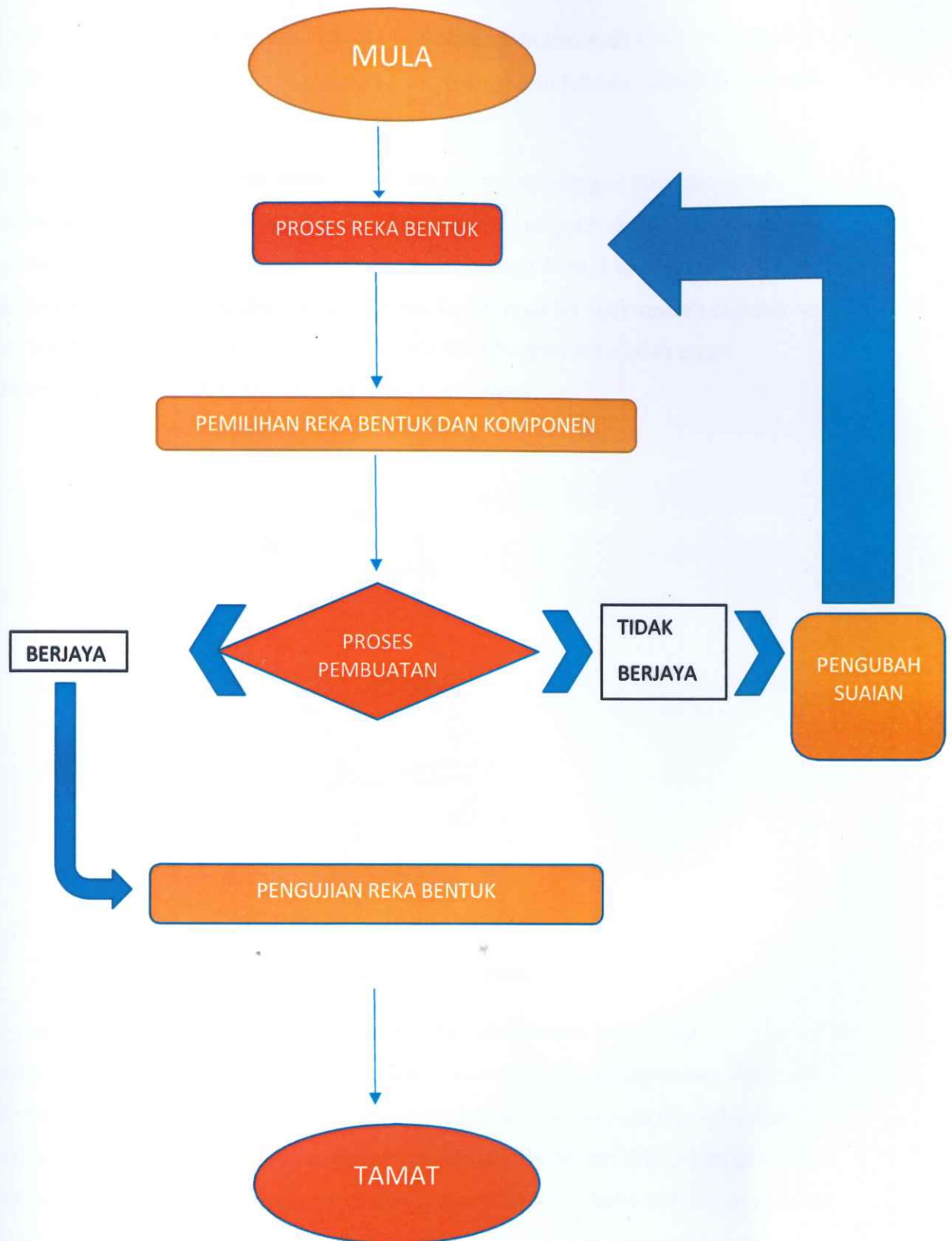
PENGENALAN

3.1 Pengenalan

Mentodologi adalah satu kaedah dan teknik mereka bentuk, mengumpul dan menganalisis data untuk menjana bukti untuk menyokong sesuatu kajian. Mentologi akan menerangkan mengapa sesuatu kaedah, teknik dan cara operasi digunakan dalam sesuatu kajian.

Mentodologi adalah sangat penting dalam perjalanan semester ini. Untuk memudahkan perjalanan projek akhir semester, mestilah memastikan menghasilkan satu mentodologi yang lengkap dan tepat.

Rajah 3.1 merujuk carta alir proses pembuatan 2 IN 1 WHEELCHAIR ;

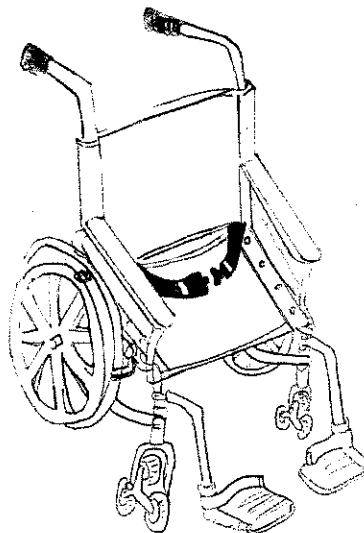


Rajah 3.1 Carta alir proses pembuatan roda serbaguna

3.2 Pemilihan Konsep dan Rekabentuk Kajian

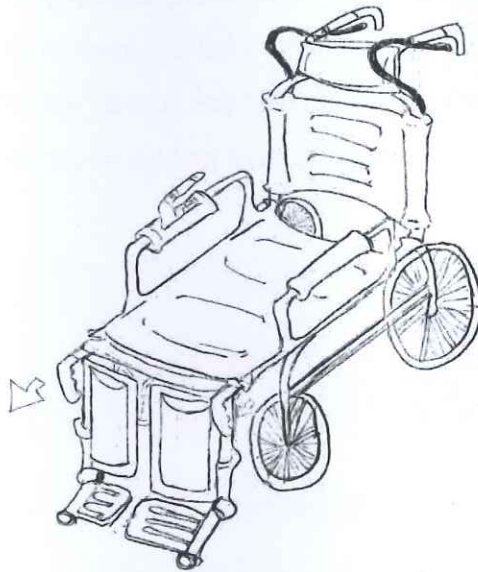
Diperingkat awal, terdapat empat cadangan rekabentuk kerusi roda yang berpontesi untuk diperbangunkan. Rajah 3.2, 3.3, 3.4 dan 3.5 menunjukkan lukisan isometrik keempat-empat rekabentuk tersebut.

Rajah 3.2 menunjukkan rekabentuk kerusi roda yang dilengkapi dengan roda tiga untuk membolehkan kerusi roda ini ditolak menaiki atau menuruni tangga. Rekabentuk kerusi roda ini menggunakan cara manual. Rekabentuk kerusi roda ini juga dilengkapi dengan tali pinggang keledar atas faktor keselamatan pengguna. Kerusi roda ini agak mudah digunakan akan tetapi sedikit berisiko kerana tujuan kerusi roda ini dibangunkan adalah untuk memudahkan pengguna untuk menaik atau menuruni tangga.



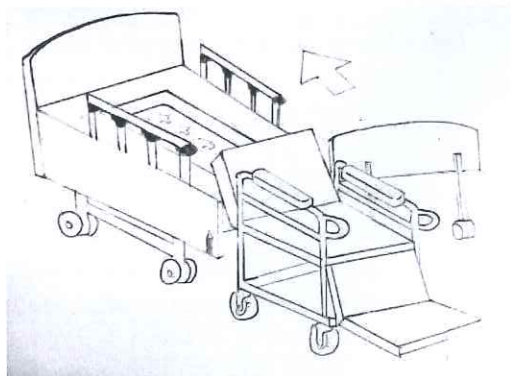
Rajah 3.3 Reka Bentuk Kajian

Rajah 3.3 menunjukkan rekabentuk kerusi roda menggunakan kuasa bateri bagi membolehkan penggunanya mengawal pergerakan kerusi roda ini menggunakan alat pengawal yang menggunakan kuasa bateri. Rekabentuk kerusi roda ini juga dilengkapi dengan tempat untuk meletakkan kaki pengguna yang boleh ditarik dan diluruskan dan boleh ditolak dan disimpan pada bahagian tempat duduk kerusi roda ini. Rekabentuk kerusi roda ini juga dilengkapi dengan pemegang brek bagi memudahkan orang yang menolak kerusi roda ini untuk membrek kerusi roda ini jika ingin menggunakannya secara manual. Rekabentuk kerusi roda ini agak mudah digunakan tetapi ia menggunakan banyak sumber tenaga daripada bateri.



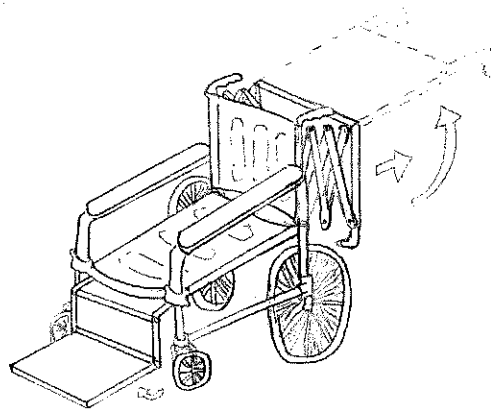
Rajah 3.4 Reka Bentuk Kajian

Rajah 3.4 menunjukkan rekabentuk kerusi roda yang diubahsuai daripada bentuk katil. Rekabentuk ini mempunyai 2 fungsi iaitu kerusi roda dan katil. Kerusi roda pada reka bentuk ini boleh dikeluarkan daripada katil dan diubah bentuk menjadi kerusi roda. Rekabentuk pada bahagian kaki pengguna kerusi roda ini juga boleh diubah bentuk dan diluruskan menjadi katil dan disambungkan kembali menjadi katil utama yang lebih besar. Rekabentuk kerusi roda ini mudah digunakan akan tetapi saiznya agak besar dan memakan banyak ruang serta ianya agak berat.



Rajah 3.5 Reka Bentuk Kajian

Rajah 3.5 menunjukkan rekabentuk kerusi roda yang menggunakan bentuk zig-zag pada bahagian untuk bersandar untuk membolehkan kerusi ini dibuka bagi tujuan untuk pengguna kerusi roda ini duduk atau berbaring. Bentuk zig-zag ini digunakan kerana ianya mampu menjimatkan ruang apabila dilipat. Bahagian kaki pada kerusi roda ini juga boleh dibuka untuk memudahkan pengguna meluruskan kaki mereka apabila berbaring. Rekabentuk pada kerusi roda ini menggunakan cara manual. Rekabentuk pada bahagian bersandar kerusi roda ini juga boleh diluruskan bagi membolehkan pengguna untuk berbaring.



Rajah 3.6 Reka Bentuk Kajian

Jadual 3.1 Rumusan kesemua rekabentuk

Jadual 3.1 memberikan rumusan ketiga-tiga rekabentuk untuk tujuan perbandingan

Cadangan	Ciri-ciri dan kelebihan	Kekurangan
Cadangan 1	1. Memudahkan pengguna untuk menaiki dan menuruni tangga. 2. Mempunyai tali pinggang atas faktor keselamatan.	1. Sedikit berisiko untuk digunakan.
Cadangan 2	1. Mempunyai brek tangan untuk pengguna yang menolak kerusi roda. 2. Menggunakan kuasa bateri. 3. Mempunyai tempat untuk meletakkan dan meluruskan kaki.	1. Kuasa bateri boleh habis digunakan.
Cadangan 3	1. Mempunyai dua fungsi iaitu katil dan kerusi roda.	1. Memakan ruang yang agak besar.

		2.Sukar diubah tempat kerana saiznya yang agak besar dan berat.
Cadangan 4	1.Mempunyai dua fungsi iaitu kerusi roda dan boleh dijadikan katil. 2.Bahagian tempat bersandar boleh diluruskan menjadi katil. 3.Bahagian kaki boleh diluruskan untuk meletakkan kaki.	1.Tidak dilengkapi dengan brek tangan.

Reka bentuk yang terbaik akan dipilih berdasarkan kaedah penilaian matriks. Terdapat enam kriteria yang diambil kira untuk memilih konsep reka bentuk yang terbaik. Jadual 3.2 menunjukkan perbandingan kriteria yang dimaksudkan.

Jadual 3.2 Perbandingan matriks setiap rekabentuk

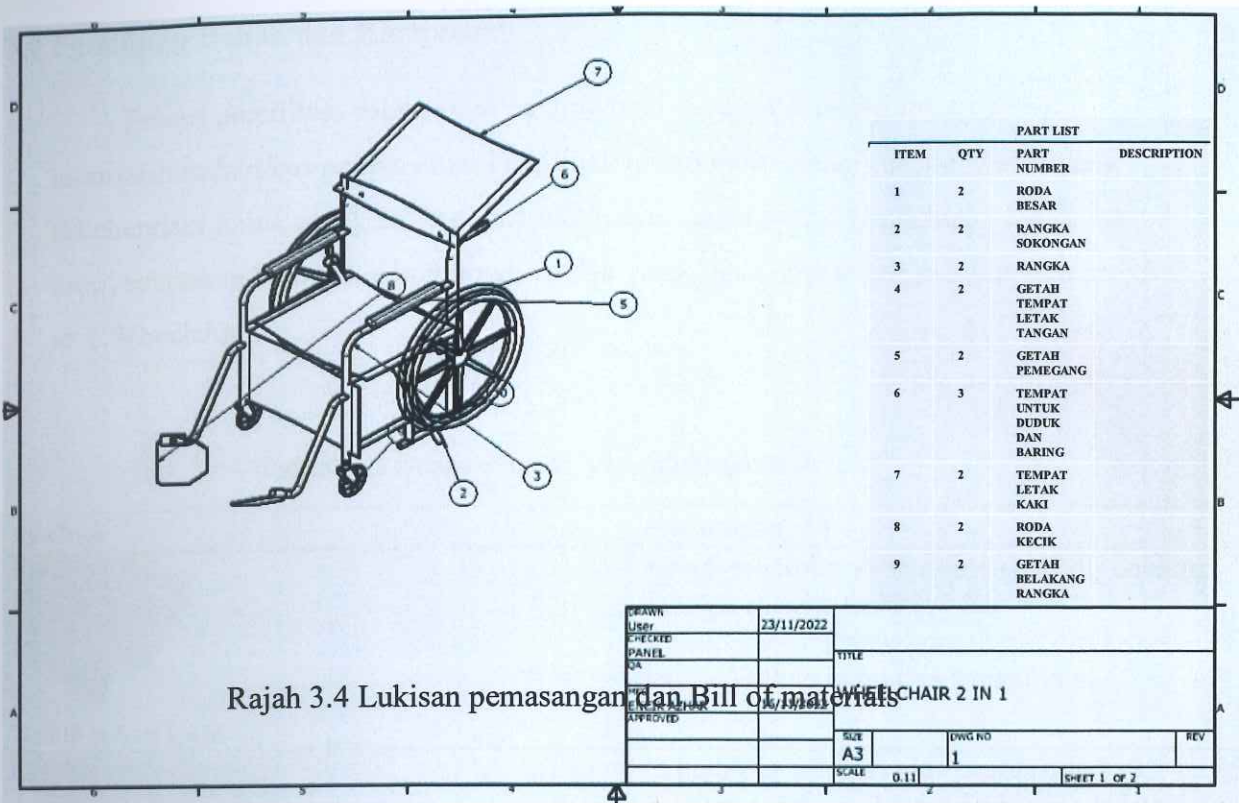
NO	KRITERIA	IDEA 1	IDEA 2	IDEA 3	IDEA 4
1	KEUTUHAN	4	4	5	4
2	KECEKAPAN FUNGSI	3	3	4	4
3	KOS BAHAN	3	3	2	4
4	PENJIMATAN PENGGUNAAN TENAGA MANUSIA	2	3	4	4
5	REKABENTUK KOMERSIAL	2	3	4	4
6	MUDAH ALIH	4	4	2	4
	JUMLAH	18	20	21	24

3.3 Lukisan Teknikal

Reka bentuk bantuan computer (Computer Aided Design CAD) adalah satu aplikasi atau teknologi computer untuk membantu mereka bentuk, mengubahsuai, mengoptimumkan dan membuat lakaran untuk sesebuah barang atau projek. Projek ini telah menggunakan aplikasi AutoDesk Inventor Professional untuk menghasilkan lakaran bahagian projek 2 IN 1 WHEELCHAIR. Semua bahagian projek akan dipasang dalam AutoDesk Inventor Profesional. Di bahagian bawah adalah Lukisan Pemasangan, Bill of Material, Lukisan Isometrik dan Lukisan Keseluruhan Projek.

i. Lukisan Pemasangan dan Bill of Material

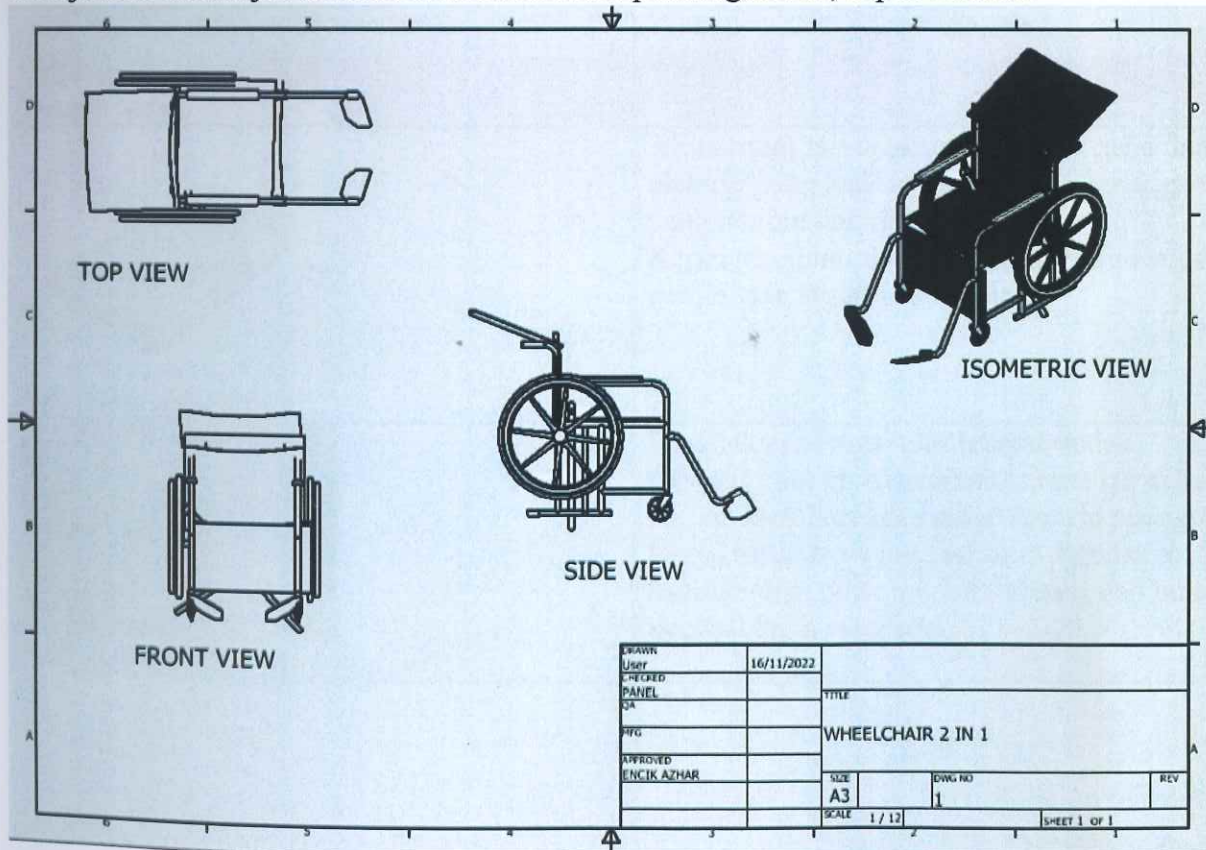
Rajah 3.4 menunjukkan lukisan pemasangan dan Bill of Material. Rajah ini menunjukkan komponen dan setiap setiap bahagian untuk kerusi roda 2 dalam 1 boleh lipat menjadi katil. Bahagian 1 merupakan roda besar bagi memudahkan pergerakan kerusi roda untuk bergerak. Bahagian 3 merupakan rangka, iainya lebih besar daripada rangka kerusi roda biasa. Bahagian 4 adalah bahagian getah letak tangan. Bahagian ini kemudahan untuk dilapik di rangka. Bahagian 7 merupakan tempat letak kaki diperbuat daripada keluli. Bahagian 8 adalah roda kecil untuk bergerak dengan mudah.



Rajah 3.4 Lukisan pemasangan dan Bill of materials

ii Lukisan isometric

iiiRajah 3.5 menunjukkan lukisan isometrik dan pandangan atas, depan dan sisi.

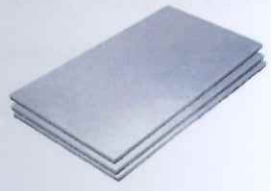


Rajah 3.5 Lukisan isometric

3.4 Pemilihan Bahan dan Komponen

Proses pemilihan bahan amat penting bagi mengawal perbelanjaan untuk meminimumkan kos pengeluaran. Pemilihan bahan perlu mengikut spesifikasi yang dikehendaki untuk mengelakkan daripada projek gagal berfungsi. Jadual 3.3 dan 3.4 menyenaraikan bahan dan komponen utama yang digunakan untuk menyiapkan projek 2 in 1 Wheelchair

Jadual 3.3 Senarai bahan yang digunakan

Bahan	Kegunaan
 Keluli tahan karat	Keluli tahan karat(stainless steel)digunakan sebagai rangka kerusi roda. Keluli jenis ini mempunyai ciri-ciri tahan kakisan,tahan lama dan sangat kuat.
 Kusyen span	Digunakan sebagai alas kepala dan kaki. Kusyen span ini digunakan kerana ianya mempunyai ciri-ciri penyerapan gerakan dan memberi keselasaan kepada pengguna kerusi roda.
 Kepingan aluminium	Aluminium merupakan konduktor haba dan elektrik yang baik.Ia juga merupakan logam yang lembut dan ringan. Kepingan aluminium ini digunakan sebagai pembinaan sisian pada projek.
 Kain karbon fiber (<i>carbon fiber</i>)	Digunakan sebagai alas tempat duduk. Ciri-ciri kain ini digunakan kerana ianya kalis air dan memberi keselesaan kepada pengguna kerusi roda.Ianya juga selamat digunakan kerana ianya tidak mudah terbakar dan bukan penebat haba yang baik.

Jadual 3.4 Senarai komponen utama yang digunakan

Komponen	Kegunaan
 Roda besar	Sebagai medium utama untuk menggerakkan kerusi roda. Roda ini menjadi medium utama kerana mempunyai ciri-ciri saiz yang besar dan membolehkan roda ini memberi pergerakan kepada kerusi roda dan sebagai medium sokongan kepada kerusi roda kerana ciri-cirinya yang kukuh.
 Roda kecil	Digunakan sebagai pemandu atau pengawal arah kepada kerusi roda. Ciri-ciri roda ini bersaiz kecil dan membolehkan ianya menjadi pemandu arah kepada kerusi roda.

3.5 Proses Fabrikasi

Proses fabrikasi WHEELCHAIR 2 IN 1 yang boleh berlipat telah dibuat di Bengkel Projek, Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Seberang Perai. Untuk menjamin kelancaran process, setiap ahli kumpulan mempunyai skop tugas masing-masing. Bab ini akan menerangkan secara terperinci setiap tugas dan langkah-langkah fabrikasi yang telah dilaksanakan.

3.5.1 Proses Pengukuran dan Penandaan

Rajah 3.5.1 menunjukkan proses pengukuran dan penandaan bahan. Proses ini merupakan proses pertama untuk memulakan projek. Proses ini akan dilakukan sebelum dipotongkan. Pita pengukur dan pembaris akan digunakan untuk mengukur bahan-bahan untuk membuat rangka dan badan projek. Pertama, 21.5 feet panjang, 15.5 feet luas bahagian duduk dan 24.3 feet panjang, 15.5 feet luas bahagian sandar kerusi roda diukur untuk memotong kain karbon fiber kepada bahagian duduk kerusi roda. Seterusnya, keluli dan kusyen span sepanjang 21.5

feet diukur untuk bahagian sisi sebelah kiri dan kanan meletakkan tangan. Roda besi saiz besar akan ditanda dan diukur sepanjang 21 feet pada bahagian tepi sebelah kiri dan kanan untuk kestabilan serta putaran roda. Roda saiz kecil putaran 360 berpusingan yang berkualiti disediakan untuk pemasangan bahagian depan sebagai roda ketahanan bahagian hadapan. Selain itu, sepanjang 162 feet besi gelung tumit diukur untuk bahagian sambungan meletak kaki. Akhirnya, pedal kaki sepanjang 5.5 feet diukur untuk meletak kaki dengan selesa.



Rajah 3.16 Proses Pengukuran Besi Bar Sudut