


Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini dan pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Struktur & Bahan).

Tandatangan :   
Nama Penyelia : Ruztanzen b. Jend  
Tarikh : 1/6/2006

**MEREKABENTUK KONSEP DAN MODEL JEK KERETA  
(ALAT BANTU KECEMASAN) JENIS MEKANIKAL**


**BADRUL AMRI BIN ABDUL RAHMAN**

Laporan ini diserahkan kepada Fakulti Kejuruteraan Mekanikal  
sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan  
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Struktur & Bahan)

**Fakulti Kejuruteraan Mekanikal  
Kolej Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia**

Mei 2006

Saya akui bahawa Projek Merekabentuk Konsep dan Model Jek Kereta (alat bantu kecemasan) Jenis Mekanikal ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya saya jelaskan sumbernya.

Tandatangan :  .....

Nama Penulis : BADRUL AMRI B. ABD RAHMAN .....

Tarikh : 30/05/06 .....

*TERIMA KASIH DIUCAPKAN KEPADA  
MEREKA YANG TELAH MEMBANTU  
DALAM MENJAYAKAN  
PSM 1 INI*

*TERUTAMANYA....  
IBU BAPA  
PENYELIA...EN RUZTAMREEN BIN JENAL  
SERIA  
RAKAN-RAKAN SEKALIAN*

*TERIMA KASIH DIUCAPKAN.....*

## ABSTRAK

Kertas kerja kajian ini menerangkan tentang projek Merekabentuk Konsep Dan Model Jek Kereta (Alat Bantu Kecemasan) Jenis Mekanikal yang meliputi daripada kajian terhadap pasaran jek ini sehinggalah proses analisis terhadap jek yang telah direkabentuk. Projek Merekabentuk Konsep Dan Model Jek Kereta (Alat Bantu Kecemasan) Jenis Mekanikal ini mengkaji tentang keadaan pasaran jek jenis mekanikal serta telah membuat soal jawab dengan pelanggan tentang masalah yang biasa dihadapi semasa menggunakan jek ini. Jenis bahan yang digunakan dalam jek juga telah diselidik dan diganti dengan jenis bahan yang berseuaian bagi memudahkan pengguna selain meningkatkan tahap kualiti penggunaannya. Projek Merekabentuk Konsep Dan Model Jek Kereta (Alat Bantu Kecemasan) Jenis Mekanikal ini juga membuat kaji selidik berdasarkan teori dalam membangunkan rekabentuk jek dengan memanfaatkan konsep baru iaitu dengan membina jek yang beroperasi menggunakan kaki. Jek yang dibina juga akan dianalisis menggunakan perisian yang bersesuaian bagi mendapatkan hasil secara simulasi untuk mendapatkan hasil keputusan rekabentuk yang diinginkan.

## ABSTRACT

Work reported in this study state a Develop a Concept and a Model of Carjack (First Aid) Mechanical Type that start with make a survey market about mechanical type carjack until the analysis process using a reasonable software to get a simulation result on carjack that been develop. In Develop a Concept and a Model of Carjack (First Aid) Mechanical Type project have make a research using questionnaire to get suggestion and opinion about mechanical from a customer to knew their regular problem that happen when using this type of product. The type of material of carjack also has been search and makes an analysis to find a suitable and relevant material to solve certain problem of this type of carjack. The new concept also has been developing in Develop a Concept and a Model of Carjack (First Aid) Mechanical Type according to theoretical and analysis of using a leg to operate. The analysis also has been made using suitable analysis software to make the jack have a result that need to.

## ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
1.	Pengenalan	1
	1.1 Objektif Projek	2
	1.2 Skop Projek	3
2.	Konsep Pembangunan Rekabentuk Produk Baru	4
	2.1 Kaedah Kaji Selidik	5
	2.2 Kaedah Pembangunan Fungsi Kualiti	7
	2.3 Merekabentuk Produk Baru	16
	2.4 Kos Sasaran	16
3.	Kaji Selidik Jek Kereta	23
	3.1 Kaedah Kaji Selidik	23
	3.2 Pembinaan Konsep Rekabentuk	29
	3.3 Pemilihan Bahan Dan Analisa Kos	37
4.	Kajian Pembangunan Jek Kereta	42
	4.1 Mencari Bentuk Keratan Rentas Yang Sesuai	43
	4.2 Rekabentuk Rangka (Body Frame)	53
	4.3 Rekabentuk Skru	57

4.4 Daya Pihuh Untuk Tegasan Ricih	61
4.5 Prinsip Tegasan Ricih	61
5. Pembangunan Rekabentuk	63
5.1 Pemutar Nat 2-Hala (2-Way Wrench)	63
5.2 Bahagian Kepala	65
5.3 Lengan Jek	66
5.4 Penyambung Lengan (Joint)	68
5.5 Skru	69
5.6 Tapak	71
6. Kajian Simulasi	73
6.1 Kajian Pada Sudut Normal	73
6.2 Kajian Pada Sudut Maksimum	76
6.3 Kajian Pada Sudut Minimum	79
7. Perbincangan	83
7.1 Mengenalpasti Jenis Produk Yang Ada Di Pasaran	83
7.2 Mengenalpasti Masalah Bagi Produk Yang Ada Di Pasaran	85
7.3 Mengenalpasti Jenis Bahan Yang Ingin Digunakan	86
7.4 Membina Konsep Untuk Memperbaiki Produk Sedia Ada	89
7.5 Analisa Kajian Pembangunan Jek Kereta	90
7.6 Analisa Pembangunan Rekabentuk Jek Kereta	91
7.7 Analisa Kajian Simulasi Jek Kereta	96



8. Kesimpulan	100
8.1 Produk Yang Dikenalpasti Di Pasaran	100
8.2 Masalah Yang Dikenalpasti Pada <i>Scissor Jack</i>	101
8.3 Jenis Bahan Yang Digunakan	102
8.4 Keratan Rentas Yang Sesuai Bagi Jek	102
8.5 Analisis Melalui Pengiraan Dan Teori	102
8.6 Rekabentuk Setiap Bahagian	103
8.7 Fungsi Setiap Bahagian	104
8.8 Analisis Secara Simulasi	105
8.9 Cadangan Pada Masa Akan Datang	106
9. Rujukan	108
10. Lampiran	109

## SENARAI RAJAH

NOMBOR	RAJAH	MUKA SURAT
2.1	Carta alir pembangunan fungsi kualiti	8
2.2	Proses pemahaman, rekacipta	9
2.3	Rumah kualiti	15
2.4	Sumber idea dan konsep baru	16
3.1	Carta palang bahagian A	24
3.2	Carta palang bahagian B	26
3.3	Carta palang bahagian C	27
3.4	Rumah kualiti	36
3.5	Rajah FAST	39
4.1	Sudut maksimum lengan	44
4.2	Sudut minimum lengan	46
4.3	Rajah daya bertindak	47
4.4	bulat padu	48
4.5	bulat berliang	48
4.6	4 segi sama padu	49
4.7	4 segi sama berliang	49
4.8	4 segi tepat padu	50
4.9	4 segi tepat berliang	51
4.10	bentuk U	51
4.11	Daya bertindak pada jek	54
4.12	Sudut trigonometri	54

NOMBOR	RAJAH	MUKA SURAT
4.13	Daya bertindak pada lengan atas	55
4.14	Daya bertindak pada lengan sisi	55
6.1	Lengan pada sudut normal ( $43.49^\circ$ )	73
6.2	Lengan pada sudut maksimum ( $10.164^\circ$ )	76
6.3	Lengan pada sudut minimum ( $61.93^\circ$ )	79
8.1	Bentuk keratan rentas	102

## SENARAI JADUAL

NOMBOR	JADUAL	MUKA SURAT
3.1	Kehendak pelanggan	32
3.2	Spesifikasi rekabentuk kejuruteraan	33
3.3	Membina keputusan kajian	35
3.4	Perbandingan jenis-jenis bahan	37
3.5	Jadual <i>physical and chemical properties for material</i>	38
3.6	Fungsi produk dan keperluan pengguna	40
3.7	Jadual keperluan pengguna dengan fungsi produk	40
3.8	Jadual bahagian produk dengan mekanisma keperluan pengguna	41
4.1	Keratan rentas	52
7.1	Jadual <i>selection of matrix material</i>	87
7.2	Jadual <i>physical and chemical properties for material</i>	88
7.3	Jadual keratan rentas	90

## SENARAI GAMBAR

NOMBOR	GAMBAR	MUKA SURAT
4.1	Jek jenis mekanikal	42
4.2	Arah keratan rentas	43
4.3	Jek pada sudut maksimum	44
4.4	Jek pada sudut minimum	45
4.5	Keratan rentas	47
4.6	Arah beban pada jek	53
4.7	Beban	54
4.8	Skru kuasa	57
5.1	Pemutar nat 2-hala	63
5.2	Nat D10 pada pemutar nat 2-hala	64
5.3	Bahagian kepala	65
5.4	Lengan jek	66
5.5	Bahagian penyambung pada lengan jek	67
5.6	penyambung lengan	68
5.7	skru	69
5.8	Nat D10 pada skru	70
5.9	Tapak jek	71
5.10	Tapak jek bahagian bawah	72
6.1	Pengagihan Daya Pada Sudut Normal (43.49°)	74
6.2	Pengagihan Sesaran Pada Sudut Normal (43.49°)	75

NOMBOR	GAMBAR	MUKA SURAT
6.3	Pengagihan Daya Pada Sudut Maksimum ( $10.164^\circ$ )	77
6.4	Pengagihan Sesaran Pada Sudut Maksimum ( $10.164^\circ$ )	78
6.5	Pengagihan Daya Pada Sudut Minimum ( $61.93^\circ$ )	80
6.6	Penyebaran Sesaran Pada Sudut Minimum ( $61.93^\circ$ )	81
7.1	Pemutar nat 2-hala	91
7.2	Bahagian kepala	92
7.3	Lengan jek	93
7.4	skru	94
7.5	Jek jenis mekanikal	95
7.6	Pengagihan Daya Pada Sudut Normal	97
7.7	Pengagihan Sesaran Pada Sudut Normal	98
8.1	Fungsi jek	104
8.2	Pengagihan daya	105
8.3	Pengagihan sesaran	106

**SENARAI LAMPIRAN**

LAMPIRAN	PENERANGAN	MUKA SURAT
A	Questionnaire jek kereta	109
B	Jenis jek mekanikal	112
C	Kajian Questionnaire	113
D	Carta Gantt	122
E	Pandangan piawai 3D	123
F	Model jek yang dibina	133

## SENARAI SIMBOL

Senarai dibawah adalah senarai simbol yang ada digunakan di dalam projek Merekabentuk Konsep dan Model Jek Kereta (Alat Bantu Kecemasan) Jenis Mekanikal ini.

A	<i>Area, luas</i>
a	<i>Distance, jarak</i>
B	<i>Coefficient</i>
b	<i>Distance, jarak</i>
c	<i>Distance variety, jarak</i>
d	<i>diameter</i>
f	<i>coefficient of friction,</i>
fos	<i>factor of safety</i>
G	<i>Torsional modulus of elasticity</i>
h	<i>Distance, jarak</i>
K	<i>stress-concentration factor</i>
L	<i>length, panjang</i>
M	<i>momen, berat</i>
N	<i>bilangan</i>
n <sub>d</sub>	<i>design factor</i>
P	<i>tekanan, force, pressure</i>
p	<i>pitch</i>
r	<i>radius , jejari</i>
s	<i>distance, jarak</i>



U	<i>strain, terikan</i>
W	<i>load, weight, beban</i>
x	kordinat
y	kordinat
QFD	<i>Quality Functional Deployment</i>
VA	<i>Value Analysis</i>
TQM	<i>Total Quality Management</i>
VE	<i>Value Engineering</i>
ABC/M	<i>Activity-Based Costing/Management</i>
FAST	<i>Function Analysis Systems Technique</i>
Max	maksimum
Min	minimum
mm	millimeter
GPa	Giga Pascal
Sin	sinus
kos	kosinus
tan	tangent
$\sigma$	tegasan
$\theta$	sudut
$\alpha$	alpha, sudut
$\gamma$	gamma, sudut
$\zeta$	strain, terikan
kg	kilogram
E	modulus elastik
%	peratus

## BAB 1

### Pengenalan

Penggunaan kereta sebagai kenderaan telah digunakan secara meluas sebagai kenderaan persendirian pada masa kini. Kenderaan ini pada masa awal pembuatannya lebih digunakan sebagai pengangkutan persendirian bagi pemimpin negara dan kenderaan dalam aspek alat ketenteraan kini telah digunakan sebagai kenderaan persendirian bagi keluarga malah untuk seseorang individu. Antara aspek meningkatnya penggunaan kereta sebagai kenderaan adalah had limit umur pengambilan lesen kenderaan pada masa kini; sehingga remaja berumur 18 tahun boleh mengambalnya.

Peningkatan penggunaan kereta sebagai kenderaan ini tidak mengurangkan malah meningkatkan masalah yang dihadapi oleh pengguna kenderaan ini. Antara masalah yang sering dihadapi oleh pengguna kenderaan ini adalah tayar pancit. Penukaran tayar kenderaan adalah pengetahuan asas yang perlu diketahui oleh setiap pengguna kenderaan selain daripada memeriksa kandungan air *radiator* dan memeriksa takat minyak enjin (minyak hitam). Perkara ini adalah pengetahuan asas bagi setiap pengguna kenderaan dan ada diajar semasa pengambilan kursus lesen kenderaan di Jabatan Pengangkutan Jalan (JPJ).

Tujuan kajian untuk merekabentuk konsep dan model jek kereta (alat bantu kecemasan) jenis mekanikal ini dijalankan adalah untuk membantu pengguna kenderaan semasa menukar tayar kenderaan jika kecemasan (tayar pancit) berlaku. Selain daripada itu, pembinaan konsep dan model jek kereta (alat bantu kecemasan) jenis mekanikal ini dibangunkan adalah memperbaharui konsep jek kereta mekanikal yang sedia ada di pasaran. Seperti yang diketahui, kebanyakan jenis kenderaan mewah seperti Mercedes Benz dan BMW tidak lagi menggunakan jek kereta yang menggunakan konsep mekanikal, kenderaan jenis ini kini dilengkapi oleh jek kereta yang berkonsepkan *hidraulik* yang lebih memudahkan pengguna semasa proses menukar tayar kenderaan. Tetapi ini tidak dapat dilakukan pada kenderaan kelas sederhana dan murah kerana harga yang tinggi diperlukan untuk mendapatkan jek kereta jenis *hidraulik* ini. Matlamat pembinaan konsep dan model jek kereta (alat bantu kecemasan) jenis mekanikal ini selain memberikan evolusi baru kepada jek kereta jenis mekanikal yang sedia ada, ia juga untuk membantu pengguna amatur kereta untuk menghadapi masalah jika berlaku kecemasan seperti ini.

## 1.1 Objektif

Di dalam *merekabentuk konsep dan model jek kereta (alat bantu kecemasan) jenis mekanikal*, beberapa objektif telah disasarkan :-

- a. Mengenalpasti jenis produk yang ada di pasaran.
- b. Mengenalpasti masalah bagi produk yang ada di pasaran.
- c. Membina konsep bagi produk dengan tujuan membaiki produk yang sedia ada.
- d. Mencari kos anggaran bagi produk yang ingin dibangunkan.
- e. Mengenalpasti jenis bahan yang ingin digunakan.
- f. Mengenalpasti keratan rentas yang sesuai bagi jek.
- g. Membuat analisis melalui pengiraan dan teori.
- h. Mengenalpasti rekabentuk setiap bahagian.

- i. Mengenalpasti fungsi setiap bahagian.
- j. Membuat analisis secara simulasi.

### 1.1 Skop

Semasa menjalankan projek *merekabentuk konsep dan model (alat bantu kecemasan) jenis mekanikal* ini, telah digariskan beberapa skop untuk projek bagi melancarkan perjalanan projek. Antara skop yang telah dipilih ialah:

- a. Kajian berdasarkan soal selidik dan analisis daripada edaran soal jawab (*questionnaire*) terhadap pelanggan sahaja.
- b. Kajian hanya meliputi kajian terhadap jek kereta jenis mekanikal sahaja.
- c. Kajian hanya meliputi kenderaan mini dan *saloon* sahaja (700kg – 1500kg).
- d. Kajian pelanggan hanya meliputi golongan pelajar dan pekerja professional sahaja.

## BAB 2

### Konsep Pembangunan Rekabentuk Produk Baru

Konsep pembangunan adalah fasa pertama yang genting dalam pembangunan produk baru. Matlamat konsep ini tebahagi kepada dua bahagian iaitu (1) kenalpasti, bangunkan, pilih konsep fizikal terbaik untuk produk, (2) bangunkan saringan terhadap bahagian produk.

Pembangunan sesuatu konsep rekabentuk adalah berdasarkan kehendak pelanggan. Bangunkan saringan bahagian produk bermaksud pada bahagian tersebut di tentukan untuk memilih konsep fizikal terbaik iaitu dengan membangunkan bukti terhadap konsep, dan menyiasat serta melakukan kebolehlaksanaan dari pelbagai produk dari idea yang diperolehi. Fokus dan penentuan konsep bergantung kepada 'konsep fizikal terbaik' untuk pembangunan produk ini. Konsep ini adalah penjelmaan dari prinsip kerja dan penyelesaian konsep yang digunakan bagi menyediakan kehendak fungsi bagi produk yang dibangunkan.

Ciri-ciri sesuatu produk itu dihasilkan daripada konsep fizikal mengandungi fungsi utama, cara penggunaan produk, ciri-ciri estatik yang perlu dimiliki dan digunakan, tahan lama, dipercayai serta mudah digunakan.

Konsep fizikal penting dalam menentukan hubungan antara pelanggan dengan produk. Oleh itu pemerhatian ini sebagai panduan untuk (1) memenuhi kehendak pengguna dan (2) kedudukan produk lebih tinggi berbanding produk lain.

## **2.1 Kaedah Kaji selidik [1]**

Mengetahui apa yang pelanggan inginkan adalah salah satu faktor penting dalam menjayakan sesuatu perniagaan. Pihak media, agensi kerajaan malah ahli politik perlu tahu apa yang orang ramai inginkan. Syarikat yang besar perlu tahu pencapaian seseorang pekerjanya. Semua ini boleh dilakukan melalui kaji selidik terhadap orang ramai.

Langkah-langkah dalam kaji selidik :-

1. Menetapkan matlamat bagi projek. Apa yang ingin diketahui?
2. Menetapkan jenis pelanggan yang ingin disoal.
3. Memilih kaedah yang ingin digunakan. Bagaimana projek ini dijalankan?
4. Membina soalan kaji selidik.
5. Menguji soalan. Adakah bersesuaian?
6. Mengumpul data.
7. Menganalisis data, membuat laporan.

### **2.1.1 Menetap matlamat [1]**

Perkara pertama dalam kaji selidik ialah mengetahui apa yang ingin diketahui. Kejayaan dan keberkesanan projek ini bergantung kepada apa yang akan ditanya dan kepada siapa soalan itu ditanya. Jika matlamat yang ditetapkan tidak jelas, maka

keputusan yang diperolehi juga tidak jelas. Untuk melengkapkan matlamat bagi sesuatu projek perlulah untuk mempelajari dan mengetahui beberapa langkah yang berikut:-

1. Potensi pasaran bagi produk atau servis yang ingin dijalankan.
2. Keadaan produk yang sedia ada.
3. Sikap dan minat pelanggan.
4. Aras kepuasan hati bagi pelanggan.
5. Pandangan orang ramai
6. Pandangan ahli kumpulan projek.

Langkah berikut hanya diterangkan secara umum. Jika lebih terperinci matlamat diadakan, lebih mudah untuk mendapatkan jawapan yang dikehendaki.

### **2.1.2 Jenis soal selidik**

Terdapat pelbagai kaedah kaji selidik (*survey*) yang boleh dilakukan. Setiap jenis kaji selidik itu mempunyai kelebihan dan kekurangan tersendiri. Berikut adalah kaedah yang biasa di gunakan dalam soal selidik.

1. Menemuramah secara peribadi
2. Kaji selidik melalui telefon
3. Penghantaran Surat
4. Mel elektronik
5. Internet
6. Penyemakan soalan (*scanning question*)

## 2.2 Kaedah Pembangunan Fungsi Kualiti [2]

Bagi kaedah pembangunan fungsi kualiti ini, telah ditetapkan beberapa langkah dalam membangunkan fungsi kualiti ini. Langkah-langkah yang telah diambil ialah:-

1. Proses pembangunan fungsi kualiti (*Quality Functional Deployment* (QFD)).
2. Kaedah *Quality Functional Deployment* (QFD).
3. Pembangunan masalah.
4. Kenalpasti pelanggan.
5. Menentukan kehendak pelanggan.
6. Pembangunan rekabentuk spesifikasi kejuruteraan.
7. Keputusan kajian.

### 2.2.1 Proses Pembangunan Fungsi Kualiti (*Quality Functional Deployment* (QFD))

Di dalam proses pembangunan fungsi kualiti (QFD) ini, akan diterangkan menerusi rajah yang menunjukkan proses yang terlibat dalam pembinaan *Quality Functional Deployment* (QFD). Antaranya ialah membangunkan masalah yang terlibat, mengenalpasti kehendak pelanggan, menentukan kehendak pelanggan, membangunkan rekabentuk mengikut spesifikasi kejuruteraan, menganalisa produk yang sedia ada di pasaran, menganalisa nilai sasaran bagi produk dan menunjukkan nilai sasaran bagi produk.