



**KOLEJ UNIVERSITI TEKNIKAL KEBANGSAAN
MALAYSIA**

**Wagon Elektrik : Pembangunan Yang
Diguna Di Dalam Pembuatan**

Thesis dihantar

Sebagai sebahagian pelaksanaan keperluan untuk Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan
Pembuatan (Proses Pembuatan)

By

Ahmad Faizal Bin Baharudin

Fakulti Kejuruteraan Pembuatan

November 2005


KOLEJ UNIVERSITI TEKNIKAL KEBANGSAAN MALAYSIA
BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS*
JUDUL: ELEKTRIK WAGON : PEMBANGUNAN YANG DIGUNA DI DALAM PEMBUATAN
SESI PENGAJIAN : _____ 2001/2005
**Saya : _____ AHMAD FAIZAL BIN BAHARUDIN
(HURUF BESAR)**

mengaku membenarkan tesis (PSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Kolej Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia (KUTKM) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hak milik Kolej Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia.
2. Perpustakaan Kolej Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. **Sila tandakan (□)

 SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

 TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

 TIDAK TERHAD
(TANDATANGAN PENULIS)
Disahkan oleh:
(TANDATANGAN PENYELIA)

Alamat Tetap:
357 KAMPUNG TERSUSUN KLEDANG
UTAMA 31100 SUNGAI SIPUT (U)
PERAK

Cop Rasmi:


MOHD. IRMAN BIN RAMLI
Jurutera Pengajar
Fakulti Kejuruteraan Pembuatan
Kolej Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia
Karung Berkunci 1200, Ayer Keroh
75450 Melaka

Tarikh: 25 NOV 2005
Tarikh: 25 NOV 2005

* Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (PSM).
** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT atau TERHAD.

PENGAKUAN

Saya dengan ini mengesahkan, tesis bertajuk “Wagon Elektrik : Pembangunan Yang Diguna Di Dalam Pembuatan” adalah hasil kajian saya kecuali yang ditandakan didalam rujukan.

Tandatangan : 
Name : Ahmad Faizal Bin Baharudin
Tarikh : 25 November 2005

DEDIKASI



***“DEMI MASA, SESUNGGUHNYA MANUSIA ITU BENAR-BENAR
BERADA DALAM KERUGIAN, KECUALI ORANG-ORANG YANG
BERIMAN DAN MENERJAKAN AMAL SOLEH DAN NASIHAT
MENASIHATI SUPAYA MENTAATI KEBENARAN DAN
NASIHAT-MENASIHATI SUPAYA MENETAPI KESABARAN.”***

(MAKSUD SURAH AL `ASHR (MASA) AYAT 1 - 3)

ABSTRAK

Wagon adalah satu bentuk pengangkutan yang di guna secara meluas di dalam industri. Fungsinya adalah untuk memindah, membawa dan menghantar barang atau beban dari satu tempat ke satu tempat yang lain dengan mudah.

Dengan kata lain, wagon berguna pada setiap tempat yang memerlukan keperluan dan operasi penghantaran dan pengambilan dengan cara memudahkan pengguna supaya tidak menggunakan tenaga atau daya yang tinggi semasa membuat kerja.

Wagon elektrik berfungsi untuk menjadikan daya penarikan menjadi ringan dan serentak mengurangkan penggunaan daya yang tinggi kepada pengguna. Wagon elektrik ini menggunakan kuasa motor 'power window' dan sistem spring sebagai satu cara untuk mengurangkan daya tarikan. Ia sesuai digunakan untuk membawa muatan atau beban yang berat seperti acuan, bekas peralatan bengkel dan sebagainya. Ia juga memudahkan laluan di tempat-tempat yang tidak boleh dilalui oleh *Fork-Lift*.

Jadi, wagon elektrik ini sesuai digunakan dalam kawasan bengkel, kilang dan sebagainya dan penggunaannya akan memudahkan pengguna.

ABSTRACT

Wagon is the conveyance that use in industries. The wagon is using for transfer, bring and send the load from one place to another place with easy.

By other words, wagon most uses at every place that requirement needed and the sending and taking operation by easy way without use the high energy or force when make a job.

Electric wagon be in action to make the pulling force become light and buy the way that reduce the high force using for consumer. These electric wagons use the power window motor and spring system with one way to reduce the pulling force. This wagon is applicable to bring the high load amount like mold, tool box and others. It also can use at the place that cannot be use by fork-lift.

So that, the electric wagon is applicable to use in manufacturing lines, in industries and others and y using this electric wagon can give many advantages for consumer.

PENGHARGAAN

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, dengan nama Allah Yang Maha Berkuasa, bersyukur saya ke hadrat-Nya, kerana dengan hidayah-Nya, saya telah berjaya menyempurnakan thesis tahun akhir saya dengan jayanya.

Tidak dilupakan kepada kedua ibu bapa saya yang tercinta, Encik Baharudin Omar dan Puan Che Azizah Wan Salleh yang banyak membantu sepanjang melalui perjalanan hidup saya.

Saya juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada penyelia saya, Encik Ahmad Yusairi Bin Bani Hashim dan Encik Mohd Irman Bin Ramli, dengan segala bantuan dan tunjuk ajarnya yang tidak ternilai. Begitu juga dengan Encik Zolkarnain dan Encik Shariman yang turut membantu dari segi akademik dan terima kasih sekali lagi kerana tanpa mereka maka thesis ini mungkin tidak sempurna.

Akhir sekali, berbanyak terima kasih kepada sahabat saya Ahmad Zuraimi, Mohd Nizam Daud, Mohd Salihudin, Mohd Shakiwan dan yang lain kerana banyak memberikan sumbangan tenaga dan pendapat kepada saya untuk menjayakan lagi thesis tahun akhir ini. Terima kasih kepada semua.

KANDUNGAN

KANDUNGAN

DEDIKASI	i
ABSTRAK	ii
PENGHARGAAN	iv
KANDUNGAN	v
SENARAI GAMBARAJAH	ix
SENARAI CARTA	xiv
SENARAI JADUAL	xv
TATANAMA / SIMBOL	xvi
BAB 1 : PENGENALAN	1
1.1 Hipotesis	1
1.2 Latar Belakang Masalah	1
1.3 Pernyataan Masalah	2
1.4 Matlamat Kajian	2
1.5 Objektif Kajian	3
1.6 Skop Kajian	3
1.7 Ringkasan Projek	3
1.8 Kepentingan Kajian	4
1.9 Rupabentuk Wagon Elektrik	7
1.9.1 Rangka	7
1.9.2 Tayar	7
1.9.3 Hendal	8
1.9.4 Lantai	8
1.9.5 Keselamatan	8
1.9.6 Kendalian	8
1.10 Mengapa perlunya wagon elektrik dalam bidang pembuatan?	9

BAB 2 :	KAJIAN ILMIAH	10
2.1	Wagon	10
2.1.1	Wagon dengan kekunci	10
2.1.2	Wagon papan rel tepi 12inci	11
2.1.3	Wagon berlantai rata	12
2.1.4	Wagon untuk kegunaan kebun	12
2.1.5	Wagon dengan kelengkapan hidraulik	13
2.1.6	Wagon bertingkat	14
2.1.7	Wagon untuk taman	14
2.1.8	Wagon untuk kebun dengan handel boleh tukar	15
2.1.9	Wagon dengan bekas besar	16
2.1.10	Wagon tunda	16
2.2	Rangka Wagon	21
2.3	DC Motor	28
2.3.1	Definisi teknologi servo	28
2.3.2	Sejarah Dan Penerangan DC motor	29
2.3.3	Kawalan DC Motor	30
2.3.4	DC Motor Elektrik Dan Kecekapan	30
2.3.5	Kecekapan Motor	31
2.3.6	Pergerakan DC Motor	31
2.3.7	Penggunaan DC Motor	32
2.3.8	Kebaikan menggunakan DC motor	32
2.3.9	Keburukan DC motor	33
2.3.10	Perihal DC Motor	33
2.4	Tayar	38
2.4.1	Diameter Tayar, Daya Kilas dan Kelajuan	38
2.4.2	Tayar Dan Pemilihan Landasan Perjalanan	38
2.4.3	Jenis Tayar Yang Biasa Diguna	38
2.4.4	Contoh Tayar	39

BAB 3:	METHODOLOGI	41
3.1	Rekabentuk Wagon	41
3.2	Konsep Rekabentuk	62
3.3	Cadangan Rekabentuk	63
3.4	Bagaimana Rekabentuk Berfungsi?	63
3.5	Pemilihan Rekabentuk	64
3.5.1	DC Motor	64
3.5.2	Spring	65
3.5.3	Bateri	65
3.6	Pengiraan	65
3.6.1	Pekali Geseran	66
3.6.1.1	Keadaan Permukaan	66
3.6.1.2	Bahan Tayar	66
3.6.1.3	Daya Yang Dikenakan	67
3.6.1.4	Sudut Yang Diguna	67
3.6.1.5	Rumus	68
3.7	Senarai Barangan	70
3.7.1	Besi yang terdapat dalam bengkel	71
BAB 4:	PENYELESAIAN	76
4.1	Tapak	78
4.2	Pemanduan Hadapan	83
4.3	Pemanduan Belakang	86
4.4	Hendal	90
4.5	Alatan Lain/Elektronik	96
4.6	Kos Keseluruhan Projek	99
4.7	Penyelesaian Teori	100
BAB 5:	PERBINCANGAN	103
5.1	Rekabentuk Wagon	103

5.2	Bahan	107
5.3	Spring	107
5.4	Kelemahan Projek	108
BAB 6:	KESIMPULAN	109
	RUJUKAN	110

LAMPIRAN

Lampiran I
Lampiran II

SENARAI GAMBARAJAH /

SENARAI GAMBARAJAH /

CARTA / JADUAL

SENARAI GAMBARAJAH

mukasurat

Gambarajah 2-1	: Wagon dengan kekunci	11
Gambarajah 2-2	: Wagon papan rel tepi 12inci	11
Gambarajah 2-3	: Wagon berlantai rata	12
Gambarajah 2-4	: Wagon untuk kebun	13
Gambarajah 2-5	: Wagon dengan kelengkapan hidraulik	13
Gambarajah 2-6	: Wagon bertingkat	14
Gambarajah 2-7	: Wagon untuk taman	14
Gambarajah 2-8	: Wagon kebun dengan handel yang boleh ditukar Ganti	15
Gambarajah 2-9	: Wagon dengan bekas besar	16
Gambarajah 2-10	: Wagon tunda	17
Gambarajah 2-11	: Wagon tunda 1600lb	18
Gambarajah 2-12	: Wagon tunda	18
Gambarajah 2-13	: Wagon tunda dengan selinder hidraulik	20
Gambarajah 2-14	: Pemegang batang bahagian hadapan dan belakang hendal	21
Gambarajah 2-15	: Gandar gear	21
Gambarajah 2-16	: Rangka wagon kecil	23
Gambarajah 2-17	: Rangka wagon elektrik	23
Gambarajah 2-18	: Rangka wagon panjang	24
Gambarajah 2-19	: Rangka wagon untuk kerja-kerja berat	24
Gambarajah 2-20	: Rangka wagon berbingkai bawah	25
Gambarajah 2-21	: Rangka wagon untuk tong nitrogen	26
Gambarajah 2-22	: Rangka wagon berupa kereta sorong dengan tiga tayar	26

Gambarajah 2-24 :	Rangka wagon berupa kereta sorong berbingkai bawah	27
Gambarajah 2-25 :	DC motor	33
Gambarajah 2-26 :	Bentuk bahagian dalam DC motor	34
Gambarajah 2-27 :	Saiz motor yang berlainan	36
Gambarajah 2-28 :	Sistem pemanduan servo	37
Gambarajah 2-29 :	Tayar 4 lubang	39
Gambarajah 2-30 :	Penutup krom	39
Gambarajah 2-31 :	Tayar pneumatik satu lubang	39
Gambarajah 3-1 :	Wagon dari pandangan isometrik	42
Gambarajah 3-2 :	Wagon (kerangka)	42
Gambarajah 3-3 :	Wagon pada pandangan lakaran	43
Gambarajah 3-4 :	Wagon pada pandangan dari bawah	43
Gambarajah 3-5 :	Wagon pada pandangan dari bawah (kerangka)	44
Gambarajah 3-6 :	Bahagian cesi	44
Gambarajah 3-7 :	Bahagian cesi (kerangka)	45
Gambarajah 3-8 :	Dimensi bahagian cesi	45
Gambarajah 3-9 :	Bahagian lakaran cesi	46
Gambarajah 3-10 :	Pandangan bawah lakaran bahagian cesi	46
Gambarajah 3-11 :	Bahagian cesi (lukisan ceraian)	47
Gambarajah 3-12 :	Bahagian cesi (lukisan kerangka ceraian)	47
Gambarajah 3-13 :	Bahagian lantai wagon	48
Gambarajah 3-14 :	Bahagian lantai wagon (kerangka)	48
Gambarajah 3-15 :	Dimensi bahagian lantai (atas)	49
Gambarajah 3-16 :	Dimensi bahagian lantai (sisi)	49
Gambarajah 3-17 :	Bahagian tayar hadapan beserta dc motor	50
Gambarajah 3-18 :	Bahagian tayar hadapan (kerangka)	50
Gambarajah 3-19 :	Bahagian tayar hadapan (lakaran)	51
Gambarajah 3-20 :	Bahagian tayar hadapan (kerangka pandangan	

	hadapan)	51
Gambarajah 3-21 :	Bahagian tayar hadapan (kerangka pandangan atas)	52
Gambarajah 3-22 :	Bahagian tayar hadapan (lukisan ceraian)	52
Gambarajah 3-23 :	Bahagian tayar hadapan (kerangka lukisan ceraian)	53
Gambarajah 3-24 :	Bahagian tayar hadapan (lakaran lukisan ceraian)	53
Gambarajah 3-25 :	Bahagian tayar hadapan (kerangka pandangan hadapan)	54
Gambarajah 3-26 :	Bahagian tayar belakang/pemanduan	54
Gambarajah 3-27 :	Bahagian tayar belakang/pemanduan (kerangka)	55
Gambarajah 3-28 :	Bahagian tayar belakang/pemanduan (lakaran)	55
Gambarajah 3-29 :	Bahagian tayar belakang/pemanduan (kerangka pandangan hadapan)	56
Gambarajah 3-30 :	Bahagian tayar belakang/pemanduan (kerangka pandangan sisi)	56
Gambarajah 3-31 :	Bahagian tayar belakang/pemanduan (kerangka pandangan atas)	57
Gambarajah 3-32 :	Bahagian tayar belakang/pemanduan (ceraian)	57
Gambarajah 3-33 :	Bahagian tayar belakang/pemanduan (kerangka ceraian)	58
Gambarajah 3-34 :	Bahagian tayar belakang/pemanduan (lakaran ceraian)	58
Gambarajah 3-35 :	Bahagian hendal beserta silinder pneumatic	59
Gambarajah 3-36 :	Bahagian hendal (kerangka)	59
Gambarajah 3-37 :	Bahagian hendal (lakaran)	60
Gambarajah 3-38 :	Bahagian hendal (ceraian)	60
Gambarajah 3-39 :	Bahagian hendal (kerangka ceraian)	61
Gambarajah 3-40 :	Bahagian hendal (lakaran ceraian)	61
Gambarajah 3-41 :	Spring	69
Gambarajah 3-42 :	Silinder bulat (lubang)	71
Gambarajah 3-43 :	Saiz silinder bulat (lubang)	72

Gambarajah 3-44 :	Silinder bulat (solid)	72
Gambarajah 3-45 :	Saiz silinder bulat (solid)	73
Gambarajah 3-46 :	Besi bentuk 'L'	73
Gambarajah 3-47 :	Saiz besi bentuk 'L'	74
Gambarajah 3-48 :	Besi bentuk 'U'	74
Gambarajah 3-49 :	Saiz besi bentuk 'U'	75
Gambarajah 3-50 :	Plat besi	75
Gambarajah 3-51 :	Saiz plat besi	76
Gambarajah 4-1 :	Wagon yang telah dihasilkan	77
Gambarajah 4-2 :	Wagon dari pandangan isometrik	78
Gambarajah 4-3 :	Wagon dari pandangan isometrik (kerangka)	78
Gambarajah 4-4 :	Wagon dimensi ketinggian	79
Gambarajah 4-5 :	Tapak wagon dari pandangan isometrik	80
Gambarajah 4-6 :	Tapak wagon dari pandangan isometrik (kerangka)	80
Gambarajah 4-7 :	Tapak wagon pandangan ceraian	81
Gambarajah 4-8 :	Dimensi tapak wagon	81
Gambarajah 4-9 :	Bahagian tayar hadapan isometric	84
Gambarajah 4-10 :	Bahagian tayar hadapan isometrik (kerangka)	84
Gambarajah 4-11 :	Bahagian tayar hadapan ceraian	85
Gambarajah 4-12 :	Bahagian tayar hadapan dimensi	85
Gambarajah 4-13 :	Bahagian tayar belakang/pemanduan	87
Gambarajah 4-14 :	Bahagian tayar belakang/pemanduan (kerangka)	88
Gambarajah 4-15 :	Bahagian tayar belakang/pemanduan ceraian	88
Gambarajah 4-16 :	Bahagian tayar belakang/pemanduan dimensi	89
Gambarajah 4-17 :	Bahagian hendal isometrik	91
Gambarajah 4-18 :	Bahagian sistem spring pada hendal isometrik	91
Gambarajah 4-19 :	Bahagian hendal isometrik (kerangka)	92
Gambarajah 4-20 :	Bahagian hendal ceraian	92

Gambarajah 4-21 :	Bahagian braket	93
Gambarajah 4-22 :	Bahagian braket (kerangka)	93
Gambarajah 4-23 :	Bahagian braket dimensi	94
Gambarajah 4-24 :	Bahagian 2 arah suis dan motor 'power window' isometrik	97
Gambarajah 4-25 :	Bahagian 2 arah suis dan motor 'power window' isometrik (kerangka)	97
Gambarajah 4-26 :	Bahagian 2 arah suis dan motor 'power window' ceraian	98
Gambarajah 4-27 :	Penyambungan litar	98
Gambarajah 4-28 :	spring	100
Gambarajah 5-1 :	Rekabentuk yang dicadangkan	103
Gambarajah 5-2 :	Rekabentuk yang telah dihasilkan	103
Gambarajah 5-3 :	Saiz asal	104
Gambarajah 5-4 :	Saiz yang telah diubah	104
Gambarajah 5-5 :	Bentuk asal	105
Gambarajah 5-6 :	Bentuk yang diubah	105
Gambarajah 5-7 :	Bentuk asal dengan satu DC motor	106
Gambarajah 5-8 :	Bentuk baru dengan dua motor 'power window'	106

SENARAI CARTA

	mukasurat
Carta 1-1 : Carta alir kajian	6
Carta 2-1 : Pembahagian servomotor	35
Carta 2-2 : Perbandingan sifat motor	36
Carta 3-1 : Konsep Rekabentuk	62

SENARAI JADUAL

	mukasurat
Jadual 1-1 : Aktiviti yang telah dijalankan	5
Jadual 2-1 : Diameter tayar dan beban yang boleh ditanggung	41
Jadual 3-1 : Senarai barangan/ alatan	73
Jadual 4-1 : Jenis bahan yang diguna	82
Jadual 4-2 : Proses yang diguna	82
Jadual 4-3 : Jumlah kos bahagian tapak	83
Jadual 4-4 : Jenis bahan yang diguna	86
Jadual 4-5 : Proses yang diguna	86
Jadual 4-6 : Jumlah kos bahagian mekanisma pemanduan hadapan	87
Jadual 4-7 : jenis bahan yang diguna	89
Jadual 4-8 : Proses yang diguna	90
Jadual 4-9 : Jumlah kos bahagian pemanduan belakang	90
Jadual 4-10 : Jenis bahan yang diguna	94
Jadual 4-11 : Proses yang diguna	95
Jadual 4-12 : Jumlah kos bahagian hendal	95
Jadual 4-13 : Kos bagi alatan litar dan lain-lain	99
Jadual 4-14 : Kos keseluruhan	99

TATANAMA / SIMBOL

DC	-	<i>direct current</i>
kg	-	kilogram
<i>kos</i>	-	kosinus
<i>sin</i>	-	sinus
Wagon-		troli
In	-	inci
\geq	-	lebih besar atau sama
$\uparrow F_y$	-	daya pada paksi y
<i>a</i>	-	pecutan (m/ s^2)
<i>F</i>	-	daya
<i>F_r</i>	-	geseran
\vec{F}_x	-	daya pada paksi x
<i>g</i>	-	pecutan graviti ($9.81 m/ s^2$)
<i>m</i>	-	jisim (kilogram)
m/ s^2	-	meter per saat kuasa dua
<i>N</i>	-	daya tindakbalas
<i>P</i>	-	tekanan
<i>W</i>	-	beban (Newton)
θ	-	sudut dalam darjah
μ	-	pekali geseran
Σ	-	jumlah
lb	-	paun

BAB 1
PENGENALAN

BAB 1

Pengenalan

1.1 HIPOTESIS

Secara umumnya, wagon adalah satu bentuk pengangkutan yang di guna secara meluas di dalam industri. Fungsinya adalah untuk memindah, membawa dan menghantar barang atau beban dari satu tempat ke satu tempat yang lain dengan mudah. Wagon yang hendak direka adalah wagon elektrik yang menggunakan kuasa motor yang mampu mengurangkan daya tarikan semasa operasi menarik dengan menggunakan spring. Ini bersesuaian dengan penggunaan yang memudahkan pengguna supaya beban tarikan dapat dikurangkan. Jadi, ini akan memudahkan supaya pengguna tidak menggunakan daya atau tenaga yang banyak.

1.2 LATAR BELAKANG MASALAH

Terdapat pelbagai masalah yang wujud dalam penggunaan wagon ini antaranya seperti:

- a. Daya tarikan semasa proses menarik adalah tinggi jika wagon mempunyai beban.
- b. Proses penghantaran atau pemindahan sukar jika beban tinggi.