

“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 (Automotif)”

Tandatangan :

Nama Penyelia 1 : **EN. FAIZUL AKMAR ABDUL KADIR**

Tarikh :

Tandatangan :

Nama Penyelia 2 : **EN. HAIRUL BIN BAKRI**

Tarikh :

**REKABENTUK PENYIDAI PAKAIAN AUTOMATIK DAN BOLEH LARAS
UNTUK KEGUNAAN DOMESTIK (RETRACTABLE AUTOMATIC CLOTH
HANGER FOR DOMESTIC USE)**

FAIHSAL HIDAYAH BIN SUDURI

Laporan ini dikemukakan sebagai memenuhi
sebahagian daripada syarat penganugerahan
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Automotif)

**Fakulti Kejuruteraan Mekanikal
Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM)**

MEI 2010

“Saya akui hasil karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya”

Tandatangan :

Nama Penulis : **FAIHSAL HIDAYAH BIN SUDURI**

Tarikh :

*Teristimewa buat, bonda dan kesemua ahli keluarga ku sekalian.
Jutaan terima kasih kepada semua yang banyak memberi dorongan,
semangat dan galakan kepada ku selama ini.
Segala jasa dan budi akan dikenang sehingga ke akhir hayat ku.*

PENGHARGAAN

Alhamdulillah bersyukur yang tidak terhingga kepada Illahi dengan rahmat dan berkat yang diberikanNya kerana telah dikurniakan kesihatan dan kemampuan untuk melalui projek sarjana muda serta dapat menyiapkan projek sarjana muda ini dalam masa yang telah ditetapkan oleh pihak fakulti.

. Saya ingin mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua saya yang telah banyak dorongan dan bantuan untuk meneruskan pembelajaran di Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia Melaka ini.

Seterusnya saya ingin mengucapkan terimakasih kepada orang paling penting dalam projek ini iaitu En. Faizul Akmar Bin Abdul Kadir yang telah banyak memberi panduan serta bantuan dalam projek ini. Kemudian akhir sekali saya ingin mengucapkan terimakasih kepada rakan-rakan yang telah memberi tunjuk ajar yang saggup meluangkan serta korban masa dengan sudi mengajar walaupun dalam keadaan sedang sibuk.

Akhir kata, diharap projek ini memenuhi kehendak dan tujuan asal kajian dan semoga apa yang kita lakukan di dunia ini mendapat rahmat dan berkat dari Illahi. Inshaallah...

Sekian, terima kasih.

ABSTRAK

Bagi penduduk taman perumahan, ruang untuk membina penyidai pakaian adalah amat terhad. Membina penyidai pakaian yang bersifat tetap amat memakan ruang dan proses mengalih struktur tersebut untuk jemuran dan simpanan adalah rumit dan melecehkan. Justeru itu, rekabentuk penyidai pakaian yang menjimatkan ruang tanpa perlu dialihkan semasa penggunaan adalah amat relevan untuk di kaji. Pernyataan masalah ini memberikan satu idea untuk merekabentuk mekanisma penyidai pakaian boleh laras dan automatik yang sesuai bagi kegunaan domestik. Dalam proses merekabentuk beberapa analisis perlu di buat, diantaranya adalah analisis lenturan, saiz pasak (*bolt*) yang digunakan dan juga kuasa motor. Daripada keputusan analisis yang di buat, kuasa motor dan saiz pasak (*bolt*) yang diperolehi adalah kecil bersesuaian dengan rekabentuk projek ini. Sebelum itu, mekanisma serta model rekabentuk yang sesuai perlu dikaji terlebih dahulu bagi mendapatkan rekabentuk yang paling sesuai. Setelah kajian dibuat, rekabentuk seperti gunting dan mekanisma yang ringkas telah dipilih. Analisis lenturan bagi struktur penyidai pakaian di buat menggunakan perisian LUSAS di mana keputusan lenturan adalah kecil yang membuktikan struktur rekabentuk adalah kukuh dan selamat. Akhir sekali, model/prototaip telah siap dan mekanisma yang dipilih dapat berfungsi seperti yang dirancangkan walaupun ada sedikit masalah pada skru kuasa (*power screw*).

ABSTRACT

For housing estate residents, space to build clothing drier is extremely limited. Build clothing drier that permanent very use space and process shift structure that for dried in the sun and are saving complicated and troublesome. Hence, drier design clothing that saves space without having to dislocated during use is very relevance for a study. This Problem statement gives an idea to design mechanisms clothing drier adjustable and automatic suitably for domestic use. In process design, some analysis needed such as bending analysis, bolt analysis and motor power. The result from the analysis got small motor power and bolt size which suitable to the project design. Before that, mechanism and model design of the automatic retractable clothes hanger research needed to get the best design. After research done, design like shape like scissor and simple mechanism was choose. Bending analysis for the structure retractable clothes hanger done by LUSAS software which the deformation small and show that the structure strong and safety. Lastly, model/prototype done and mechanism choose can function such on the planning although had problem on power screw.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MS
	PENGESAHAN PENYELIA	i
	TAJUK	ii
	PENGAKUAN	iii
	DEDIKASI	iv
	PENGHARGAAN	v
	ABSTRAK	vi
	ABSTRACT	vii
	KANDUNGAN	viii
	SENARAI RAJAH	xi
	SENARAI JADUAL	xii
	SENARAI SIMBOL	xiv
BAB I	Pengenalan	
	1.1 Latar Belakang Penyidai Pakaian	1
	1.2 Pernyataan Masalah	3
	1.3 Objektif Projek	4
	1.4 Skop Projek	4
BAB II	KAJIAN ILMIAH	
	2.1 Pengenalan	5
	2.2 Tinjauan Rekabentuk Penyidai Pakaian	5
	2.3 Perbandingan Rekabentuk	10
	2.2 Analisis Lenturan (FEM)	11
	2.2.1 Pengenalan	11
	2.2.2 Konsep Asas	12
	2.2.3 Persamaan Asas Daripada Teori Elastik	13
	2.2.4 Tegasan Permukaan	14
	2.2.5 Keterikan Permukaan	14
	2.2.6 Pemilihan Fungsi Anjakan	16

2.4	Pemilihan dan Sifat Bahan	18
BAB III	KAEDAH KAJIAN	
3.1	Rekabentuk Mekanisma Penyidai Pakaian	
	Boleh Laras	22
3.1.1	Mekanisma 1	22
3.1.2	Mekanisma 2	24
3.1.3	Mekanisma 3	26
3.1.4	Mekanisma 4	27
3.2	Penggunaan LUSAS	28
3.2.1	Pengenalan	28
3.2.1.1	LUSAS Modeller	28
3.2.1.2	LUSAS Solver	30
3.2.2	Pemodelan & Analisis	31
3.2.2.1	Bahagian Geometri	31
3.2.2.2	Bahagian <i>Attributes</i>	33
3.2.2.2.1	Jejaring (<i>Mesh</i>)	33
3.2.2.2.2	Sifat geometri	35
3.2.2.2.3	Sifat-Sifat Bahan	37
3.2.2.2.4	Model struktur disokong	38
3.2.2.2.5	Beban	38
BAB IV	ANALISIS DAN KEPUTUSAN	
4.1	Berat Beban	40
4.1.1	Mekanisma Penyidai Pakaian	40
4.1.1.1	Perbandingan Mekanisma	41
4.1.1.2	Dimensi Terperinci Rekabentuk Penyidai Pakaian Automatik Boleh Laras	42
4.2	Kuasa Motor	44
4.3	Pemilihan Bahan	47
4.4	Analisi Lenturan Menggunakan Perisian Lusas	49
4.5	Analisis Saiz <i>Bolt (Mounted To Wall)</i>	53

4.6	Model/Prototaip	56
4.6.1	Peralatan Dan Komponen Yang Digunakan	56
4.6.2	Proses Pembuatan Model/Prototaip	58
4.6.3	Model/Prototaip Yang Telah Lengkap	59
4.6.4	Litar Elektrik	60
4.7	Anggaran Kos	60
BAB V	PERBINCANGAN	
5.1	Mekanisma Penyidai Pakaian	61
5.2	Kuasa Motor	61
5.2	Analisi Lenturan	62
5.3	Analisis Saiz Bolt	62
5.4	Model/Prototaip	62
BAB VI	KESIMPULAN DAN CADANGAN	
6.1	Kesimpulan	63
6.2	Cadangan	64
RUJUKAN		65
LAMPIRAN		66

SENARAI RAJAH

BAB I

Rajah 1.1: Penyidaian Pakaian Pada Tingkap	2
Rajah 1.2: Penyidaian Pakaian	3

BAB II

Rajah 2.1: Model 1	6
Rajah 2.2: Model 2	7
Rajah 2.3: Model 3	8
Rajah 2.4: Model 4	9
Rajah 2.5: Pemodelan Semula Struktur Asal Dalam Bentuk Beberapa Bahagian	12
Rajah 2.6: Keadaan Tegasan Di Dalam Elemen Isipadu.	13
Rajah 2.7: Masalah Tegasan Satah.	15
Rajah 2.8: Contoh Praktikal Masalah Terikan Satah.	15
Rajah 2.9: (A) Elemen Satu Dimensi; (B) Elemen Dua Dimensi	16
Rajah 2.10: (C) Elemen Tiga Dimensi.	17

BAB III

Carta Alir 3.1: Kaedah Kajian	22
Rajah 3.1: Pandangan Sisi	22
Rajah 3.2: Pandangan Hadapan	23
Rajah 3.3: Pandangan 3 Dimensi (3d)	23
Rajah 3.4: Pandangan Sisi	24
Rajah 3.5: Pandangan Hadapan	24
Rajah 3.6: Pandangan 3 Dimensi (3d)	25
Rajah 3.7: Pandangan Sisi	26
Rajah 3.8: Pandangan 3 Dimensi (3d)	26
Rajah 3.9: Pandangan Sisi	27
Rajah 3.10: Pandangan Hadapan	27
Rajah 3.11: Pandangan 3 Dimensi (3d)	27
Rajah 3.30: Lusas Modeller	29
Rajah 3.31: Pemodelan & Analisis	31

Rajah 3.32: Jejaring (Mesh).	35
Rajah 3.33: <i>Section Library</i>	36
Rajah 3.34: Sifat-Sifat Geometri	36
Rajah 3.35: Sifat-Sifat Bahan	37
Rajah3.36: Pemilihan Bahan Dalam <i>Library</i>	37
Rajah 3.37: Model Struktur Disokong	38
Rajah 3.38: Beban	39
BAB IV	
Rajah 4.1: Pandangan 3 Dimensi (3d)	42
Rajah 4.2: Pandangan Atas	42
Rajah 4.3: Pandangan Sisi	43
Rajah 4.4: Pandangan Hadapan	43
Rajah 4.6: <i>Free Body Diagram</i>	44
Rajah 4.7: Menetapkan Unit	49
Rajah 4.8: Jumlah Beban 30 Kg Di Letakkan	49
Rajah 4.9: Beban Pakaian Maksimum Dan Kepingan <i>Plate</i>	50
Rajah 4.10 : Lenturan <i>Mild Steel</i> 2 Mm	50
Rajah 4.11 : Lenturan <i>Mild Steel</i> 5 Mm	51
Rajah 4.12 : Lenturan <i>Mild Steel</i> 10mm	51
Rajah 4.15: Lenturan Rod	52
Rajah 4.16 : <i>Free Body Diagram</i>	53
Rajah 4.17: Mig	56
Rajah 4.18: Gerudi	56
Rajah 4.19: Mesin Pengisar	56
Rajah 4.20: Motor dan skru kuasa (<i>Power Screw</i>)	56
Rajah 4.21: <i>Plate Mild Steel</i>	56
Rajah 4.22: <i>Bolt</i> Dan Nat	56
Rajah 4.23: Mengimpal	58
Rajah 4.24: Mengecat	58
Rajah 4.25: <i>Retract</i>	59
Rajah 4.26: <i>Extend</i>	59
Rajah 4.27: Litar	60

SENARAI JADUAL**BAB II****Jadual 2.1:Perbandingan Model** 10**Jadual 2.2 : Pemberat bagi Pemberian Mata** 10**BAB III****Jadual 3.1 Kebolehan Analisis Perisian Lusas *Evaluation Version Nodes*** 30**BAB IV****Jadual 4.1: Perbandingan Mekanisma** 41**Jadual 4.2 : Pemberat bagi Pemberian Mata** 41**Jadual 4.3: Pekali Geseran** 44**Jadual 4.4: Kelebihan Dan Keburukan Keluli** 48**Jadual 4.5: Lenturan Maksimum** 52**Jadual 4.6: *Metric Property Classes*** 53**Jadual 4.7: Diameter Dan Luas *Coarse-Pitch Dan Pitch Metric Threads*** 55

LIST OF SYMBOLS

e	=	terikan (strain)
σ	=	tegasan (stress) (N/m^2)
E	=	Young's Modulus = σ / e (N/m^2)
y	=	jarak permukaan dari permukaan normal (m).
R	=	jejari normal axis (m).
I	=	Momen Inertia (m^4 - more normally cm^4)
Z	=	keratan modulus = I/y_{\max} (m^3 - more normally cm^3)
M	=	Moment (Nm)
w	=	beban yang dibahagikan ke atas beam (kg/m) or (N/m as force units)
W	=	jumlah beban ke atas beam beam (kg) or (N as force units)
F	=	Daya ke atas beam beam (N)
S	=	daya ricih ke atas keratan beam (N)
L	=	panjang beam (m)
x	=	jarak sepanjang beam (m)
F_p	=	<i>proof load</i>
δ_b	=	<i>Deformation</i>
F_i	=	<i>initial tightening load</i>
K_i	=	<i>tightening force</i>
A_t	=	<i>area tensile strength</i>
d_c	=	lebar rod
f	=	pekali geseran antara thread dan skru
f_c	=	pekali geseran antara rod <i>bracket</i>
d_m	=	major diameter skru
p	=	pitch

BAB I

PENGENALAN

1.1 Latar Belakang Penyidai Pakaian

Dengan berkembangnya industri pakaian, semakin hari semakin banyak pembuatan pakaian seperti yang dapat di lihat pada hari ini, ke mana-mana sahaja pasti akan menemui adanya deretan kedai menjual pakaian. Apabila terciptanya pakaian, maka penyidai pakaian juga tercipta kerana diperlukan untuk mengeringkan pakaian tersebut selepas dicuci bagi mengelakkan berbau hapak.

Di zaman moden ini, dengan kemajuan teknologi yang ada, pelbagai jenis penyidai pakaian telah direka dan diciptakan mengikut kesesuaian tempat serta kawasan bagi memberi kemudahan kepada manusia. Ampaian pada masa kini telah direka untuk kesesuaian di dalam rumah dan di luar rumah mengikut kehendak pelanggan di mana kedua-dua jenis ampaian telah digunakan dan jualan sentiasa hangat dipasaran.

Penyidaian pakaian adalah satu aktiviti menjemur atau mengering kain yang memerlukan ruang bagi setiap unit pakaian yang hendak dijemur. Namun begitu, ia menyukarkan bagi penduduk-penduduk yg menghuni di kawasan kediaman yang berbilang tingkat yang kecil disebabkan ruang rumah yang sempit. Oleh itu, berlakunya amalan penghuni yang menyidai pakaian secara tidak teratur di bahagian tingkap dan koridor di kediaman berbilang tingkat yang menghadap kepada

pandangan awam di mana telah memberi pandangan kurang elok pada imej bandar seperti yang ditunjukkan pada rajah 1.1 di bawah.



Rajah 1.1: Penyidaian Pakaian Pada Tingkap

1.2 Pernyataan Masalah

Majoriti penduduk Malaysia membasuh pakaian sendiri, justeru penyidai pakaian adalah satu elemen yang amat penting dirumah. Bagi penduduk taman perumahan, ruang untuk membina penyidai pakaian adalah amat terhad. Membina penyidai pakaian yang bersifat tetap amat memakan ruang dan proses mengalih struktur tersebut untuk jemuran dan simpanan adalah rumit dan melecehkan. Di sesetengah kawasan seperti perumahan berbilang tingkat(flat), bagi mendapatkan ruang, penyidai pakaian di hulur dari tingkap menghala ke luar rumah dan keadaan ini memberikan pemandangan yang kurang elok. Justeru, rekabentuk penyidai pakaian yang menjimatkan ruang tanpa perlu dialihkan semasa penggunaan adalah amat relevan untuk dikaji.



Rajah 1.2: Penyidaian Pakaian

1.3 Objektif Projek

Merekabentuk mekanisma penyidai pakaian boleh laras dan automatik yang sesuai bagi kegunaan domestik

1.4 Skop Projek

- menetapkan beban maksimum yang mampu ditampung (5-10kg pakaian)
- rekabentuk mekanisma boleh laras
- pengiraan kuasa motor
- cadangan bahan yang mampu bertahan pada kesan cuaca (pengaratan)
- analisa lenturan (FEM)
- menghasilkan model/prototaip
- anggaran kos

BAB II

KAJIAN ILMIAH

2.1 Pengenalan

Bagi penduduk taman perumahan, ruang untuk membina penyidai pakaian adalah amat terhad. Manakala membina penyidai pakaian yang bersifat tetap pula amat memakan ruang dan proses mengalih struktur tersebut untuk jemuran dan simpanan adalah rumit dan melecehkan.

Susulan daripada masalah ini, rekabentuk penyidai pakaian yang menjimatkan ruang tanpa perlu dialihkan semasa penggunaan atau simpanan adalah amat relevan untuk di kaji. Jenis penyidai pakaian yang sesuai di tempat ini adalah jenis rak yang dipasang pada dinding. Penyidai pakaian ini akan dipasang pada dinding luar rumah yang sesuai seperti di bahagian tingkap menggantikan penyidai pakaian lama seperti yang ditunjukkan pada rajah 1.2. Penggunaannya mudah kerana ia boleh diubahsuai mengikut keperluan, lebih sistematik dan selamat digunakan serta boleh disimpan dengan kemas sekiranya tidak digunakan.

2.2 Tinjauan Rekabentuk Penyidai Pakaian

Melalui tinjauan yang telah dilakukan, di sini terdapat beberapa rekabentuk asas ampaiian yang sesuai bagi keadaan rumah bertingkat yang boleh di ubahsuai kepada penyidai pakaian automatik dan boleh laras untuk kegunaan domestik. Rekabentuk-rekabentuk tersebut adalah seperti di bawah:

1. Model 1



Rajah 2.1: Model 1

Rekabentuk model 1 ini boleh digerakkan 180 darjah apabila hendak digunakan di mana akan membolehkan ruang pengeringan lebih luas. Model 1 ini akan menjimatkan ruang kerana ia dapat di simpan kemas dengan merapatkan kembali pada dinding apabila tidak lagi di gunakan.

Ciri-ciri penyidai pakaian ini adalah:

- a. Setiap batang penyidai berputar secara bebas.
- b. Tidak mengganggu ketika tidak digunakan.
- c. Mudah dipasang
- d. Dapat menahan maksimum berat beban sebanyak 9kg
- e. Dimensi
 - lebar tapak = 60 mm
 - tinggi tapak = 100 mm
 - panjang bar = 800 mm
 - luas bar = 2500 mm²

- f. Anggaran kasar selepas pengubahsuaian RM 130.00
- g. Tahap pembuatan yang mudah

2. Model



Rajah 2.2: Model 2

Rekabentuk model 2 adalah menggunakan konsep yang sama dengan antena dari segi kaedah pemanjangan dan pemendekan. Model ini dapat menjimatkan ruang walau di mana sahaja ia di pasang pada dinding rumah. Model ini memberikan pengeringan yang effsion dengan kebolehan pemanjangan serta pemendekan. Pakaian boleh dikeringkan tanpa perlu menggantung pakaian tidak teratur di kawasan rumah.

Rekabentuk model 2 ini mempunyai tujuh plastik bersalut keluli yang tidak akan karat atau menyebabkan pakaian koyak. Model 2 ini ditarik keluar ketika hendak digunakan untuk menjemur pakaian dan apabila tidak digunakan, ianya boleh dirapatkan kembali dengan jarak hanya 75 mm dari dinding.

ciri-ciri penyidai pakaian ini adalah:

- a. Memanjang sehingga 400mm daripada dinding
- b. 7 baris pengeringan boleh laras
- c. Pemasangan yang mudah
- d. Tahap pembuatan yang sederhana

- e. Dimensi
 - Pemanjangan = 400 mm
 - Lebar = 1200 mm
 - Tinggi = 80 mm
- f. Dapat menahan berat maksimum sebanyak 15 kg
- g. Kos anggaran kasar selepas di ubahsuai adalah RM 170.00

3. Model 3



Rajah 2.3: Model 3

Penyidai pakaian model 3 di atas di pasang pada dinding dengan rekabentuk pintar yang dapat menjimatkan ruang. Ini kerana ia dapat di simpan kemas kembali apabila tidak digunakan. Model 3 ini dapat memberi kekemasan rumah serta tiada pencemaran pemandangan dari luar rumah dengan penyidaian pakaian yang teratur dan sistematik.

Ciri-ciri penyidai pakaian model 3 adalah:

- a. Ampaian pintar jimatkan ruang dengan reka bentuk seakan-akan gunting.
- b. Mudah di pasang pada dinding dan mudah tertarik kembali apabila tidak digunakan.
- c. Memiliki 3 rod untuk menyidai pakaian
- d. Tahap pembuatan yang sederhana

- e. Dimensi apabila pemanjangan sepenuhnya :
 - Lebar = 1800 mm
 - Pemanjangan = 600 mm
 - Tinggi = 200 mm
- f. Dapat menahan maksimum beban sebanyak 30 kg
- g. Tahap pembuatan rekabentuk adalah sederhana.
- h. Anggaran kasar kos selepas di ubah suai adalah RM 180.00

4. Model 4



Rajah 2.4: Model 4

Penyidai pakaian model 4 ini juga merupakan rekabentuk yang dapat di ubahsuai kepada automatik system dengan rekabentuknya yang dapat menjimatkan ruang yang sesuai bagi kawasan-kawasan sempit atau terbatas.

Ciri-ciri penyidai pakaian model 4 adalah:

- a. Boleh di pasang di mana-mana sahaja pada dinding yang rata.
- b. Sesuai untuk kawasan yang padat dan kecil.
- c. Memiliki 10 buah tangan yang mampu menanggung beban sebanyak 30 kg.
- d. Dimensi :
 - Lebar = 210 mm
 - Tinggi = 70 mm
 - Panjang tangan = 550 mm
- e. Tahap pembuatan adalah agak sukar
- f. Anggaran kasar kos setelah diubahsuai RM 200

2.3 Perbandingan Rekabentuk

KRITERIA	MODEL 1	MODEL 2	MODEL 3	MODEL 4
PEMBUATAN (MANUFACTURING)	4	3	3	1
KOS	4	3	3	1
BEBAN MAKSIMUM	1	3	4	4
KESELAMATAN	3	3	3	3
PENJIMATAN RUANG	4	3	4	3
JUMLAH MATA	16	15	17	12

Jadual 2.1:Perbandingan Model

Tahap Kesesuaian	Mata
Tidak Sesuai	1
Kurang Sesuai	2
Sesuai	3
Sangat Sesuai	4

Jadual 2.2 : Pemberat Pemberian Mata