

PENGESAHAN PENYELIA

“Saya akui bahawa telah membaca laporan ini dan pada pandangan saya laporan ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Rekabentuk & Inovasi).”

Tandatangan :

Penyelia :

Tarikh :

SUPERVISOR DECLARATION

“I hereby declare that I have read this thesis and in my opinion this report is sufficient in terms of scope and quality for the award of the degree of Bachelor of Mechanical Engineering (Design & Innovation)”

Signature :

Supervisor :

Date :

REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN GALAH TELESKOPIK
PNEUMATIC BAGI PENUAIAN BUAH KELAPA SAWIT DENGAN
PEMAMPAT UDARA MUDAH ALIH DAN TIGA SEGMENT PAIP
ALUMINIUM BERLUBANG (GRED MARIN).

MOHD FARRIS BIN MOHD DAUD

Laporan ini dikemukakan sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat
penganugerahan

Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal

(Rekabentuk & Inovasi)

FAKULTI KEJURUTERAAN MEKANIKAL
UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA

JUN 2012

PENGAKUAN

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

Tandatangan :

Penulis :

Tarikh :

DECLARATION

“I hereby declare that the work in this report is my own except for summaries and quotations which have been duly acknowledged.”

Signature :

Author :

Date :

Tesis ini didedikasikan untuk bapa saya yang mengajar saya bahawa pengetahuan yang terbaik adalah apa yang dipelajari adalah untuk kepentingan ia sendiri. Ia juga ditujukan kepada ibu saya yang mengajar saya bahawa walaupun tugas yang terbesar boleh dicapai jika ia dilakukan mengikut satu langkah pada satu-satu masa. Dan untuk keluarga saya, yang menawarkan saya kasih sayang tanpa syarat dan sokongan sepanjang perjalanan tesis ini.

This thesis is dedicated to my father, who taught me that the best kind of knowledge to have is that which is learned for its own sake. It is also dedicated to my mother, who taught me that even the largest task can be accomplished if it is done one step at a time. And for my family, who offered me unconditional love and support throughout the course of this thesis.

PENGHARGAAN

Pertama sekali, saya benar-benar berterima kasih kepada Allah s.w.t kerana memberi saya kekuatan dan keupayaan sepenuhnya untuk terus berjuang menyelesaikan laporan Projek Sarjana Muda I ini. Saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada penyelia saya, Prof Madya Ir. Dr AbdulTalib Bin Din atas bimbingan dan tunjuk ajar yang tidak terhingga untuk saya bekerja keras dalam melaksanakan projek ini.

Saya ingin terima kasih untuk keluarga, dan sahabat karib saya kerana membantu saya dalam projek ini dengan menyokong saya dalam bentuk keperluan semangat dan kewangan. Dan tidak lupa juga kepada semua rakan-rakan saya yang terbaik kerana sering memberi petunjuk, membantu, dan menggalakkan saya untuk membuat projek ini dengan jayanya.

ACKNOWLEDGEMENT

First of all, I'm totally grateful to Allah s.w.t for giving me strength and ability to fully finish this report for Projek Sarjana Muda I. I would like to express my gratitude to my supervisor Prof. Madya Ir. Dr. Abdul Talib Bin Din for his guidance to work on this project.

I wish to thanks for my dearest family in mostly assist me during this project by supporting me in form of spirit and finance. And do not forget also to all my best colleagues for their helps and kindly guided, assisted and encouraged me to make this project successfully.

ABSTRAK

Perkembangan sektor pertanian dan perindustrian asas tani di Malaysia telah mencapai tahap perkembangan yang memberangsangkan sejak lebih sedekad yang lalu. Pelbagai institusi telah diwujudkan bagi meningkatkan penyelidikan terhadap industri pertanian termasuklah dari segi perkembangan teknologi pertanian. Perbagai penyelidikan berkaitang penggunaan teknologi pertanian dijalankan bagi mengatasi masalah dan meningkatkan produktiviti serta kualiti hasil pertanian. Sistem teknologi penggunaan galah dalam industri kelapa sawit menampakkan perkembangan yang semakin meningkat terutamanya bagi proses penuaian kelapa sawit. Di dalam tesis kajian projek ini, tumpuan diberi kepada penggunaan system pneumatik dan pengaplikasian system teleskopik dalam merekabentuk galah penuai kelapa sawit. Kaedah berangka dan analisis dinamik disamping analisis unsur tak terhingga terhadap produk digunakan untuk merekabentuk satu galah yang efektif sekaligus mencapai matlamat serta tujuan projek ini. Bahagian pertama tesis ini menitikberatkan perancangan proses rekabentuk manakala bahagian kedua tesis lebih cenderung kepada penganalisan serta pembangunan projek. Hasil kajian ini bakal menyumbang kepada peningkatan dalam proses penuaian kelapa sawit dan sekaligus diharap dapat mengatasi masalah penggunaan pekerja asing yang ramai dalam industri pertanian di Malaysia.

ABSTRACT

The development of agriculture and agro-based industries in Malaysia has reached a favourable development for more than a decade ago. Various institutions have been established to enhance research on the agricultural industry, including in terms of agricultural technology development. Variety of research conducted in connection the use of agricultural technology to solve problems and improve productivity and quality of agricultural products. Use of technology systems in the oil palm industry giant showed increasing development, particularly for oil palm harvesting process. In the thesis research project, the focus is given to the use of a pneumatic system and the application system, the design of telescopic pole oil palm harvester. Dynamic analysis and numerical methods, as well as finite element analysis on products used to design an effective pole while achieving its goals and purpose of this project. The first part of this thesis concerned the design process of planning while the second part of the thesis are more prone to analysis and project development. The results of this study will contribute to the increase in oil palm harvesting process and thus a way to overcome the use of foreign workers in the agriculture industry in Malaysia.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	PENGAKUAN	ii
	DECLARATION	iii
	DEDIKASI	iv
	DEDICATION	v
	PENGHARGAAN	vi
	ACKNOWLEDGEMENT	vii
	ABSTRAK	viii
	ABSTRACT	ix
	KANDUNGAN	x
	SENARAI SIMBOL	xiii
	SENARAI JADUAL	xiv
	SENARAI RAJAH	xv
	SENARAI LAMPIRAN	xvii

BAB I	PENGENALAN	1
1.1	Latar Belakang Projek	2
1.2	Objektif	3
1.3	Skop	4
1.4	Penyataan Masalah	4
BAB II	KAJIAN ILMIAH	6
2.1	Pengenalan	7
2.2	Kelapa Sawit	9
2.2.1	Sejarah Kelapa Sawit Di Malaysia	9
2.2.2	Ciri-ciri pokok Kelapa Sawit	11
2.2.3	Kaedah Penuaian	14
2.3	Galah Penuai Benih Kelapa Sawit	17
2.3.1	Anatomi Galah	17
2.3.2	Teknologi Sedia Ada	18
2.4	Sistem Pneumatik	21
2.4.1	Konsep	21
2.4.2	komponen Sistem Pneumatik	23
2.5	Sistem Teleskopik	23
BAB III	METODOLOGI KAJIAN	25
3.1	Pengenalan	25
3.2	Carta Alir PSM	26
3.3	Carta Gantt PSM	27

3.4	Proses Rekabentuk	28
3.4.1	Penyataan Masalah	29
3.4.2	Pengumpulan Maklumat	30
3.4.3	Penjanaan Konsep	31
3.4.4	Pemilihan dan Penilaian Konsep	31
3.4.5	Senibina Produk	32
3.4.6	Reka Bentuk Configurasi	32
BAB IV	KONSEP REKABENTUK	33
4.1	Penguraian Fizikal	33
4.2	Penguraian Berfungsi	34
4.3	Matriks Morfologi	34
4.4	Keputusan Matriks Berwajaran	35
BAB V	KONFIGURASI REKABENTUK	37
5.1	Konsep Susun Atur Segmen Teleskopik	37
5.2	Konsep Bentuk keratan Rentas Teleskopik	39
5.3	Sistem Penguncian Teleskopik	40
5.3.1	Konsep 1	41
5.3.2	Konsep 2	42
5.3.3	Konsep 3	43
5.3.4	Konsep 4	44
5.3.5	Konsep 5	45

BAB VI	REKABENTUK BERPARAMETER	36
6.1	Pemilihan Bahan Paip Aluminium	46
6.2	Pemilihan Bahan Sistem Pneumatik	50
6.2.1	Pemampat Udara Mudah Alih	50
6.2.2	Bateri Cas Semula	51
BAB VII	ANALISIS	52
7.1	Analisis Bebab Dan Struktur	52
7.2	Analisis Statik	54
7.2.1	Daya Agihan	54
7.2.2	Tekanan	57
7.3	Analisis Ergonomik	59
BAB VIII	KEPUTUSAN DAN PEBINCANGAN	61
8.1	Faktor Keselamatan	61
8.1.1	Analisis Statik (Daya Agihan)	63
8.1.2	Analisis Statik (Tekanan)	64
BAB IX	PEMBANGUNAN PROTOTAIP	65
9.1	Carta Alir Proses Prototaip	65
9.2	Proses Fabrikasi Prototaip	66
BAB X	REKABENTUK TERPERINCI	69
BAB XI	KESIMPULAN	70
11.1	Kesimpulan	70
11.2	Cadangan Penambahbaikan	71
	RUJUKAN	72
	LAMPIRAN	74

SENARAI SIMBOL

ΔP = perbezaan tekanan hidrostatik

ρ = ketumpatan bendalir

g = pecutan gravity

Δh = perbezaan ketinggian bendalir

P = tekanan yang terhasil

F = daya yang dikenakan

A = luas permukaan yang dikenakan daya

σ = tegasan

SENARAI JADUAL

BIL.	TAJUK	MUKA SURAT
3.1	Carta Gannt PSM	27
3.2	Rumah Kualiti	29
3.3	Spesifikasi Rekabentuk Produk	30
3.4	Matriks Pugh Untuk Konsep System Penguncian	31
4.1	Matriks Morfologi	34
4.2	Keputusan Matriks Berwajaran Bagi Bentuk Keratan Rentas Aluminium	35
4.3	Keputusan Matriks Berwajaran Bagi Sistem Penguncian	36
4.4	Keputusan Matriks Berwajaran Bagi Susunan Kusyen Udara	36
6.1	Kandungan Bahan Aluminium	47
6.2	Spesifikasi Asas Paip Aluminium (Schedule 40)	48
6.3	Spesifikasi Asas Paip Aluminium (Schedule 80)	49

6.4	Spesifikasi Pemampat Udara Mudah Alih	50
6.5	Spesifikasi Bateri Cas Semula	51
8.1	Spesifikasi Aluminium	62
8.2	Nilai t Mengikut Segmen	73

SENARAI RAJAH

BIL.	TAJUK	MUKA SURAT
1.1	Proses Penuaian Kelapa Sawit	5
2.1	Sejarah Industri Sawit Malaysia	10
2.2	Pokok Kelapa Sawit Berusia 2 Tahun	12
2.3	Pokok Kelapa Sawit Berusi 8 Tahun Dan Menghasilkan Buah Tandan Segar (BTS)	12
2.4	Struktur Benih Kelapa Sawit	13
2.5	Buah Tandan Segar (BTS) Atau Fresh Fruit Bunch (FFB)	13
2.6	Benih Kelapa Sawit	13
2.7	Galah Pemetong Bermotor MPOB	18
2.8	Keratan Rentas Dan Dimensi 'High-Reach Pole'	19
2.9	Lakaran Sudut Pandangan Sisi Galah Penuai 'Hi-Reach Pole'	20

2.10	Mekanisma Silinder Teleskopik	24
2.11	Model Analitikal Tiang Teleskopik	24
3.1	Carta Alir PSM	26
4.1	Pengurai Fizikal Produk Rekabentuk	33
4.2	Pengurai Berfungsi Produk Rekabentuk	34
4.3	Faktor Pemberat Kriteria Produk	35
5.1	Keratan Rentas Susun Atur Segmen Teleskopik	38
5.2	Bentuk Keratan Rentas Teleskopik	39
5.3	Contoh Sistem Penguncian Pada Segmen Teleskopik	40
5.4	Keratan Rentas Konsep Kunci 1	41
5.5	Keratan Rentas Konsep Kunci 2	42
5.6	Keratan Rentas Konsep Kunci 3	43
5.7	Keratan Rentas Konsep Kunci 4	44
5.8	Keratan Rentas Konsep Kunci 5	45
6.1	Set Pemampat Udara Mudah Alih	51
6.2	Bateri Cas Semula	51
7.1	Analisis Tiang Teleskopik	53
7.2	Keputusan Analisis Kaedah Unsur Terhingga Segmen Teleskopik 1	55
7.3	Keputusan Analisis Kaedah Unsur Terhingga Segmen Teleskopik 2	56
7.4	Keputusan Analisis Kaedah Unsur Terhingga Segmen Teleskopik 3	57

7.5	Keputusan Analisis Kaedah Unsur Terhingga Segmen Teleskopik 1	58
7.6	Keputusan Analisis Kaedah Unsur Terhingga Segmen Teleskopik 2	58
7.7	Keputusan Analisis Kaedah Unsur Terhingga Segmen Teleskopik 3	59
7.8	Keputusan Analisis Aktiviti Manusia Pada Kedudukan Statik	59
7.9	Keputusan Analisis Aktiviti Manusia Pada Kedudukan Berubah-ubah	60
9.1	Carta Alir Proses Prototaip	65
9.2	Proses Pemilihan Bahan	66
9.3	Penyediaan Aluminium Berdasarkan Spesifikasi Lukisan	66
9.4	Kusyen Udara Diganti Dengan Oil Seal	66
9.5	Fabrikasi Sistem Penguncian	67
9.6	Sambungan Segmen Teleskopik Menggunakan Sebatian Epoxy	67
9.7	Sambungan Dikedapkan Menggunakan Pita Scotch	67
9.8	Diperkemas Dengan Balutan Kalis Air	68
9.9	Sambungan Pneumatik	68
9.10	Proses Pengujian Prototaip	68

SENARAI LAMPIRAN

<u>BIL.</u>	<u>TAJUK</u>	<u>MUKA SURAT</u>
1	Locking Mechanism For Telescoping Turbular Pole	43
2	Rekabentuk Terperinci Galah Pneumatik 3 Segmen Teleskopik.	
3	Spesifikasi Terperinci Aluminium Gred Marin 6061-T6	

BAB I

PENGENALAN

1.0 PENGENALAN

Industri kelapa sawit merupakan salah satu industri pertanian yang tidak asing lagi di Malaysia. Pertanian kelapa sawit merupakan salah satu sektor terpenting dalam menjana ekonomi Malaysia. Lanskap industri kelapa sawit telah mengalami perubahan drastik sejak permulaanya dalam kurun kesembilan belas dan kedua puluh. Aplikasi minyak kelapa sawit hari ini telah berkembang daripada sekadar pelincir, sabun dan minyak masak kepada produk oleokemikal, bahan api bio dan produk lemak khusus. Dengan aplikasi baru ini juga telah bercambah banyak industri berkaitan yang pesat membangun di dalam segmen hiliran.

Bermula hanya 2% daripada hasil keseluruhan sektor pertanian Malaysia, kini industri menyumbang 3.3% kepada KDNK Negara. Manfaat sosio – ekonomi industri ini termasuklah peluang pekerjaan bagi lebih daripada 600,000 pekerja dan sebagai alat utama untuk membasmi kemiskinan di luar bandar.

1.1 LATAR BELAKANG PROJEK

Projek ini merupakan salah satu kajian melibatkan sektor kelapa sawit yang sememangnya melibatkan penggunaan teknologi bagi meningkatkan kecekapan proses kerja di lading serta mengurangkan penglibatan tenaga manusia sekaligus mengurangkan masa proses serta kos pengendalian di ladang.

Projek ini juga adalah bertujuan untuk menyetengahkan penggunaan teknologi mekanikal moden dalam industri pertanian sejajar dengan perkembangan industri agrikultur di Malaysia. Di samping itu juga keberhasilan projek ini juga diharap dapat mengurangkan penggunaan tenaga kerja asing yang seperti mana kita tahu membawa impak yang teramat besar dalam susunan struktur pembangunan Malaysia dari segi demografi, politik, ekonomi, sosial dan pentadbiran Malaysia.

Secara ringkasnya projek ini bertujuan memudahkan proses penuaian benih kelapa sawit dengan menggunakan peralatan mekanikal bagi membawa, memendekkan dan memanjangkan galah penuai buah kelapa sawit.