

MEREKA BENTUK GALAH PEMETIK DAN PEMOTONG BUAH

MUHAMMAD HAFIZUDDIN BIN CHE HARUN

Laporan ini disediakan untuk memenuhi terma dan syarat kelayakan mendapat Ijazah
Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Automotif)

Fakulti Kejuruteraan Mekanikal
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

MAY 2012

PENGESAHAN PENYELIA

‘Saya/Kami* akui bahawa telah membaca
karya ini dan pada pandangan saya/kami* karya ini
adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Automotif)’

Tandatangan :.....

Nama Penyelia I : Dr. Ruztamreen bin Jenal

Tarikh : 30 Mei 2012

Tandatangan :.....

Nama Penyelia II : Pn. Suhaila binti Salleh

Tarikh : 30 Mei 2012

**Potong yang tidak berkenaan*

PENAKUAN

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

Tandatangan :.....

Nama Penulis : Muhammad Hafizuddin bin Che Harun

Tarikh : 30 Mei 2012

Ke hadapan kedua ibu bapa, penyelia Projek Sarjana Muda Dr. Rustamreen bin Jenal dan rakan-rakan sekalian.

PENGHARGAAN

Syukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnia dan hidayah-Nya, laporan ini dapat disiapkan. Tidak dilupakan juga kepada mereka yang memberikan semangat dan menghulurkan bantuan dalam proses menyiapkan laporan ini. Terima kasih juga kepada penyelia projek, Dr. Ruztamreen Jenal untuk kesabaran dan pandangan yang berterusan yang mendorong saya menyiapkan projek ini. Masa dan usaha yang disumbangkan tidak akan saya lupakan.

Saya juga ingin berterima kasih kepada kesemua pelajar dari Ijazah Kejuruteraan Mekanikal, kursus Automotif yang berkongsi idea dan pendapat untuk laporan akhir tahun ini. Akhir kata, terima kasih kepada kedua ibu bapa saya yang tidak jemu memberikan semangat dan keyakinan agar saya lebih berusaha menyiapkan laporan ini.

ABSTRAK

Idea untuk mencipta dan mereka bentuk ini datangnya dari penyelia projek yang telah memberikan tajuk ini sebagai Projek Sarjana Muda. Dalam proses mereka bentuk dan menfabrikasi galah buah, ia harus dibandingkan dengan sumber dari internet, majalah, journal dan data yang bersesuaian. Keseluruhan projek melibatkan pelbagai kaedah dan proses yang selalu digunakan dalam bidang kejuruteraan seperti rekabentuk konsep, rekabentuk perincian, proses analisis dan akhir sekali proses fabrikasi. Projek tahun akhir ini mengambil masa setahun untuk disiapkan. Projek ini adalah projek individu dan harus disiapkan dalam 2 semester. Sepanjang proses menyiapkan projek ini, pelajar harus mengaplikasikan formula, fakta dan pengetahuan yang telah dipelajari dalam Ijazah Kejuruteraan Mekanikal. Sebagai keseluruhan, pengurusan masa dan disiplin adalah perkara yang amat penting bagi memastikan projek berjalan lancar seperti yang dirancangan.

ABSTRACT

The idea to create and build a mechanical fruit picker is come from supervisor that gives me this title and task for this project. To design and fabricated this fruit picker, it must be compare with other idea from internet, magazine, newspaper or other from available data. From there, the information and idea to design and fabricated can be created. Whole project involves various methods such as collecting data, concept design and fabrication process. The whole project involved various method and process that usually use in engineering such as concept design, analysis process and lastly fabrication process. This final year project takes one semester to complete. This project is individual project and must be done within this semester. In this project, students must able apply all knowledge during their studies in this Degree of Mechanical Engineering course. Overall from this project, time management and discipline is important to make sure this project goes smooth as plan and done at correct time.

ISI KANDUNGAN

BAB	KANDUNGAN	MUKA SURAT
	Pengesahan Penyelia	ii
	Pengesahan	iii
	Penghargaan	v
	Abstrak	vi
	<i>Abstract</i>	vii
	Isi Kandungan	viii
	Senarai Jadual	xi
	Senarai Gambar Gajah	xii
BAB 1	PENDAHULUAN	
	1.1 Latar belakang	1
	1.2 Pernyataan Masalah	3
	1.3 Objektif	3
	1.4 Skop Projek	3

BAB 2	KAJIAN ILMIAH	
2.1	Pendahuluan	4
2.2	Jenis-jenis Galah di Pasaran	4
2.2.1	Galah bakul bergerigi	5
2.2.2	Pemutar Buah (Twister Fruit Picker)	6
2.2.3	Pemetik buah “Wolf Garten”	8
2.2.4	Galah jenis “klip dan petik”	9
2.3	Kajian Terdahulu	10
2.4	Masalah Produk Sedia Ada	15
BAB 3	KAEDAH KAJIAN	
3.1	Pendahuluan	16
3.2	Rajah Aliran Proses	17
3.2.1	Pemilihan Tajuk PSM	18
3.2.2	Analisis Produk Semasa	18
3.2.3	Mengumpul Makluml	18
3.2.4	Reka Bentuk Konsep	19
3.2.5	Reka Bentuk Perincian	22
3.2.6	Mekanisme Reka Bentuk	24
3.3	Reka Bentuk Tiang Galah Stabilizers	25
3.4	Model Tiang Galah Stabilizers	26

BAB 4	PENENTUAN TEBAL TIANG GALAH	
4.1	Teori Pengiraan	28
4.2	Cara Pengiraan	30
4.3	Keputusan Pengiraan	39
4.4	Kesimpulan Pengiraan	39
BAB 5	ANALISIS LENTURAN DAN KEKUATAN GALAH	
5.1	Cara Kerja Simulasi	40
5.1.1	Pemilihan Bahan dan Paparan Sifat Bahan	
5.1.2	Memulakan modul <i>Generative Structural Analysis</i>	43
5.1.3	Mengesahkan <i>Advanced Restraints</i>	44
5.1.4	Mengesahkan daya	45
5.1.5	Menjana Penyelesaian	47
5.1.6	Memaparkan <i>Displacement</i>	48
5.1.7	Memaparkan <i>Von Mises Stress</i>	49
5.1.8	Penukaran <i>Mesh Size</i> dan <i>Mesh Sage</i>	51
5.1.9	Menjana Laporan	52
5.2	Keputusan Lenturan dan Kekuatan	54
5.3	Kaedah Pengiraan Maklumat	57
5.4	Kesimpulan	59
BAB 6	KESIMPULAN	60

SENARAI JADUAL

BILANGAN	TAJUK	MUKA SURAT
3.1	Spesifikasi Reka Bentuk Konsep	22
3.2	Spesifikasi Produk	25
4.1	Nilat “t” Mengikut Seksyen	38
4.2	Nilat “t” Mengikut Seksyen	39
5.1	Perbandingan antara galah beserta stabilizers dan galah tanpa stabilizers	56
5.2	Sifat bahan aluminium	57

SENARAI GAMBAR RAJAH

BILANGAN	TAJUK	MUKA SURAT
1.1	Cara penggunaan galah buah	2
2.1	Galah Bakul Bergerigi	5
2.2	Twister Fruit Picker	6
2.3	Pemetik Buah Wolf Garten	8
2.4	Galah Jenis “Klip dan Petik”	9
3.1	Rajah Aliran Proses	17
3.2	Reka Bentuk A	19
3.3	Reka Bentuk B	20
3.4	Reka Bentuk C	21
3.5	Rekabentuk Perincian	23
3.6	Mekanisme Tiang Galah	24
3.7	Mekanisme <i>stabilizers</i>	24
3.8	Tiang galah ketika tidak digunakan	26
3.9	Tiang galah yang sedia digunakan	26

BILANGAN	TAJUK	MUKA SURAT
3.10	Keadaan tiang galah stabilizers ketika dimasukkan ke dalam tiang galah utama	27
3.11	Gambaran dekat model tiang galah stabilizers	27
4.1	Teori pengiraan	29
4.2	Posisi tiang galah ketika melentur	30
4.3	Posisi tiang galah ketika melentur	33
4.4	Posisi tiang galah ketika melentur	36
5.1	<i>Specification Tree</i>	41
5.2	Paparan <i>Library</i>	41
5.3	Paparan <i>Custom View Mode</i>	42
5.4	Paparan <i>Start Menu</i>	43
5.5	Paparan <i>New Analysis Case</i>	43
5.6	Paparan <i>Clamp</i>	44
5.7	Paparan <i>Distributed Force</i>	45
5.8	Tiang galah yang dikenakan daya	46
5.9	Paparan <i>Compute</i>	47
5.10	Paparan <i>Computation Resources Estimation</i>	47
5.11	Paparan <i>Extrema Creation</i>	48
5.12	Paparan Displacement beserta Extrema	49
5.13	Paparan Von Mises Streee beserta Extrema	50
5.14	Paparan OCTREE Teranhedron Mesh	51

BILANGAN	TAJUK	MUKA SURAT
5.15	Paparan Report Generation	52
5.16	Dokumen baru dalam format HTML	53
5.17	Keputusan Translational displacement	54
5.18	Keputusan <i>Von Mises Stress</i>	55
5.19	<i>Von Mises Stress</i>	58

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Galah ialah sejenis alat yang digunakan untuk mengambil buah pada pokok. Ia dilakukan dengan cara menegakkan tiang galah pada sudut tertentu, dan dihalakan pada buah yang ini diambil. Cara ini dapat dilihat dengan merujuk gambar rajah 1.1. Ia dapat dilakukan dengan cara menjolok, memutar, mengepit dan sebagainya bergantung pada jenis mata yang digunakan. Galah selalunya diperbuat daripada buluh atau plastik kerana kosnya yang murah dan galah boleh terdapat dalam pelbagai saiz dan ketinggian. Ini bergantung pada kegunaannya dan jenis buah yang hendak diambil.

Pada penghujung galah, terdapat alat yang dikhaskan untuk mengambil buah seperti pemotong ranting, pemetik buah, bakul atau pun jaring. Sebagai contoh, bakul dan jaring digunakan untuk buah yang dalam bentuk tangkai seperti rambutan, langsung dan jambu. Tujuan bakul atau jaring ini adalah untuk menampung buah yang banyak apabila dipetik.

Manakala alatan seperti pemetik pula digunakan pada buah yang bukan jenis setangkai seperti epal, jambu batu, manggis, mangga dan sebagainya. Sehingga pada masa ini, terdapat pelbagai jenis galah yang telah dihasilkan oleh pengeluar yang berbeza.



Gambar rajah 1.1: Cara penggunaan galah buah

(sumber: http://galahsambung.blogspot.com/2007_06_01_archive.html)

1.2 PERNYATAAN MASALAH

Berdasarkan kajian terhadap produk dan ciptaan semasa, terdapat pernyataan masalah yang dikaji. Pertama, kebanyakan tiang galah pada zaman sekarang tidak mempunyai pemegang atau alat yang mampu menampung buah dari jatuhan bebas ke tanah. Ini kerana, jatuhan seperti ini akan merosakkan buah. Kedua, daya tegasan yang tinggi apabila tiang galah semakin panjang yang menyebabkan tiang galah melentur.

1.3 OBJEKTIF

Mereka bentuk galah pemetik buah dan pemotong yang unik serta dapat mengurangkan lenturan.

1.4 SKOP PROJEK

- 1) Menganalisis produk dan ciptaan semasa.
- 2) Menentukan spesifikasi tiang galah
- 3) Mereka bentuk produk.
- 4) Pembuatan produk
- 5) Menganalisis tiang galah menggunakan perisian CATIA.

BAB 2

KAJIAN PRODUK GALAH

2.1 PENDAHULUAN

Bab ini akan menerangkan kajian yang telah dilakukan oleh individu disebalik projek ini. Kajian ini telah dipilih berdasarkan operasi saintifik berkaitan dengan pemetik buah yang akan direka bentuk. Di samping itu, bab ini turut menerangkan kom ponen-komponen yang akan digunakan dalam projek ini. Kajian ini turut dijalankan untuk memastikan projek ini berjalan secara lancar dan teratur.

2.2 JENIS-JENIS GALAH DI PASARAN

- I. Galah bakul bergerigi
- II. Pemutar Buah (Twister Fruit Picker)
- III. Pemetik buah “Wolf Garten”
- IV. Galah jenis “klip dan petik”

2.2.1 Galah bakul bergerigi

Alatan yang senang digunakan ini akan membolehkan pengguna memilih buah dari pokok tanpa mendaki sebuah tangga. Seperti yang dapat dilihat pada gambar rajah 2.1, pemetik buah ini mempunyai bakul logam dengan jari-jari bergerigi yang membenarkan pengguna memilih buah. Buah ini akan masuk ke dalam dasar bakul. Alat ini disertakan bersama 4' inci pemegang tambahan.



Gambar rajah 2.1: Galah Bakul Bergerigi

(Sumber: <http://www.groworganic.com/pole-fruit-picker.html>)

2.2.2 Pemutar Buah (Twister Fruit Picker)

Twister Fruit Picker direka untuk memilih buah-buahan yang kecil atau besar, berkulit lembut, bersama-sama dengan kebanyakan jenis buah-buahan pokok yang lain. *Twister Fruit Picker* boleh memetik buah sekecil diameter 1 inci dengan cepat, mudah dan tidak merosakkan buah yang diambil.



Gambar rajah 2.2: *Twister Fruit Picker*

(Sumber: <http://www.twisterpicker.com/>)

Dengan merujuk gambar rajah 2.2, dapat dilihat alatan ini mempunyai 2 gelung berfungsi memetik buah dan memudahkan pengguna menasarkankan buah yang hendak dipetik. Ia juga direka supaya pengguna boleh memetik buah dengan perlahan dengan dua tangan. Selain dari itu, kerosakan buah-buahan atau kerosakan pokok bukanlah satu isu dan ia mengambil buah-buahan berkulit lembut atau keras dengan tiada sebarang kerosakan pada buah. Ini dapat dilakukan dengan memulas buah dari pokok secara perlahan-lahan dengan dua tangan.

Pengguna juga boleh mencapai buah-buahan yang tinggi dan terbaik yang biasanya selalu disia-siakan kerana tidak dapat dicapai. Ciri-ciri ini akan membuatkan memetik buah-buahan satu kerja yang mudah. *Twister Fruit Picker* direka dan dipasangkan kepada galah mengikut pilihan pengguna. Panjang galah ditentukan oleh ketinggian pokok yang dipilih. Hujung pemetik ini telah disambungkan dengan tali yang diselaraskan oleh pengawal panjang. Untuk memetik buah, tali harus dilepaskan dan gelung akan memegang buah. Seterusnya, dengan menggunakan dua tangan anda, putar buah dari pokok.

2.2.3 Pemetik buah “Wolf Garten”

Pemetik buah jenis ini diperbuat untuk disambungkan kepada satu alat pemegang yang boleh tukar yang direka khas. Dengan merujuk gambar rajah 2.3, pemetik ini mempunyai 1 laras dan mempunyai gelung nilon fleksibel yang akan mencengkam buah. Bag kain yang lembut dan boleh dicuci bertujuan menempatkan buah yang dipetik dari pokok. Dengan berdiameter 5 inci, pemetik ini mampu menampung 4 biji epal bersaiz sederhana pada satu-satu masa. Selain itu, turut disertakan alat tukar ganti untuk kegunaan yang berlainan seperti memotong, menggergaji dahan pokok. Kerja-kerja ini dapat dilakukan pada pokok yang mencapai ketinggian sehingga 5.7 meter, semasa berdiri dengan tegak pada tanah yang rata.

Ciri-ciri:

- Memerlukan tarikan yang lembut.
- Buah akan jatuh ke dalam beg penyimpanan buah.



Gambar rajah 2.3: *Wolf Garten Friut Picker*

(Sumber: <http://www.amazon.co.uk/Darlac-Fruit-Picking-Basket/dp/B002KLDB6W>)

2.2.4 Galah jenis “klip dan petik”

Sistem klip dan petik ialah sejenis alat yang diguna pakai penuai-penuai avokado dan syarikat-syarikat penuaian lain yang memerlukan mereka untuk menuai buah-buahan sukar dan kacang-kacang seperti mangga, pokok-pokok berangan dan lain-lain. Ia menyediakan buah yang berkualiti sebagaimana dipetik dengan tangan dan juga ideal untuk ujian awal kematangan. Galah jenis klip dan petik ini di datangkan beserta dua bahagian dan boleh dibeli berasingan.

Seperti yang dipaparkan pada gambar rajah 2.4, bahagian pertama ialah bingkai berserta dengan sebuah beg dan mata pisau yang boleh ditukarganti. Bahagian kedua ialah tiang galah sepanjang 6 hingga 12 kaki. Bingkai galah ini boleh disambungkan dengan tiang dan arahan juga disertakan bagi menjelaskan hujung tiang yang akan digunakan. Turut disertakan bagaimana untuk menggerudi lubang-lubang sesuai. Antara ciri-ciri galah ini:

- I. Menyediakan buah yang berkualiti.
- II. Tiada bahagian bergerak
- III. Pisau-pisau pemotong boleh diganti pada hujung galah.



Gambar rajah 2.4: Galah jenis “klip dan petik”

(Sumber: <http://www.frostproof.com/catalog/m9735.html>)

2.3 KAJIAN TERDAHULU

Pengarang	Tahun	Tajuk	Jenis	Huraian
-Robert D.Newman -Buford J. Guittar	2006	<i>“Non-conductive Extension Pole”</i>	Patent	<p>Ciptaan ini umumnya adalah tiang galah yang dapat dipanjangkan bagi menukar mentol lampu. Ciptaan ini memfokuskan 3 seksyen tiang galah dan pada hujungnya terdapat alat gengaman mentol. Tiang galah jenis ini mengandungi mekanisme pengunci jenis pin, dan dapat mengelakkan gelinciran antara 2 seksyen. Pemanjangan tiang ini juga mempunyai tahap maksimum. Pengunci jenis pin memerlukan jajaran pin yang selari dan digandingkan kepada satu bahagian dengan bukaan lubang kecil di bahagian lain. Kunci yang pertama adalah untuk mengunci seksyen pertama dan kedua. Kunci kedua pula untuk mengunci benang luaran anggota tetap tiang.</p>