

**MEREKA BENTUK DAN MEMBANGUNKAN PEMETIK BUAH KELAPA  
BERINOVASI**

**NUR IRSYAD BIN MOHAMAD THANI (B041110268)**

**Tesis ini dikemukakan sebagai  
memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan  
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Rekabentuk & Inovasi)**

**Fakulti Kejuruteraan Mekanikal  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka**

**JUN 2015**

## **PENGESAHAN PENYELIA**

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

Tandatangan : .....

Penyelia : .....

Tarikh : .....

## **PENGAKUAN**

“Saya akui tesis ini hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya telah dijelaskan sumbernya”

Tandatangan : .....

Nama Penulis : .....

Tarikh : .....

**KHAS BUAT ABAH DAN IBU TERSAYANG**

MOHAMAD THANI BIN GAYAK

ROHAMIZAH BINTI ABD. HAMID

MEREKA BENTUK DAN MEMBANGUNKAN PEMETIK BUAH KELAPA  
BERINOVASI

NUR IRSYAD BIN MOHAMAD THANI

UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA

## PENGHARGAAN

Saya bersyukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnia dan inayahnya dapatlah saya menyiapkan tugas yang telah diberikan pada masa yang telah ditetapkan.

Di kesempatan ini, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada penyelia projek sarjana muda saya iaitu Dr. Mohd Asri Bin Yusuff kerana telah banyak memberikan tunjuk ajar, panduan dan bantuan sepanjang menjalankan penyelidikan tentang mata alat pemetik buah kelapa ini.

Di kesempatan ini juga, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada sahabat-sahabat baik saya Anwar Naimi Bin Arsath, Ammer Ezhar Bin Mohd Razalli, Mohamad Tajuddin Bin Ramli, Ahmad Syamil Bin Nordin, Mohd Iskandar Bin Jailani, Muhammad Syazwi Bin Mohd Faudze, Muhammad Izzat Naqiuddin Bin Ramli dan Siti Najatul Aishah Binti Majid yang turut sama membantu dalam menjayakan projek sarjana muda ini.

## ABSTRAK

Laporan ini menghuraikan tentang proses mereka bentuk mata alat pemetik buah kelapa. Industri kelapa di Malaysia merupakan antara cabang penting dalam menjana ekonomi negara ini. Industri kelapa ini memerlukan transformasi dari segi teknologi penanaman, penuaian dan pemprosesan buah kelapa. Tujuan projek ini adalah mereka bentuk dan membangunkan pemetik buah kelapa berinovasi. Berfokuskan kepada inovasi dari segi penuaian, projek ini menumpukan kepada pembinaan mata alat pemetik buah kelapa. Laporan ini menyoroti kajian ilmiah dan dokumen lampau berkaitan dengan kajian terkini terhadap cara semasa peralatan pemetik buah-buahan. Laporan ini menerangkan kaedah digunakan untuk mereka bentuk, membuat dan pemilihan reka bentuk. Laporan ini juga akan menunjukkan proses penghasilan model pemetik buah kelapa. Lukisan secara terperinci akan dilakukan untuk menampakkan rupa bentuk sebenar mata alat ini serta analisis akan di lakukan untuk memastikan kesesuaian bahan yang akan dipadankan dengan alat ini. Kaedah tersebut digunapakai untuk membuktikan bahawa hasil kajian adalah tepat. Laporan ini juga menerangkan cara mekanisme ini berfungsi. Di akhir kajian ini, mata alat yang terbaik akan dijadikan model berdasarkan tujuan utama projek ini iaitu mereka bentuk dan membangunkan pemetik buah kelapa berinovasi.

## ABSTRACT

This report describe on the design process of plucking device for coconut fruit. Coconut industry is one of the important branch of Malaysia to generate economic. This industry requires a transformation in terms of technology planting, harvesting and processing of coconut fruit. The purpose of this project is to design and to construct an innovative coconut fruit pickers. Focusing on innovation in terms of the harvest , this project aim to construct a tool for coconut fruit picker. This report highlights the scientific study and past documents related to the latest study of the way fruit picking equipment function. This report describes steps used to design, produce and the best design. This report will also show how to construct the coconut fruit pickers models soon. Detailed drawing will be done as a purpose to show the real form of this tool later and analysis will be undertaken to ensure the suitability of materials that will match with this tool. Methods that been use is to prove that the results of the study is appropriate . The report also describes how these mechanisms work. At the end of this study, the best tools will be generated as model based on the of the main objectives of this project that is, design and fabricate an innovative plucking device for coconut fruit.



**KANDUNGAN**

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
	<b>PENGHARGAAN</b>	i
	<b>ABSTRAK</b>	ii
	<b>ABSTRACT</b>	iii
	<b>KANDUNGAN</b>	iv
	<b>SENARAI JADUAL</b>	viii
	<b>SENARAI RAJAH</b>	ix
	<b>SENARAI SIMBOL</b>	xi
	<b>SENARAI LAMPIRAN A</b>	xii
	<b>SENARAI LAMPIRAN B</b>	xiii
<b>BAB 1</b>	<b>Pengenalan</b>	
	1.0 Pengenalan	1
	1.1 Latar Belakang Projek	2
	1.2 Penyataan Masalah	2
	1.3 Objektif	3
	1.4 Skop	3

<b>BAB 2</b>	<b>KAJIAN ILMIAH</b>	<b>4</b>
2.0	Kajian Ilmiah	4
2.1	Sejarah Pokok Kelapa	4
2.2	Jenis-Jenis Pokok Kelapa	5
2.2.1	Kelapa Tinggi Malaysia	5
2.2.2	Kelapa MATAG	6
2.3	Kepentingan Buah Kelapa	7
2.4	Cara Semasa Memetik Buah Kelapa	9
2.4.1	Beruk	9
2.4.2	Galah Pengait Kelapa	10
2.4.3	Mesin Pemanjat Pokok Kelapa	10
2.5	Alatan Pemetik Buah Di Pasaran	12
2.5.1	Mesin Pemotong Sawit	12
2.5.2	Twister Fruit Picker - Pemetik Buah Yang Berputar	13
2.5.3	Avocado Picker - Pemetik Buah Avokado	14
2.6	Bahan Dan Fungsi Antara Produk	15
2.6.1	Cantas dan Galah Pengait Buah Kelapa	15
2.6.2	Twister Fruit Picker	15
2.6.3	Avocado Picker	16
2.7	Kehendak Produk	16
2.7.1	Kos	16
2.7.2	Bahan	17
2.7.3	Cara Pemasangan	17
2.7.4	Cara Berfungsi	17
2.7.5	Mesra Pengguna	18
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI</b>	<b>19</b>
3.0	Metodologi	19
3.1	Pengumpulan Data	21
3.1.1	Internet	21
3.1.2	Lawatan	21

3.2	Carta Marfologi	22
3.3	Reka Bentuk Konsep	22
3.4	Pemilihan Konsep Yang Terbaik	22
3.5	Produk Ilustrasi Dan Pembinaan Produk	23
3.6	Konfigurasi Untuk Reka Bentuk	24
3.7	Parameter Untuk Reka Bentuk	24
3.8	Reka Bentuk Lengkap	24
3.9	Penghasilan Model	25
<b>BAB 4</b>	<b>KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN</b>	<b>26</b>
4.0	Keputusan Dan Perbincangan	26
4.1	Pengumpulan Data	26
4.2	House Of Quality	29
4.3	Spesifikasi Produk	30
4.4	Carta Marfologi	31
4.5	Reka Bentuk Konsep	33
4.5.1	Reka Bentuk Konsep Pertama	34
4.5.2	Reka Bentuk Konsep Kedua	34
4.5.3	Reka Bentuk Konsep Ketiga	34
4.5.4	Reka Bentuk Konsep Keempat	35
4.5.3	Reka Bentuk Konsep Kelima, Keenam dan Ketujuh	35
4.6	Pemilihan Reka Bentuk	37
4.6.1	Reka Bentuk Konsep Terbaik	38
4.7	Produk Ilustrasi dan Pembinaan Produk	39
4.8	Pemilihan Bahan	42
4.8.1	Gegancu, Gear, Bearing dan Rantai	42
4.8.2	Rangka	42
4.8.3	Mata Alat	43
4.9	Analisis Terhadap Produk	44
4.9.1	Rangka Utama	44
4.9.2	Mata Alat	47

4.9.3	Gear Serong	51
4.9.4	Gegancu Dan Rantai	55
4.10	Reka Bentuk Lengkap	57
4.10.1	Produk Struktur	58
4.10.2	Senarai Komponen	62
4.11	Penghasilan Model	63
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	<b>66</b>
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Cadangan	67
	<b>SUMBER RUJUKAN</b>	<b>68</b>
	<b>LAMPIRAN A</b>	<b>70</b>
	<b>LAMPIRAN B</b>	<b>73</b>

**SENARAI JADUAL**

<b>BIL.</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
2.1	Senarai gred, ukur lilit dan harga buah kelapa pada tahun 2010	8
4.1	Data untuk projek mata alat pemetik buah kelapa	28
4.2	Carta Morfologi	32
4.3	Kaedah Pemilihan Pugh	37
4.4	Parameter bagi AISI 1018 Mild Steel	46
4.5	Saiz Buah Kelapa Tua dan Muda	48
4.6	Formula Bahagian Pada Gear	52
4.7	Saiz Gear	53
4.8	Formula Bahagian Pada Gegancu	55
4.9	Saiz Gegancu	56

## SENARAI RAJAH

<b>BIL.</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
2.1	Kelapa MATAG	6
2.2	Lapisan dalaman buah kelapa	7
2.3	Beruk Kelapa	9
2.4	Mesin' Black Cat'	11
2.5	Mekanisme seperti gear rak dan pinion	11
2.6	Mesin CANTAS bermata sabit	12
2.7	Twister Fruit Picker	13
2.8	Avocado Picker	14
2.9	Gunting pada bahagian atas alat	14
3.1	Carta Aliran PSM	20
4.1	Mengukur Ukur Lilit Buah Kelapa	27
4.2	Memanjat Pokok Kelapa	27
4.3	Mengambil Data Tenaga Yang Digunakan	27
4.4	House Of Quality	29
4.5	Reka Bentuk Konsep Yang Pertama	33
4.6	Reka Bentuk Konsep Kedua	34
4.7	Reka Bentuk Konsep Ketiga	35
4.8	Reka Bentuk Konsep Keempat	35
4.9	Reka Bentuk Konsep Kelima, Keenam dan Ketujuh	36
4.10	Reka Bentuk Konsep Terbaik	38
4.11	Ilustrasi kasar dengan perisaian AutoCAD	39

4.12	Ilustrasi isometri kasar dengan perisaian AutoCAD	40
4.13	Ilustrasi isometri kasar dengan perisaian CATIA	41
4.14	Analisis menggunakan perisian CATIA	45
4.15	Ilustrasi Mata Alat	47
4.16	Kedudukan Mata Alat Dengan Buah Kelapa Berdiameter 180mm	49
4.17	Kedudukan Mata Alat Dengan Buah Kelapa Berdiameter 155mm	49
4.18	Analisis Terhadap Mata Alat	50
4.19	Ilustrasi Aplikasi Gear Serong Pada Produk	51
4.20	Ilustrasi Skematik Gear	52
4.21	Gear Pemacu	53
4.22	Gear Dipacu	53
4.23	Ilustrasi 'Pitch Radius'	53
4.24	Ilustrasi Gegancu Dan Rantai	55
4.25	Gegancu Dipacu	56
4.26	Gegancu Pemacu	56
4.27	Reka Bentuk Lengkap	57
4.28	Kerangka Utama	58
4.29	Sistem Gear	59
4.30	Sistem Pengait	60
4.31	Sistem Rantai	61
4.32	Senarai Komponen bagi Mata Alat Pemetik Buah Kelapa	62
4.33	Lukisan Isometri Reka Bentuk Lengkap	63
4.34	Proses Permulaan Percetakan 3 Dimensi	64
4.35	Hasil Produk	64
4.36	Proses Menukul	65
4.37	Proses Menggerudi	65

**SENARAI SIMBOL**

Sdn. Bhd. = Sendirian Berhad



**SENARAI LAMPIRAN A**

<b>BIL.</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
A	Carta Gant PSM 1	73
B	Carta Gant PSM 2	74

**SENARAI LAMPIRAN B**

<b>BIL.</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
1	Lukisan Lengkap Aci Utama	74
2	Lukisan Lengkap Aci	75
3	Lukisan Lengkap Besi Penghadang	76
4	Lukisan Lengkap Gear Sokongan	77
5	Lukisan Lengkap Pemegang Utama	78
6	Lukisan Lengkap Mata Alat 1	79
7	Lukisan Lengkap Mata Alat 2	80
8	Lukisan Lengkap Mata Alat 3	81
9	Lukisan Lengkap Sisi Produk	82
10	Lukisan Lengkap Sokongan	83
11	Lukisan Lengkap Teflon 1	84
12	Lukisan Lengkap Teflon 2	85
13	Model Lengkap 1	86
14	Model Lengkap 2	86

## **BAB 1**

### **PENGENALAN**

#### **1.0 PENGENALAN**

Projek sarjana muda atau projek tahun akhir adalah merujuk kepada penyelidikan akademik yang berkaitan dengan kursus kejuruteraan mekanikal. Projek sarjana muda juga adalah syarat utama bagi penganugerahan ijazah. Projek ini meliputi skop tertentu yang telah dipelajari sebelum ini. Bab ini akan menerangkan mengenai latar belakang projek yang merangkumi kepentingan, objektif, skop, pernyataan masalah dan ringkasan laporan projek. Kesemuanya akan diterangkan dalam sub-sub judul di dalam bab ini.

Tajuk untuk projek ini ialah mereka bentuk mata alat pemetik pokok kelapa. Melalui penyelidikan ini, sistem penuaian buah kelapa akan dapat diperbaiki serta meningkatkan hasil pengeluaran buah kelapa. Projek ini bertujuan untuk mempermudah golongan yang mengerjakan ladang kelapa untuk menuai hasil tanaman mereka. Dengan adanya mesin ini kelak, kecekapan untuk menuai hasil tanaman kelapa akan meningkat dan seterusnya menambahkan sumber pendapatan negara.

## **1.1 LATAR BELAKANG PROJEK**

Industri kelapa merupakan salah satu cabang penting untuk menjana ekonomi di Malaysia. Permintaan yang tinggi terutamanya pada musim perayaan seperti Hari Raya Aidilfitri dan Depavali menguatkan lagi faktor kepentingan industri kelapa di negara kita ini. Disamping itu, industri ini juga penting untuk menjana industri baru seperti industri minyak kelapa dara dan industri 'Nata De Coco'. Oleh itu, industri ini memerlukan transformasi bagi meningkatkan pengeluaran hasil kelapa negara. Cara tradisional pengambilan buah kelapa adalah dengan memanjat sendiri pokok kelapa tersebut sama ada menggunakan haiwan ataupun manusia. Walaubagaimanapun, cara sebegini adalah berbahaya dan mengancam kehidupan yang bernyawa. Cara lain adalah dengan penggunaan galah. Penggunaan galah untuk mengait buah kelapa adalah yang paling sesuai berbanding dengan alatan lain. Perkara ini adalah kerana pokok kelapa memiliki ketinggian 6 hingga ke 30 meter tinggi. Walaupun begitu, satu pendekatan baru perlu dicari untuk meningkatkan lagi pengeluaran buah kelapa. Oleh itu, kajian ini memfokuskan untuk mengkaji dan mereka bentuk mekanisme mata alat untuk memetik buah kelapa. Mata alat ini diletakkan pada hujung galah yang bertujuan untuk memetik buah kelapa. Selain itu, mereka bentuk mata alat dan melakukan analisis adalah untuk dijadikan model berdasarkan hasil reka bentuk yang sesuai serta keputusan analisis yang boleh diguna pakai.

## **1.2 PENYATAAN MASALAH**

Kaedah tradisional yang di gunakan untuk menuai hasil tanaman kelapa dengan memanjat pokok kelapa adalah sangat berbahaya. Hal ini adalah kerana dengan ketinggian pokok kelapa yang boleh mencecah sehingga 30 meter, ianya boleh menyebabkan kematian kepada pemanjat akibat terjatuh daripada ketinggian tersebut. Lagipun, memanjat pokok memerlukan kemahiran yang tinggi. Tidak semua memiliki kemahiran sebegini. Kebanyakan pemanjat pokok kelapa ini sudah lanjut usia. Golongan muda sekarang tidak lagi berminat akan melakukan kerja-kerja di kampung.

Tidak terdapatnya pemetik buah di pasaran yang khususnya untuk buah kelapa. Hal ini akan memberi kesan kepada peladang kelapa secara kecil-kecilan yang terpaksa menggaji pekerja yang banyak untuk mengerjakan ladangnya. Untuk mengurangkan kos, peladang akan mencari kaedah yang menjimatkan lantas akan memberi keuntungan. Warga asing ini diambil bekerja kerana kos upah mereka yang lebih rendah daripada warga tempatan. Impak kepada situasi ini adalah ia akan menggalakkan lagi kemasukan pendatang asing ke negara kita.

### **1.3 OBJEKTIF**

Beberapa objektif telah di rangka untuk dijadikan panduan supaya projek ini berjalan dengan lancar. Objektif tersebut adalah :

1. Mereka bentuk mata alat untuk memudahkan kerja-kerja memetik buah kelapa.
2. Menghasilkan model mata alat pemetik buah kelapa yang praktikal serta dapat menembusi pasaran semasa.

### **1.4 SKOP**

Projek ini akan diperkecilkan lagi skopnya untuk mendapatkan keputusan yang lebih spesifik. Skop yang di gariskan untuk projek ini adalah :

1. Mengkaji dan memahami kaedah memetik buah daripada ciptaan semasa.
2. Mereka bentuk mekanisma mata alat pemetik kelapa.
3. Mereka bentuk dan menganalisis mata alat pemetik kelapa menggunakan perisian CAD dan perisian analisis.
4. Pembuatan model mata alat pemetik kelapa.

## **BAB 2**

### **KAJIAN ILMIAH**

#### **2.0 KAJIAN ILMIAH**

Kajian ilmiah adalah suatu kajian yang menggunakan maklumat yang sedia ada sebagai panduan dan rujukan untuk suatu penyelidikan yang baharu. Ianya meliputi semakan terhadap kajian yang lepas dengan kajian yang dijalankan. Hasil kesemua maklumat daripada kajian ini digunakan sebagai tambah nilai atau rujukan terhadap penyelidikan yang akan dijalankan. Maklumat kajian ini boleh didapati di jurnal, internet, buku rujukan dan sebagainya. Disamping itu, keaslian penyelidikan ini akan terjamin di sertakan bersama bukti-bukti atau kenyataan yang sedia ada.

#### **2.1 SEJARAH POKOK KELAPA**

Menurut Sucandra A.(2014), kelapa ataupun nama saintifiknya *Cocos Nucifera* merupakan anggota penting dari keluarga *Arecaceae* (keluarga kelapa sawit ataupun palma). Ia merupakan palma besar yang boleh mencapai ketinggian sehingga 30 meter, dengan pelepah daun (*pinnate*) berukuran dari 4 hingga ke 6 meter panjang, dan daun yang berbentuk runcing (*pinnae*) berukuran dari 60 hingga ke 90 centimeter panjang. Menurut Anem M. (1998), kelapa ini merupakan salah satu aktiviti pertanian yang

dilakukan oleh petani sejak berkurun dahulu. Sejarah tanaman kelapa ini adalah untuk kegunaan sendiri pada mulanya. Kawasan utama penanamannya adalah kawasan persisiran pantai dan sebagai tanaman di sekeliling rumah.

Menurut Warisno (1998), pokok kelapa ini dikatakan berasal daripada Amerika Selatan. Pokok kelapa ini ditanam di sekitar Lembah Andes di Colombia, Amerika Selatan sejak ribuan tahun lagi sebelum masihi. Terdapat juga catatan yang mengatakan bahawa tanaman kelapa ini berasal dari kawasan Asia Selatan iaitu Malaysia atau di Pasifik Barat. Kemudiannya, tanaman kelapa ini tersebar dari satu pantai ke pantai yang lain akibat dibawa oleh arus laut. Terdapat juga kemungkinan penyebaran tanaman kelapa ini adalah daripada di bawa arus aliran sungai mahupun dibawa oleh anak-anak kapal yang berlabuh dari satu pantai ke pantai yang lain.

Menurut Anem M. (1998), terdapatnya 12 jenis varieti kelapa yang ada dan telah dikenalpasti ditanam di Malaysia. Ianya adalah Kelapa Tinggi Malaysia (Malayan Tall), Kelapa Rendah Merah Malaya (Malayan Red Dwarf, MRD), Kelapa Rendah Kuning Malaya (Malayan Yellow Dwarf, MYD), Kelapa Rendah Hijau Malaya (Malayan Green Dwarf, MGD), Kelapa MAWA (Malayan Dwarf X West African Tall), Kelapa MATAG (MYD/MRD X Tagnanan Tall), Kelapa Tinggi Afrika Barat, Kelapa Tinggi Tangnanan, Kelapa Tinggi Rennel, Kelapa Wangi (Aromatic Dwarf), Kelapa MAREN (MYD. MRD X Rennel Tall) dan Kelapa MAMA (MYD/MRD X Malayan Tall). Varieti kelapa dari jenis Kelapa Tinggi Malaysia dan MATAG merupakan kelapa yang popular ditanam dan di komersialkan di Malaysia.

## **2.2 JENIS-JENIS POKOK KELAPA**

### **2.2.1 Kelapa Tinggi Malaysia**

Kelapa jenis ini sangat terkenal sejak dulu lagi kerana ia tumbuh secara semulajadi dan natif di negara kita. Kelapa ini banyak tumbuh di persisiran pantai,

kawasan pulau-pulau dan di tanam dikeliling kampung sejak dahulu lagi (Anem M. 2012). Berdasarkan Kementerian Pertanian Dan Industri Asas Tani (1998), kelapa dari jenis ini, jangka hayat ia adalah dari 80 hingga ke 90 tahun. Pokok bersaiz besar dan tinggi. Ketinggiannya adalah dari 15 ke 18 meter. Kelapa jenis ini mempunyai pertumbuhan yang cergas serta dapat tumbuh di pelbagai jenis tanah. Purata setandan adalah 3 hingga ke 5 biji buah.

### 2.2.2 Kelapa MATAG

Kelapa jenis ini merupakan hasil kacukan daripada 2 jenis kelapa iaitu dari jenis Kelapa Rendah Kuning Malaya atau Kelapa Rendah Merah Malaya dengan jenis Kelapa Tagnanan (Debunga jantan). Rujuk rajah 2.1. Kelapa jenis ini mampu meningkatkan produktiviti kelapa dari 3 hingga ke 4 kali ganda daripada Kelapa Tinggi Malaysia (Anem M. 2012). Berdasarkan Kementerian Pertanian Dan Industri Asas Tani (1998), ketinggian kelapa ini boleh mencapai sehingga 15 meter. Daun, bunga dan buahnya berwarna sama ada hijau atau jingga pucat, bergantung kepada jenis pokok induk sama ada dari Kelapa Rendah Kuning Malaya atau Kelapa Rendah Merah Malaya.



Rajah 2.1 Kelapa MATAG

(Sumber Internet [www.kelapamatagsahak.blogspot.com](http://www.kelapamatagsahak.blogspot.com))