

## PENGESAHAN PENYELIA

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

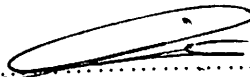
Tandatangan :  .....

Penyelia : En. Mohd Nazim Bin Abdul Rahman

Tarikh : 30/6/2015 .....

## SUPERVISOR DECLARATION

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

Signature :  .....

Supervisor : En. Mohd Nazim Bin Abdul Rahman

Date : 30/6/2015 .....

**MEREKA BENTUK SISTEM PENGUMPULAN MADU KELULUT  
UNTUK KEGUNAAN SME**

**MOHD IZUWAN BIN ISMAIL**


**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**

## PENGAKUAN

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


Tandatangan :  .....

Nama penulis : Mohd Izuwan Bin Ismail

Tarikh : 30 JUN 2015 .....

## DECLARATION

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

Signature : .....  .....

Author : Mohd Izuwan Bin Ismail

Date : ..... 30 JUN 2015 .....

*Khas untuk ibu dan ayah tersayang Saloma Binti Che Ali dan Ismail Bin Mat Jusoh, dan tidak lupa juga En. Mohd Nazim Bin Abdul Rahman selaku penyelia yang banyak membantu dalam menyiapkan Laporan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal.*

## PENGHARGAAN

Saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih dan rasa bersyukur kepada ALLAH S.W.T kerana dengan kehendak NYA, saya dapat menyempurnakan Projek Sarjana Muda (PSM) dan dapat menyiapkan tesis dalam masa yang ditetapkan. Tidak lupa juga saya ucapkan ribuan terima kasih kepada pihak Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM) kerana telah memberi saya peluang untuk belajar dan membuat kajian sendiri yang membolehkan saya mempraktikkan di masa akan datang. Tidak lupa saya ucapkan jutaan ribuan terima kasih kepada penyelia projek sarjana muda saya iaitu Encik Mohd Nazim Bin Abdul Rahman yang telah banyak membimbing saya dalam menyiapkan projek sarjana muda bagi mencapai objektif yang dikehendaki. Dan tidak lupa juga, Penyelia kedua saya Dr Nor Azmmi Bin Masripan yang memberi idea dan tunjuk ajar dalam menjalankan kajian ini. Di kesempatan ini, ucapan terima kasih ditujukan kepada panel yang telah menilai saya ketika pembentangan Dr. Shamsul Anuar Bin Shamsudin kerana telah memperbetulkan kesilapan dan memberi tunjuk ajar dan cadangan dalam projek ini. Terima kasih kepada keluarga saya terutamanya kepada ibubapa saya kerana tidak pernah berputus asa pada saya dan sentiasa menyokong dari segi aspek moral mahupun mental. Akhir sekali, terima kasih juga kepada kawan-kawan yang sentiasa mendorong dan membantu memberi cadangan serta pertolongan ketika kajian ini dijalankan. Terima kasih sekali lagi kepada semua yang terlibat menjayakan projek ini. Semoga Allah merahmati kita semua, Amin.

## ABSTRAK

Madu kelulut terkenal sebagai madu yang dapat merawat pelbagai penyakit dan mendapat tempat dikalangan pengguna. Permintaan yang tinggi dipasaran kerana khasiatnya mengakibatkan madu ini sering kekurangan bekalan. Ini adalah kerana penternak menggunakan sistem konvensional dalam proses menyedut madu kelulut iaitu dengan menggunakan picagari. Ini sekaligus melambatkan proses pembotolan dan seterusnya pemasaran. Oleh itu, satu kajian telah dilakukan untuk menghasilkan satu rekabentuk sebuah mesin penyedut madu kelulut dengan cekap dan pantas. Kaedah yang digunakan untuk menghasilkan rekabentuk penyedut madu kelulut ini adalah melalui proses rekabentuk kejuruteraan. Proses ini bermula dengan membuat kajian ilmiah berdasarkan kajian yang terdahulu. Lawatan ke tempat penternakan lebah kelulut dilakukan untuk mengetahui secara terperinci bagaimana proses pengumpulan madu kelulut dilakukan. Daripada pemerhatian, didapati aspek penting yang perlu diambil perhatian adalah rekabentuk penyedut madu tersebut perlulah jenis mudah alih, mudah digunakan dan dapat mengekalkan mutu madu yang disedut. Untuk setiap rekabentuk konsep mestilah berdasarkan rumah kualiti yang mengandungi semua kehendak pelanggan. Untuk pemilihan rekabentuk konsep, satu kaedah telah dijalankan iaitu kaedah penilaian matrik dimana pemilihan rekabentuk konsep berdasarkan nilai skor tertinggi. Seterusnya, rekabentuk CAD dihasilkan yang bertujuan untuk membina prototaip dengan menggunakan mesin prototaip pantas. Justeru itu, ujikaji dijalankan untuk mengenal pasti kadar sedutan madu. Keputusan ujikaji ini menunjukkan masa yang diambil untuk menyedut madu kelulut ialah 3 minit 57 saat untuk memenuhi 0.25 L botol. Ia boleh disimpulkan bahawa rekabentuk yang dihasilkan sesuai dibangunkan untuk tujuan peningkatan pengeluaran.



## ABSTRACT

Bur-fruited known as honey to treat a variety of illnesses, and a demand among consumers. High demand in the market because of its savour cause honey often led to lack of supply. This is because, breeders use traditional system in the process of extracting honey by using a syringe. It also slows down the process of bottling and subsequent production. Therefore, a study was carried out to produce a design of honey suction machine which is efficient and fast. The method used to produce this honey suction machine design is through the engineering design process. The process begins with making a scientific study based on previous research. A visit to a kelulut farm is to find out in detail how the process of collecting honey is done. From observation, it was found important aspect to note is the design of honey suction machine must be portable, easy to use and can maintain the quality of honey extracted. For each design must be based on the concept of house of quality that contains all customer requirements. For concept design selection, a method has been carried out which is weighted decision matrix method in which the selection of the design concept is based on the highest weighting. Next, CAD design created to build prototypes using rapid prototyping machine. The next experiment was carried out to identify the speed of the suction honey machine. The experimental results show that the time taken to extract honey is 3 minutes 57 seconds to comply 0.25 L bottle. It can be concluded that the product design can be developed according to increase expenditure.

**KANDUNGAN**

<b>BAB PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
<b>PENGAKUAN</b>	<b>ii</b>
<b>DEDIKASI</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>KANDUNGAN</b>	<b>vii</b>
<b>SENARAI JADUAL</b>	<b>xi</b>
<b>SENARAI RAJAH</b>	<b>xii</b>
<b>SENARAI SIMBOL</b>	<b>xv</b>
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I      PENGENALAN</b>	<b>1</b>
1.1 PENGENALAN	1
1.2 LATAR BELAKANG	1
1.3 PERNYATAAN MASALAH	3
1.4 OBJEKTIF	4
1.5 SKOP KAJIAN	4

<b>BAB II</b>	<b>KAJIAN ILMIAH</b>	<b>5</b>
2.1	PENGENALAN	5
2.2	MEKANISMA PENYEDUT CECAIR	6
2.2.1	Sistem berkuasa mekanikal	6
2.2.1.1	Sistem picagari	6
2.2.1.2	Sistem Bekam	7
2.2.1.3	Sistem pam air	8
2.2.2	Sistem berkuasa elektrik	9
2.2.2.1	Sistem pam susu	9
2.2.2.2	Sistem pam empar (centrifugal pump)	10
2.2.2.3	Sistem penyedut hampagas	12
2.3	JENIS MADU	13
2.3.1	Madu lebah bersengat	13
2.3.1.1	Madu tualang	13
2.3.1.2	Madu ternakan	14
2.3.2	Madu lebah tidak bersengat (Kelulut)	16
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI</b>	<b>17</b>
3.1	PENGENALAN	17
3.2	METODOLOGI CARTA ALIRAN DAN CARTA GANTT	18
3.3	RUMAH KUALITI	20
3.4	SPESIFIKASI REKA BENTUK (PDS)	22

<b>BAB IV</b>	<b>REKABENTUK DAN PEMBANGUNAN</b>	<b>23</b>
	4.1 PENGENALAN	23
	4.2 PEMILIHAN REKABENTUK	24
	4.2.1 Carta Morfologi	24
	4.3 KONSEP REKABENTUK	25
	4.3.1 Reka bentuk konsep 1	25
	4.3.2 Reka bentuk konsep 2	27
	4.3.3 Reka bentuk konsep 3	29
	4.3.4 Reka bentuk Konsep 4	31
	4.4 KAEDAH PENILAIAN MATRIK	33
	4.5 KONSEP YANG DIPILIH	36
	4.6 REKA BENTUK PRODUK	37
	4.7 SISTEM PENYEDUT	39
<b>BAB V</b>	<b>PEMBANGUNAN PROTOTAIP PRODUK DAN UJIKAJI</b>	<b>43</b>
	5.1 PENGENALAN	43
	5.2 PROTOTAIP PANTAS	44
	5.2.1 Proses prototaip cepat	45
	5.3 Kuasa sedutan	53
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	<b>55</b>
	6.1 KESIMPULAN	55

<b>6.2 CADANGAN</b>	<b>56</b>
<b>RUJUKAN</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>56</b>

## SENARAI JADUAL

<b>Jadual 3.1:</b> Rumah kualiti berdasarkan kehendak pelanggan	21
<b>Jadual 3.2:</b> Spesifikasi Reka Bentuk	22
<b>Jadual 4.1:</b> Kaedah pemilihan reka bentuk menggunakan carta morfologi	24
<b>Jadual 4.2:</b> Skema penilaian	34
<b>Jadual 4.3:</b> Kaedah penilaian matrik	35
<b>Jadual 4.4:</b> Senarai bahagian yang terdapat pada system penyedut	40
<b>Jadual 5.1:</b> Halaju madu	53

## SENARAI RAJAH

BIL	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Picagari	6
2.2	Aplikasi sistem bekam	7
2.3	Cara pengambilan madu menggunakan pam	8
2.4	Sistem pam air	9
2.5	Pam susu yang diubah suai	10
2.6	Pam empar ( <i>centrifugal pump</i> )	11
2.7	Prinsip operasi pam	11
2.8	Sistem penyedut hampagas ( <i>vacum cleaner</i> )	12
2.9	Sistem saliran pam	13
2.10	Pokok tualang yang mempunyai sarang lebah	14
2.11	Hasil ternakan lebah madu	15
2.12	Pertenakan lebah menggunakan bingkai	15
2.13	Sistem dalam sarang kelulut	16
3.1	Carta aliran	19
4.1	Reka bentuk konsep 1	25

4.2	Cara sistem operasi Konsep 1	26
4.3	Reka bentuk konsep 2	27
4.4	Sistem operasi konsep 2	28
4.5	Reka bentuk konsep 3	29
4.6	Sistem operasi konsep 3	30
4.7	Reka bentuk konsep 4	31
4.8	Sistem operasi konsep 4	32
4.9	Kaedah pengkadaran kriteria	33
4.10	Rekabentuk konsep yang dipilih	36
4.11	Pandangan isometrik penyedut madu kelulut	37
4.12	Pandangan leraian penyedut kelulut	37
4.13	Pandangan dalam produk	38
4.14	Pandangan sistem dalam penyedut madu kelulut	38
4.15	Bahagian Sistem Penyedut	39
4.16	Pandangan dalam sistem penyedut	39
4.17	Sistem operasi penyedut dan arah pergerakan sedutan madu	42
5.1	Mesin prototaip cepat cubepro	44
5.2	Proses pembinaan prototaip model	45
5.3	Lukisan berbantu komputer	46
5.4	Penetapan posisi produk sebelum dipindahkan kedalam cubepro	47
5.5	PLA dan ABS	48
5.6	Pemilihan kualiti produk	49
5.7	Gam disapu untuk menghasilkan lapisan nipis dipapan pencetak.	50



5.8	Hasil cetakan	50
5.9	Sebelum dan selepas proses akhir dijalankan	51
5.10	Produk yang dihasilkan selepas pemasangan dan prototaip	52

## SENARAI SIMBOL

$Q$	=	Kadar aliran cecair
$M^3$	=	Isipadu
$L$	=	Isipadu
$V$	=	Halaju
$\dot{m}$	=	Kadar aliran berat
$t$	=	Masa
$\rho$	=	Ketumpatan

**SENARAI LAMPIRAN**

<b>BIL.</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
<b>A</b>	<b>Carta Gantt Untuk Aktiviti PSM I Dan PSM II</b>	<b>59</b>
<b>B</b>	<b>Lukisan Kejuruteraan (Penyedut Madu Kelulut)</b>	<b>62</b>

## **BAB I**

### **PENGENALAN**

#### **1.1 PENGENALAN**

Tujuan menulis laporan ini adalah untuk merekabentuk satu alat penyedut madu lebah kelulut untuk mempercepatkan proses pembotolan seterusnya ke proses pemasaran. Bab ini akan menerangkan pengenalan berkenaan dengan projek yang akan dijalankan termasuk latar belakang, objektif, pernyataan masalah, dan skop kajian.

#### **1.2 LATAR BELAKANG**

Firman Allah (s.w.t) yang menerangkan khasiat madu yang dapat memberi manfaat kepada manusia, yang bermaksud.

*“Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat ubat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan” (Surah An-Nahl ayat 69).*

Ayat di atas membuktikan madu lebah mempunyai khasiat yang dapat menyembuhkan pelbagai penyakit yang memberi manfaat kepada manusia. Para saintis dan ilmunan telah mengelaskan lebah kepada dua kelompok besar iaitu lebah bersengat dan lebah tidak bersengat, namun begitu lebah yang bersengat lebih

dikenali berbanding lebah tidak bersengat. Ini kerana, kurang pendedahan kepada masyarakat dan kajian yang mendalam. Lebah kelulut atau dengan nama saintifiknya *Meliponula ferruginea* (meliponini) adalah lebah yang tidak bersengat. Ia mampu menghasilkan madu yang sama seperti lebah bersengat atau dikenali lebah madu, lebah kelulut menghasilkan madu dan propolis yang kaya dengan khasiat seperti antioksidan yang tinggi dan amat baik untuk kesihatan.

Madu kelulut telah mendapat sambutan dalam kalangan pengguna kerana dapat merawat pelbagai penyakit kronik. Menurut Hapizah (2011) madu kelulut dapat merawat penyakit Diabetis mellitus (kencing Manis), Strok, Hepatitis (Hati), Kanser, Hipertensi (Darah Tinggi) dan Batu Karang. Kajian tentang madu kelulut juga telah dilakukan di Malaysian Agricultural Research And Development Institute (MARDI) menunjukkan asid fenilpropanoik, asid protocatechuik dan asid 4-hidroksifenilasetik adalah di antara bahan utama yang telah berjaya dikenalpasti dalam madu kelulut, asid ini bertindak sebagai antikanser dan antioksidan yang mudah diserap oleh manusia berbanding bahan aktif lain seperti *flavonoid*.

Bentuk sarang kelulut berbeza daripada sarang lebah madu, lebah madu membina sarang tergantung secara menegak manakala sarang kelulut dibina dengan mendatar dan tidak tertutup, ruang telur kelulut dikelilingi lilin dan propolis *involkrum*, diluar *involkrum* kelulut membina tempayan lilin lembut (berbentuk seperti telur) untuk menyimpan madu dan debungan. Menurut khairunnisah (2011) Kelulut boleh juga diternak daripada koloni liar. Meliponikultur (pemeliharaan lebah kelulut) menggunakan pelbagai jenis bentuk sarang mengikut kesesuaian sesuatu koloni kelulut ada yang dari tunggul kayu, kotak atau gabungan kedua-duanya.

Terdapat pelbagai teknik penternakan berdasarkan faktor setempat, di Malaysia terdapat dua jenis teknik iaitu dengan memotong tunggul atau batang kayu tempat koloni liar kelulut di jumpai yang hanya memfokuskan untuk menuai madu sahaja dan bagi teknik kotak pemindahan sarang kelulut diperlukan untuk dimasukkan ke dalam kotak yang memberi kemudahan untuk menuai madu, roti lebah dan propoli.

Melalui pendedahan tentang khasiat madu kelulut, permintaan terhadap madu kelulut semakin meningkat ini menyebabkan kuantiti madu yang banyak diperlukan

untuk di import. Oleh itu, proses penuaian madu amat di titik beratkan, sistem penuaian yang digunakan dalam menuai madu kelulut adalah sistem tekanan udara yang membolehkan penuai menyedut madu, sistem ini menggunakan ruang vakum untuk menarik madu kelulut dari sarang dengan senang untuk dibotolkan.

### 1.3 PERNYATAAN MASALAH

Madu kelulut adalah satu projek yang baru diperkenalkan yang mendapat tempat dikalangan pengguna, ramai pengusaha menceburkan diri dalam bidang penternakan lebah kelulut tetapi tidak dapat memenuhi permintaan pasaran yang tinggi. Ini kerana, pengeluaran madu lebih rendah dari permintaan walaupun ramai yang menceburi dalam bidang ini.

Masalah yang sering dihadapi dalam pengusahaan madu kelulut ialah semasa ingin mengambil madu untuk di botolkan kerana kebanyakan penternak menggunakan sistem tradisional iaitu menggunakan picagari untuk menyedut madu dari sarang lebah, ini menyebabkan penggunaan tenaga yang banyak untuk proses menuai, yang memakan masa lebih lama. Oleh itu, pengeluaran madu kelulut tidak mencapai permintaan pasaran. Pengusaha juga telah mengambil inisiatif untuk merekabentuk satu mesin untuk menyedut madu lebah dalam menangani masalah penuaian yang dihadapi. Mesin ini menggunakan motor penyedut kecil untuk menyedut madu kelulut dengan lebih cepat berbanding picagari, tetapi masih tidak dapat memenuhi permintaan pasaran yang semakin meningkat ini kerana madu lebah perlulah diproses sebelum dibotolkan.

Sarang kelulut diselaputi oleh batumen, menurut Kumar (2012) kelulut menggunakan satu bahan istimewa yang diperbuat daripada campuran resin, lilin dan pelbagai bahan seperti lumpur, minyak, cat dan najis haiwan. Ini menyebabkan kebersihan madu kurang terjamin dan ini merupakan salah satu faktor yang menyebabkan pengeluaran madu bergerak secara perlahan. Sebelum melakukan pembotolan, proses penapisan perlulah dilakukan untuk mengelak benda asing bercampur aduk dengan madu. Lebah kelulut adalah lebah kecil yang tidak mempunyai sengat dan mengeluarkan madu yang sedikit bagi setiap koloni

berbanding lebah madu, pengusaha menguna taktik mengumpul untuk menuai madu, jadual disediakan untuk penuaian madu berkala, di anggarkan proses penuaian madu sekali sebulan untuk mendapatkan hasil yang banyak. Keadaan ini juga merupakan salah satu faktor mengapa madu kelulut tidak dapat memenuhi permintaan pasaran.

#### **1.4 OBJEKTIF**

Merekabentuk sebuah alat untuk menyedut madu kelulut dengan cekap dan pantas

#### **1.5 SKOP KAJIAN**

- i. Merekabentuk penyedut madu kelulut yang senang dibawa kemana sahaja.
- ii. Merekabentuk penyedut madu kelulut yang mempunyai pelbagai fungsi yang merangkumi proses penapisan dan pembotolan.
- iii. Menghasilkan prototaip bagi keseluruhan alat penyedut madu kelulut.

## **BAB II**

### **KAJIAN ILMIAH**

#### **2.1 PENGENALAN**

Kajian ilmiah adalah satu cara untuk mengumpul maklumat atau data yang berkaitan dengan tajuk projek sarjana muda (PSM). Tujuan kajian ilmiah adalah untuk mengkaji hasil kajian yang telah dilakukan oleh penyelidik terdahulu serta cadangan penyelidikan yang dicadangkan. Matlamat akhir kajian ilmiah adalah untuk membawa pembaca memahami dan membentuk asas bagi pembinaan idea bagi tujuan penyelidikan yang akan dijalankan.

Fasa ini menerangkan latar belakang penyedut madu kelulut yang menentukan relevan produk, sejarah dan perspektif global mengenai projek itu. Selain itu, dalam bab ini juga menjelaskan tentang rekabentuk penyedut madu lebah, proses yang dilakukan, dan bahan yang digunakan untuk proses tersebut. Semua maklumat yang dikumpul dan diperolehi dari jurnal dalam talian penyelidikan masa lalu, buku rujukan, laman web, kertas penyelidikan dan eksperimen yang lalu. Fakta-fakta dan penemuan membolehkan projek yang akan ditumpukan tidak melebihi pada skop yang digariskan.