

‘Saya akui bahawa 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 I :

Tarikh :

Tandatangan :

Nama Penyelia II :

Tarikh :

MEKANISME PENCUCI UNTUK MENCUCI KOTORAN PADA BATANG TEBU
UNTUK PENIAGA AIR TEBU KECILAN

MUHAMMAD YUSRI FADZLI BIN YUSOFF

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

Fakulti Kejuruteraan Mekanikal
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

MEI 2010

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

Tandatangan :

Nama Penulis :

Tarikh :

Untuk ayah dan ibu tersayang

PENGHARGAAN

Limpahan rasa kesyukuran di atas terlaksana dengan sempurnanya Projek Sarjana Muda ini. Projek ini mengambil masa satu semester pengajian. Banyak pihak terlibat bagi menjayakannya. Justeru itu, peluang ini tidak disia-siakan untuk melahirkan ucapan penghargaan dan terima kasih kepada individu-individu yang turut sama terlibat menjayakan projek ini.

Pertama-tama sekali, jutaan terima kasih diucapkan kepada Encik Faizul Akmar bin Abdul Kadir selaku Penyelia Projek. Bimbingan dan nasihat yang diberikan amat dihargai. Tanpa tunjuk ajar beliau, projek seperti ini tidak mungkin dapat dilaksanakan dengan sempurna.

Penghargaan ini juga ditujukan khas kepada pihak Universiti Teknikal Malaysia Melaka amnya dan Pusat Pengajian Kejuruteraan Mekanikal khususnya. Bantuan dan kemudahan yang disediakan dapat meringankan beban pelajar bagi menjalankan kerja-kerja perlaksanaan projek. Begitu juga kepada sahabat seperjuangan yang turut sama menjayakan projek ini. Sumbangan idea dan kerjasama kalian tidak akan dilupakan.

Kesyukuran dan penghargaan ini juga ingin dikongsi bersama buat isteri tersayang, Aida Muslina binti Abu Mustafa di atas sokongan dan kesabaran beliau. Kata-kata semangat yang diberikan sentiasa menjadi bekalan dan kekuatan sehingga sempurnanya projek ini.

Kerjasama kalian sentiasa diingatan.

ABSTRAK

Dalam dunia menuju ke arah globalisasi, manusia memerlukan peralatan yang dapat digunakan bagi membantu melaksanakan sesuatu pekerjaan dengan mudah, cepat dan berkesan. Sebagai menyahut seruan ini, terhasillah satu mekanisme pencuci untuk mencuci kotoran pada batang tebu untuk peniaga air tebu kecilan bagi menjimatkan masa dan penggunaan tenaga manusia. Mesin yang direka hasil daripada kajian dan penyelidikan yang dibuat dapat memudahkan lagi proses pembersihan kulit tebu berbanding dengan kaedah terdahulu. Segala aspek alat penghantar seperti tali sawat, gear, aci syaf, takal dan motor elektrik dikaji bagi memastikan proses pemilihan projek ini dapat dilaksanakan dengan lancar dan teratur. Ketelitian dan ketelusan pengetahuan di dalam bidang mekanikal amat diperlukan bagi menjadikan mesin ini satu realiti.

ABSTRACT

In the world towards globalization, people needs equipment that can be used to help them to do their job easy, fast and effective. As a challenge, a cleaning mechanism that able to clean dirt from sugar cane for small scale sugar cane drink hawker is designed as a tool that can make people job come easy in our life. The machine which is designed base on the research development, able to clean dirt from sugar cane easier than any process before. All aspect a transmission power system such as belt, gear, shaft, pulley and electric motor was considered to make sure the process is going smooth and clear. Conscientious and a wide range of knowledge especially in mechanical engineering needed to make sure this thing become reality.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	viii
	SENARAI RAJAH	xi
	SENARAI SIMBOL	xii
	SENARAI LAMPIRAN	xii
BAB I	Pengenalan	1
	1.1 Latar Belakang	1

1.2	Objektif Projek	2
1.3	Pernyataan Masalah Projek	3
1.4	Skop	4
1.5	Huraian Am Tebu	4
1.6	Jenis-Jenis Tebu	5
1.7	Saiz Tebu	6
BAB II	KAJIAN ILMIAH	7
2.1	Kaedah Pembersihan Tebu	8
2.2	Tinjauan	9
2.3	Hasil Tinjauan Pembersihan	10
2.4	Tinjauan Terhadap Mesin Terdahulu	10
2.4.1	Konsep Mesin Basuh	11
2.4.2	Konsep Mesin Parut	12
2.4.3	Konsep Mesin Pemerah Tebu	12
2.4.4	Konsep Conveyor	13
2.4.5	Konsep Mesin Rotan	13
2.4.6	Konsep Mesin Pemetong	14
2.5	Sistem Penghantaran Kuasa Mesin Terdahulu	15
2.6	Komponen mesin terdahulu	16
2.6.1	Tali Sawat	16

2.6.1a	Pemilihan Tali Sawat	17
2.6.1b	Bentuk tali sawat	17
2.6.2	Gear	18
2.6.3	Aci (<i>Shaft</i>)	19
2.6.4	Motor Elektrik	19
2.6.5	Material Rangka Badan Mesin	20
2.6.6	<i>Bearing</i>	21
2.6.6a	Sifat <i>bearing</i>	21
BAB III	KAEDAH KAJIAN	22
3.1	Permasalahan	22
3.2	Penghasilan Rekabentuk Mesin	24
3.3	Konsep Rekabentuk Model	26
3.4	Lakaran Rekabentuk	27
3.4.1	Kaedah Operasi Model 1	27
3.4.2	Kaedah Operasi Model 2	28
3.4.3	Kaedah Operasi Model 3	29
3.4.4	Kaedah Operasi Model 4	30
3.4.5	Kaedah Operasi Model 5	31

3.5	Pemilihan Konsep Rekabentuk	32
BAB IV	REKABENTUK DAN ANALISIS	34
4.1	Lakaran Penuh Rekabentuk Model 3	34
4.2	Analisis Rekabentuk Mata Alat Pencuci	40
4.3	Rekabentuk Pelindung	43
4.4	Analisis komponen	44
4.4.1	Analisa pengiraan jangka hayat tali sawat	45
4.4.2	Analisis pengiraan diameter aci syaf	54
4.4.3	Analisis ujian tegangan	57
4.4.4	Analisis pengiraan gear	59
4.5	Anggaran kos	62
BAB V	PROTOTAIP	63
5.1	Pemilihan komponen prototaip	63
5.1.1	Talisawat	64
5.1.2	Takal (<i>Pulley</i>)	65
5.1.3	Gear	65
5.1.4	Aci syaf	66
5.1.5	Motor elektrik	67
5.1.6	<i>Bearing</i>	67

5.1.7	Mata alat pencuci berus keluli keras	68
5.2	Langkah kerja	69
5.3	Analisis model prototaip	73
5.3.1	Keputusan	74
BAB VI	PERBINCANGAN	77
BAB VII	KESIMPULAN & CADANGAN	79
7.1	Kesimpulan	79
7.2	Cadangan	80
	RUJUKAN	82
	BIBLIOGRAFI	83
	LAMPIRAN	84

SENARAI JADUAL

BIL.	TAJUK	MUKA SURAT
1.1	Menunjukkan saiz batang tebu	6
2.1	Tinjauan terhadap kaedah pembersihan tebu	9
2.2	Perbandingan material bahan mesin	20
3.1	Perbandingan Rekabentuk Model	32
4.1	Bahan mata pencuci	42
4.2	Perbandingan material bahan mesin	44
4.3	Seksyen Talisawat V	46
4.4	Lilitan mengikut standard talisawat v	46
4.5	Penambahan lilitan dalam.	47
4.6	Jumlah kuasa (kW) mengikut standard talisawat v.	47
4.7	Sudut <i>contact correction factor</i> K_1 untuk V dan talisawat pemacu	48
4.8	Parameter faktor panjang, K_2	49
4.9	Faktor perkhidmatan K_s	49

4.10	Tali sawat V parameter	51
4.11	Parameter Ketahanan tali sawat V (K)	52
4.12	Parameter untuk keluli lembut (<i>mild steel</i>)	56
4.13	Pemilihan roda gigi gear spur	60
4.14	Anggaran Kos	62
5.1	Perbandingan prestasi menggunakan mesin	74
5.2	Spesifikasi mesin	74

SENARAI RAJAH

BIL.	TAJUK	MUKASURAT
1.1	Tebu (<i>Saccharum officinarum</i>)	5
2.1	Kaedah jenis kikis	8
2.2	Kaedah jenis buang kulit	8
2.3	Mesin basuh	11
2.4	Mesin parut	11
2.5	Mesin pemerah tebu	12
2.6	Conveyor	13
2.7	Mesin rotan	13
2.8	Mesin pemotong	14
3.1	Carta alir untuk pelaksanaan projek	23
3.2	Carta Alir Proses Rekabentuk	25
3.3	Carta alir konsep rekabentuk model	26
3.4	Rekabentuk Model 1	27
3.5	Rekabentuk Model 2	28
3.6	Rekabentuk Model 3	29

3.7	Rekabentuk model 4	30
3.7	Rekabentuk model 5	31
4.1	Rekabentuk lukisan mesin model 3	34
4.2	Lakaran rekabentuk berserta senarai komponen mesin	36
4.3	Mata alat pencuci jenis berus keluli keras, pisau, plastik dan kain	41
4.4	Mata alat berus keluli keras	43
4.5	Pelindung mesin	45
4.6	Tegangan Tali sawat V	51
5.1	Talisawat jenis V	64
5.2	Takal jenis V	65
5.3	Gear taji (<i>spur</i>)	66
5.4	Aci syaf	66
5.5	Motor elektrik	67
5.6	<i>Journal bearing</i>	68
5.7	Berus keluli keras	68
5.2.1	Proses kimpalan	69
5.2.2	Berus dawai keluli	69
5.2.3	Plat <i>bearing</i>	70
5.2.4	Pemasangan syaf ke dalam bearing	70

5.2.5	Pemasangan gear	70
5.2.6	Pemasangan takal dan tali sawat	71
5.2.7	Mengetatkan tali sawat	71
5.2.8	Pemasangan yang siap	72
5.3	Analisis pengupasan kulit tebu dijalankan	73
5.4	Sebelum dan selepas tebu diproses	73

SENARAI SIMBOL

A	=	Luas Permukaan, m ²
v	=	Kelajuan, m/s
I	=	Momen inersia (kgm ²)
d	=	Garis pusat, m
a	=	Pecutan (m/s ²)
F	=	Daya (N)
m	=	Jisim (kg)
P	=	Kuasa (W)
N	=	Bilangan pusingan seminit (psm)
r	=	Jejari (m)
t	=	Masa (s)
T	=	Daya kilas
W	=	Kerja (Joules)
θ	=	Anjakan sudut (rad), sudut lekapan (rad)
α	=	Pecutan sudut (rad/s ²); angkali turun naik laju; kepekaan
η_G	=	Kecekapan sentuhan gear
β	=	Angkali turun naik tenaga

SENARAI LAMPIRAN

BIL	TAJUK	MUKA SURAT
1	Gant chart PSM 2	1
2	Survey kepada semua peniaga tebu	2
3	Data daya tegasan alah	3
4	Data Modulus Kekenyalan	4
5	Gambarajah mesin pembersih kulit tebu	5
6	Gambarajah rekabentuk lukisan mesin yang lengkap	6

BAB I

PENGENALAN

1.1 Latar Belakang

Tebu mula ditemui di kepulauan New Guinea Selatan Pasifik lebih kurang 8000 tahun yang lalu. Pada awalnya tebu hanya digunakan untuk menghasilkan gula. Lama-kelamaan penghasilan jus tebu mula diterokai dan dikomersialkan.

Jus tebu asli adalah jus yang dihasilkan terus dari tebu tanpa menambahkan bahan-bahan kimia dan perasa yang lain. Gula yang terkandung dalam jus tebu asli ini telah dibuktikan oleh pakar-pakar nutrisi bahawa ia tidak akan menghasilkan lemak dalam badan. Jus tebu asli adalah makanan yang menyihatkan. Ia mengandungi protein, fosforus, Vitamin A, B1, B2, B3 dan C, kalsium dan kromium. (2003) Petikan diambil dari akhbar berita harian.

Selain membekalkan nutrien dalam pemakanan, tebu juga didapati boleh memutihkan dan menguatkan gigi. Jus tebu memang sangat enak dan tahan agak lama. Semakin ranum tebu, semakin manis jusnya.

Pengekstrakan jus tebu dihasilkan dengan menggunakan mesin pengekstrakan jus tebu. Pelbagai mesin pengekstrakan jus tebu dicipta bagi menghasilkan jus tebu yang berkualiti.

1.2 Objektif Projek

Berpandukan mesin pengekstrakan jus tebu yang terdahulu, projek ini akan mencipta sebuah mesin pencuci untuk mencuci kotoran pada batang tebu untuk peniaga air tebu kecilan.

Oleh itu, pengguna mesin ini tidak perlu mengikis tebu semalaman sebelum tebu-tebu ini diekstrak. Justeru itu, penciptaan mesin tebu harus menitikberatkan beberapa kriteria bagi mengekalkan kualiti jus tebu yang asli. Antara kriterianya ialah:

- Efisien
- Berkualiti
- Penjimatan kos (tenaga, masa, wang ringgit)
- Keselamatan

Mesin yang lebih efisien dicipta bagi menghasilkan jus tebu yang lebih bermutu dalam kuantiti yang banyak. Mesin ini merangkumi proses pengikisan atau pembersihan seterusnya pengekstrakan jus. Proses ini memerlukan pengurusan yang bersih dan hygienik bagi menghasilkan jus tebu yang tahan lebih lama tanpa sebarang kontaminasi. Ini seterusnya menghasilkan jus yang lebih berkualiti. Tebu-tebu yang hanya telah dibersihkan sahaja akan diestrak terus dari mesin ini.

Penciptaan mesin ini akan memastikan kualiti jus tebu yang dihasilkan terjamin. Penciptaan mesin tebu ini juga bertujuan mengurangkan kos berbanding mesin-mesin

terdahulu. Kos ini meliputi kos dari aspek tenaga pengguna, masa yang diambil bagi penghasilan jus tebu dan kos yang melibatkan modal.

Perangkuman proses pengikisan dan pengekstrakan sekali di dalam satu mesin mampu mengurangkan tenaga pekerja seterusnya menjimatkan kos pengusaha. Jika dilihat pada masa sekarang, banyak insiden bahaya yang berlaku akibat daripada mesin-mesin tebu. Justeru itu, projek ini akan mencipta dan menghasilkan mesin yang mampu menjamin keselamatan penggunaanya secara optimum.

1.3 Pernyataan Masalah Projek

Air tebu adalah produk minuman yang amat digemari masyarakat. Permintaan terhadap air tebu meningkat pada musim panas dan juga pada bulan puasa. Kebiasaannya air tebu diniagakan oleh peniaga-peniaga kecil yang memiliki gerai-gerai di kawasan peranginan atau di tepi jalan. Sebelum dimesin, batang tebu dibersihkan dari kotoran-kotoran seperti lapisan lumut yang melekat pada kulitnya. Proses pembersihan ini melibatkan dua cara iaitu kaedah pembuangan kulit menggunakan pisau khas (untuk menguliti tebu) dan juga kaedah pengikisan lapisan kotor pada kulit tebu. Kaedah pengikisan lebih digemari oleh sebahagian peniaga tebu kerana ia tidak membuang sekali bahagian tebu yang mengandungi air. Kulit tebu juga sengaja tidak dibuang bagi menghalang tebu dari hancur semasa proses pemesanan yang menjadikan proses tersebut amat sukar. Proses pengikisan ini adalah proses berulang dan memakan masa, kebiasaannya dilakukan terlebih dahulu pada sebelah malam sebelum tebu dibawa untuk diniagakan pada keesokan hari. Justeru, kaedah yang cepat untuk proses tersebut amat diperlukan bagi meningkatkan kuantiti jualan seterusnya produktiviti peniaga.

1.4 Skop

Terdapat beberapa skop yang perlu dipatuhi dalam menjalankan kajian ini iaitu:-

- Merkabentuk mekanisma pembersihan untuk tebu.
- Pengiraan kuasa motor / punca kuasa yang sesuai.
- Kaedah penghantaran kuasa (ie: gear/tali sawat/aci etc).
- Menghasilkan model/prototaip.
- Anggaran kos.

1.5 Huraian Am Tebu (*Saccharum officinarum*)

Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan dari keluarga rumput yang berasal dari Asia Tenggara. Batangnya yang tebal menyimpan sukrose. Cecair boleh diekstrak dari batang ini menghasilkan jus tebu, gula dan alkohol.

Pada kebiasaannya, tebu yang tumbuh bengkok adalah kurang manis berbanding tebu yang batangnya lurus. Kebanyakan tebu yang biasa dilihat adalah tebu yang berwarna kuning dan tebu berwarna hitam.

Tebu ditanam secara meluas di Carribean dan masih lagi merupakan penanaman utama tebu bagi menghasilkan gula dan alkohol di mana alkohol ini digunakan bagi menghasilkan bahan api gasohol dan biodiesel. (2003) Petikan daripada akhbar berita harian.



Gambarajah 1.1 : Tebu (*Saccharum officinarum*)

1.6 Jenis–Jenis Tebu

Terdapat 4 jenis tebu di Malaysia antaranya:-

- Tebu hitam
- Tebu kuning
- Tebu Morris
- Tebu ragnar
- Tebu telur