

MODIFIKASI RAK MESIN PENGERING LADA

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Mencapai
Derajat Sarjana Teknik**



Disusun dan diajukan oleh :

Nama : TOMMY PRANATA PANJAITAN

NIM : 101 12 11 048

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2016**

SKRIPSI
MODIFIKASI RAK MESIN PENGERING LADA

Disusun dan diajukan oleh

TOMMY PRANATA PANJAITAN
101 12 11 048


Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Tanggal 29 Juli 2016

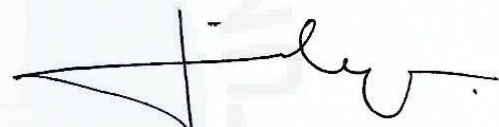
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,


Penguji I


Rodiawan, S.T., M.Eng. Prac.
NP. 307097006

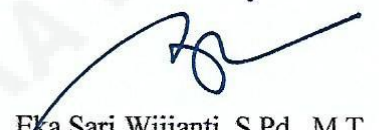
Penguji II


Firlya Rosa, S.S.T., M.T.
NIP. 197504032012122001

Pembimbing I


Yudi Setiawan, S.T., M.Eng.
NP. 107605018

Pembimbing II


Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T.
NIP. 1918103192015042001

Ketua Jurusan Teknik Mesin,
Fakultas Teknik


Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T.
NIP. 1918103192015042001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : TOMMY PRANATA PANJAITAN
NIM : 1011211048
Judul : MODIFIKASI RAK MESIN PENDING LADA

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 29 Juli 2016



TOMMY PRANATA PANJAITAN
NIM.1011211048

ABSTRAK

Mesin pengering lada dirancang dengan tujuan memenuhi fungsi mengeringkan lada basah hasil perendaman menjadi lada kering siap jual. Latar belakang perancangan mesin pengering lada ialah petani sering mengalami kesulitan dalam mengeringkan lada hasil panennya terutama pada musim penghujan. Metode rasional dipilih untuk mendapatkan rancangan mesin pengering lada. *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI 2225) digunakan untuk pemilihan alternatif rencana alat, bahan dan konstruksi. *Software Pro engineering* digunakan sebagai *tool* untuk menghasilkan desain perancangan 3D dan analisa kekuatan rangka mesin. Sistem kontrol kecepatan pergerakan pada rak lada dapat diatur menggunakan *speed control*. Cara kerja mesin pengering lada diawali dengan memasukan lada basah ke dalam rak mesin melalui pintu masuk di bagian depan mesin. Lalu menutup rapat pintu masuk material dengan mengaitkan pengancing *snaplock* agar udara panas yang dihasilkan *heater* tidak bocor dan proses pengeringan menjadi efektif. Tahap selanjutnya operator menghidupkan mesin motor listrik yang terhubung dengan *speed control* agar dapat mengatur kecepatan rak bergerak maju mundur untuk proses pembalikan lada selama proses pengeringan. Hasil akhir penelitian ini berupa rancangan desain 3D mesin pengering lada beserta hasil rancangan berupa mesin, analisis kekuatan rangka, perancangan sistem kontrol, kadar air dan kadar minyak atsiri yang terdapat pada lada. Dalam merancang dan mendesain alat, alat pengering lada dapat bekerja dengan baik sesuai dengan hasil analisis dan rancangan pergerakan mesin. Pada saat pengujian, mesin pengering telah dilakukan kalibrasi suhu dengan suhu 40°C dan dilakukannya pengujian sebanyak 3 kali. Pada pengujian pertama rata-rata kadar air 11,82% dan kadar minyak atsiri rata-rata 2,08%. Pada pengujian kedua rata-rata kadar air 11,90% dan kadar minyak atsiri rata-rata 2,27%. Pada pengujian ketiga rata-rata kadar air 11,65% dan rata-rata kadar minyak atsiri 2,08%. Dari hasil pengujian alat pengering lada dinyatakan berhasil dalam proses pengeringan karena dalam standar SNI kadar air yang maksimal <13% (SNI, 1995-2013) dan kadar minyak atsiri ($\pm 2-3\%$) pada mutu lada I (Hidayat *et al.*, 2002), hasil penelitian menunjukkan lada yang dihasilkan masuk dalam kategori mutu lada I.

Kata Kunci : Mesin pengeringan, metode perancangan, kadar air, kadar minyak atsiri.

ABSTRACT

Pepper dryer is designed with the purpose of fulfilling the functions of drying out wet pepper results soaking into the dry pepper is ready to sell. The background design of the dryer is the pepper farmers often have trouble drying pepper harvest results especially in rainy season. The rational method is chosen to get the design of pepper dryer. Verein Deutscher Ingenieure (VDI 2225) used for the selection of an alternative plan tools, materials and construction. Pro engineering software is used as a tool to generate the 3D design of the design and analysis of the strength of the order machine. Speed control system of movements on the shelf can be set using the pepper speed control. The workings of a pepper dryer beginning with wet pepper place the shelf into the engine through the entrance at the front of the machine. Then close the entrance of the meeting material with the fastening hook snaplock so that hot air generated heater is not leaking and drying process to be effective. The next stage of the engine switch on the electric motor operator connected with speed control in order to adjust the speed of the rack moves back and forth to the process of reversal of pepper during the drying process. The final results of this research in the form of a draft design 3D dryer pepper along with the results of the draft form of the engine, chassis, power analysis of the design of the control system, moisture content and volatile oil content contained on the pepper. In devising and designing tools, dryers pepper can work well in accordance with the results of the analysis and design of the movement of the machine. At the time of testing, the dryer has done the calibration temperature with a temperature of 40 ° C and it does test as much as 3 times. In the first test of the average moisture content 11.82% and volatile oil content average 2,08%. In the second test of the average moisture content 11.90% volatile oil content and an average of 2.27%. In the third test of the average moisture content of 11.65% and the average 2,08% volatile oil content. From the results of testing tools dryer lada was declared successful in the drying process because in the standard maximum water levels SNI < 13% (SNI, 1995-2013) and the volatile oil content (CA. 2-3%) on the quality of the pepper I (Hidayat et al., 2002), the results of the study showed that the resulting pepper fall into the category of quality pepper I.

Keywords: drying Machine, method, water content, the volatile oil content

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

- **Jangan pernah berputus asa bila engkau gagal, terus mencoba hingga pekerjaanmu selesai.**
- **Lakukan segala sesuatu dengan keinginan baik serta berdoa**
- **Lakukan sesuai dengan jalannya hingga pekerjaanmu tidak menjadi sia-sia**
- **Ingat waktu tidak menunggu kita karena waktu ialah sesuatu harga yang mahal**

PERSEMBAHAN:

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

- **Orang tua Ku Ristua Panjaitan dan Ibu Hotma relita Lumbangaol yang telah mendidik ku dengan penuh kasih sayang dan selalu mendukung maupun mendoakanku untuk terus menjadi yang terbaik.**
- **Salam cinta dan sayang selalu buat abang dan adik-adikku yang selalu mendukungku dan mendoakan.**
- **Semua dosen Teknik Mesin yang telah memberikan ilmu serta bimbingan selama saya menjalankan kegiatan perkuliahan.**
- **Bagian administrasi Fakultas Teknik yang telah memberikan kemudahan dalam menjalankan administrasi dan kejelasan dalam memberikan informasi terkait perkuliahan.**
- **Almamaterku yang selalu kubanggakan.**
- **Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2012**
- **Teman satu kosan jeffri adventus siringo-ringo dan welson matondang**

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Tuhan Yang Maha Kuasa, yang menciptakan manusia dengan sebaik-baik bentuk dan melengkapinya dengan pendengaran, penglihatan serta hati, semoga kita semua menjadi hamba yang bersyukur. Dengan izin, rahmat serta berkah-Nya pula penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Skripsi ini berjudul “Rancang Bangun Mesin Pengering Lada Dengan Motor Listrik Sebagai Penggerak Rak”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat mesin pengering lada serta mengetahui lama pengeringan lada dan kualitas mutu lada terbaik.

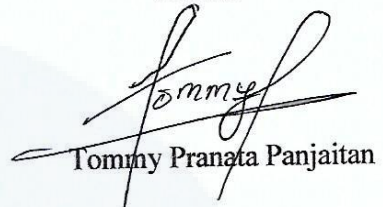
Dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan masukan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu pada kesempatan pengantar ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak dan Ibu serta keluarga tercinta yang telah mencurahkan seluruh kemampuannya untuk membiayai dan mendo'akan saya untuk dapat menyelesaikan pendidikan ini.
2. Bapak Dr. Ir. Muh.Yusuf, M.Si. Sebagai Rektor Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Wahri Sunanda, S.T, M.Eng. Sebagai Dekan Fakultas Teknik.
4. Ibu Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T. Sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin, sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah memberi pengarahan, diskusi, dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Yudi Setiawan, S.T., M.Eng. Sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberi pengarahan, diskusi, dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung yang telah memberikan pelajaran serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Tuhan membalas semua amal baik kepada semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini menjadi bahan referensi dan pencerah bagi siapa saja yang membaca.

Pangkalpinang, 22 Juli 2016

Penulis



Tommy Pranata Panjaitan



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Lada	6
2.3 Pengeringan	9
2.4 Metode Pengeringan	9
2.4.1 Penjemuran	9
2.4.2 Pengeringan Buatan.....	9
2.5 Prinsip Pengeringan	10
2.6 Alat Pengeringan.....	10
2.7 Bagian-Bagian Pengering Lada.....	10
2.8 Temperatur	12
2.9 Perpindahan Panas	12
2.10 Standar Mutu Lada.....	13
2.11 Rumus – rumus	14
2.11.1 Tekanan Pada Rak Penampung Lada	14
2.11.2 Luas Bidang Rak Penampung Lada.....	15
2.11.3 Hubungan Antara putaran dan torsi.....	15
2.11.4 Torsi.....	15
2.11.5 Putaran Pada Motor Listrik.....	15
2.11.4 Daya Dan Torsi Motor Listrik	15
2.11.5 Rumus Pemakaian <i>V-belt</i>	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan/Materi Perancangan	18
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	18
3.3 Variabel yang Akan Dipelajari.....	20
3.4 Analisa Hasil	21
3.5 Diagram Alir Penelitian	22
3.5.1 Persiapan Penelitian	23
3.5.2 Perencanaan dan Perancangan Alat	23
3.5.3 Persiapan Alat dan Bahan	23
3.5.4 Pembuatan dan Perakitan	23
3.5.5 Uji Coba	24
3.5.6 Analisa Hasil	24
3.6 Parameter yang Diukur	25
3.6.1 Suhu Pengeringan	25
3.6.2 Massa Bahan	26
3.6.3 Waktu Pengeringan	26
3.6.4 Kadar Air Bahan	26
3.6.5 Kadar Minyak Atsiri	26
3.7 Analisis Teknik	27
3.7 Prosedur Pengujian	27

BAB IV Perencanaan, Pembuatan, Dan Pembahasan

4.1 Analisa Masalah	29
4.2 Pemilihan Rencana Alternatif Material dan Konstruksi	30
4.2.1 Alternatif Rencana Material yang Digunakan pada Komponen-Komponen Mesin.....	31
4.2.2 Alternatif Rencana Konstruksi.....	35
4.3 Perhitungan Perencanaan	43
4.3.1 Perhitungan Tekanan yang Terjadi Didalam Rak Penampung Lada.....	44
4.3.2 Torsi Motor Listrik yang Dibutuhkan Untuk Menggerakkan Rak	45
4.3.3 Perhitungan <i>V-belt</i> yang Akan Digunakan.....	46
4.3.4 Perhitungan Kekuatan Jalur Rak Pengering.....	48
4.4 Hasil Perencanaan dan Pembuatan.....	49
4.5 Analisa Hasil Penelitian	58
4.6 Hasil Penelitian	59
4.7 Penurunan Massa Bahan Terhadap Waktu	59
4.7.1 Penurunan Massa Bahan pada Pengujian Pertama	60
4.7.2 Penurunan Massa Bahan pada Pengujian Kedua	61
4.7.3 Penurunan Massa Bahan pada Pengujian Ketiga.....	63
4.8 Mutu Hasil Pengeringan.....	64
4.9 Analisa Hasil Akhir Pengujian dan Perbandingan	70
4.9.1 Analisa Hasil Uji terhadap Massa Akhir Lada.....	70
4.9.2 Perbandingan Mutu Lada Dengan Mesin Pengering Lada Sebelumnya	72

4.10 Perbandingan Kadar Air Rak Diam dan Rak Bergerak	74
4.11 Perbandingan Kadar Minyak Atsiri Rak Diam dan Rak Bergerak.....	74

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran.....	77

DAFTAR PUSTAKA	79
-----------------------------	----

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Syarat mutu lada putih mutu I dan mutu II	14
Tabel 4.1 Alternatif material rak	30
Tabel 4.2 Alternatif material rangka mesin.....	31
Tabel 4.3 Alternatif material kawat	31
Tabel 4.4 Alternatif material elemen pemanas	31
Tabel 4.5 Alternatif material motor penggerak	32
Tabel 4.6 Alternatif material penutup mesin.....	32
Tabel 4.7 Alternatif material penyebar suhu ruang.....	33
Tabel 4.8 Pemilihan alternatif material	34
Tabel 4.9 Alternatif konstruksi rak	35
Tabel 4.10 Alternatif konstruksi rangka	36
Tabel 4.11 Alternatif konstruksi <i>bearing</i>	36
Tabel 4.12 Alternatif konstruksi tempat peletakan lada.....	37
Tabel 4.13 Alternatif penerus gerakan rotasi	37
Tabel 4.14 Alternatif pasak dan baut <i>pulley</i>	38
Tabel 4.15 Pemilihan alternatif rancangan konstruksi	39
Tabel 4.16 Pemilihan alternatif konstruksi	42
Tabel 4.17 Penurunan massa bahan pada pegujian pertama	58
Tabel 4.18 Penurunan massa bahan pada pegujian kedua	59
Tabel 4.19 Penurunan massa bahan pada pegujian ketiga	61
Tabel 4.20 Hasil uji kadar air	63
Tabel 4.21 Hasil uji minyak atsiri	65
Tabel 4.22 Kualitas warna lada yang dihasilkan.....	67
Tabel 4.23 Analisa hasil uji terhadap massa akhir lada	68
Tabel 4.24 Perbandingan hasil dengan rak diam dan rak bergerak...	71

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	21
Gambar 3.2 Lada basah.....	23
Gambar 3.3 Timbangan digital camry.....	24
Gambar 4.1. Hasil desain perancangan alat pengering lada.....	29
Gambar 4.2 (A) Rak dengan roda pagar siku (B) Rak tanpa roda.....	35
Gambar 4.3 (A) Rangka mesin dilas (B) Rangka mesin dengan rivet.....	35
Gambar 4.4 (A) <i>Flange bearing</i> (B) <i>Pillow bearing</i>	36
Gambar 4.5 (A) konstruksi kawat rak di rivet (B) Konstruksi kawat rak di baut.....	36
Gambar 4.6 (A) Rantai dan <i>sprocket</i> (B) <i>pulley</i> dan <i>belt</i>	37
Gambar 4.7 (A) Pasak/ <i>spie</i> (B) Baut.....	38
Gambar 4.8 Rak.....	47
Gambar 4.9 Hasil rak yang dibuat.....	48
Gambar 4.10 Pengatur suhu ruangan.....	48
Gambar 4.11 Hasil pembuatan pengatur suhu.....	49
Gambar 4.12 <i>Pillow bearing</i>	49
Gambar 4.13 Rangka mesin.....	50
Gambar 4.14 Hasil pembuatan rangka mesin.....	51
Gambar 4.15 Hasil pembuatan pelat depan badan mesin.....	52
Gambar 4.16 Hasil Pembuatan pelat samping kanan badan mesin.....	53
Gambar 4.17 Hasil Pembuatan pelat samping kiri badan mesin.....	54
Gambar 4.18 Poros eksentrik.....	54
Gambar 4.19 Hasil pembuatan poros eksentrik.....	55
Gambar 4.20 Motor listrik 0,37 kw (0.5 hp).....	56
Gambar 4.21 <i>Pulley</i> 3” dan 5”.....	56
Gambar 4.22 Grafik penurunan massa lada pada pengujian pertama.....	59
Gambar 4.23 Grafik penurunan massa lada pada pengujian kedua ..	60
Gambar 4.24 Penurunan massa lada pada pengujian ketiga.....	62
Gambar 4.25 Grafik perbandingan hasil kadar air.....	64
Gambar 4.26. Grafik kandungan minyak atsiri.....	66
Gambar 4.27 Analisa hasil uji kadar air dan kandungan Minyak atsiri terhadap massa akhir lada.....	70
Gambar 4.28 Grafik perbandingan kadar air rak diam dan rak bergerak.....	72
Gambar 4.29 Grafik perbandingan kandungan minyak atsiri.....	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Proses penimbangan massa bahan
Lampiran II	Proses destilasi kadar Air dan minyak atsiri
Lampiran III	Tabel penampang <i>belt</i> dan diameter puli yang diizinkan
Lampiran IV	Tabel ukuran puli dan daya yang kapasitas daya yang ditransmisikan <i>v-belt</i>
Lampiran V	Tabel ukuran panjang <i>v-belt</i>
Lampiran VI	Blanko pengujian kandungan kadar air
Lampiran VII	Blanko pengujian kandungan kadar minyak atsiri
Lampiran VIII	Gambar teknik

