

**PERANCANGAN MESIN SEPARATOR SENTRIFUGAL
PENGURANGAN KADAR AIR GETAH KARET SEGAR
KAPASITAS 200 LITER/JAM**

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Tofik Nurrohman

220322021



**PROGRAM STUDI REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**Perancangan Mesin Separator Sentrifugal Pengurangan
Kadar Air Getah Karet Segar Kapasitas 200 liter/jam**

Oleh:

Tofik Nurrohman

220322021

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 16 Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing 1,



Ade Ramdan, S.S.T., M.T.

NIP: 198008092008101001

Pembimbing 2,

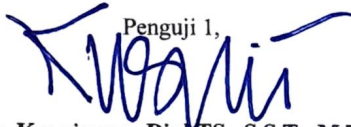


Widya Prapti Pratiwi, S.T., M.T.

NIP. 199002202022032006

Disahkan,

Penguji 1,



Dr. Kurniawan, Dipl.TS., S.S.T., M.T.

NIP: 196803211991031004

Penguji 2,



Ismet P. Ilyas, BSMET., M.Eng.Sc., Ph.D.

NIP: 196006031992011001

Penguji 3,



Hanif Azis Budiarto, M.T.

NIP: 199310042024061001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tofik Nurrohman
NIM : 220322021
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Rekayasa Perancangan Mekanik
Jenjang Studi : Diploma IV
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Perancangan Mesin *Separator* Sentrifugal Pengurangan Kadar Air Getah Karet Segar Kapasitas 100 liter/jam

Menyatakan bahwa:

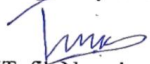
1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Bandung

Pada tanggal: 16-08-2024

Yang Menyatakan,


(Tofik Nurrohman)

220322021

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tofik Nurrohman
NIM : 220322021
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Rekayasa Perancangan Mekanik
Jenjang Studi : Diploma IV
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Perancangan Mesin *Separator* Sentrifugal Pengurangan Kadar Air Getah Karet Segar Kapasitas 200 liter/jam

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Bandung

Pada tanggal: 16-08-2024

Yang Menyatakan,


(Tofik Nurrohman)

220322021

MOTTO PRIBADI

Bismillah, Alhamdulillah ‘Ala Kulli Hal

Nikmatilah Dunia, Tetapi Jangan Meninggalkan Sholattt.

Nikmatilah Dunia, Tetapi Jangan Sampai Lupa Akhirattt.

Gaul Boleh, Taat Harus Donggg.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, adik saya,
dan saudara di Kebumen. Jazakallahu Khairan.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepada-Nya kami memuji, memohon pertolongan, dan memohon ampunan. Kami berlindung kepada-Nya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalan-Nya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada Tuhan yang berhak disembah melainkan Allah, yang tiada sekutu bagi-Nya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan Rasul-Nya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “Perancangan Mesin *Separator* Sentrifugal Pengurangan Kadar Air Getah Karet Segar Kapasitas 200 liter/jam”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV) pada Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesainya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan tugas akhir ini hingga selesai, terutama kepada:

1. Alloh SWT. yang telah memberikan segalanya dan Nabi Muhammad SAW sebagai penolong nanti di Akhirat.
2. Kedua Orang Tua penulis yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril maupun materi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ketua Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Bapak Bustami Ibrahim, S.S.T., M.T., I.P.M.
4. Ketua dan Wali Dosen Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik, Bapak Riky Adhiharto, S.T., M.T., I.P.P.

5. Kedua Pembimbing, Bapak Ade Ramdan, S.S.T., M.T. dan Ibu Widya Prapti Pratiwi, S.T., M.T.
6. Para Penguji, Bapak Dr. Kurniawan, Dipl.TS., S.S.T., M.T., Bapak Ismet P. Ilyas, BSMET., M.Eng.Sc., Ph.D., dan Bapak Hanif Azis Budiarto, S.Tr.T.
7. Bapak Bayu Pratama Adikara, S.T., yang telah membantu dan memberikan masukan Tugas Akhir.
8. Keluarga yang ada di Kebumen beserta teman-teman disana.
9. Teman-teman DE20 terutama kelas 4DEB yang telah mensupport.
10. Pihak-pihak yang telah terlibat yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, Agustus 2024

Penulis

ABSTRAK

Pada tahun 2020 luas area perkebunan karet menduduki peringkat pertama di dunia. Proses pengolahan karet memiliki beberapa tahapan proses yang salah satunya adalah pengurangan kadar air pada getah karet (lateks) menggunakan mesin *separator* sentrifugal. Saat ini masalah yang dihadapi pekebun karet adalah rantai distribusi yang panjang mengakibatkan harga jual lateks menjadi semakin rendah. Sehingga diperlukan sebuah rancangan mesin *separator* sentrifugal untuk menjawab permasalahan tersebut. Proses perancangan mesin tersebut mengikuti metode perancangan VDI 2222. Tahap awal yaitu merencana, mengidentifikasi masalah dan identifikasi mesin *existing* sampai menghasilkan daftar tuntutan. Selanjutnya tahap mengkonsep, mendefinisikan fungsi utama dan alternatif fungsi sampai menghasilkan konsep rancangan mesin *separator* sentrifugal. Tahap merancang, menghasilkan *draft* rancangan dan telah ditetapkan sebagai referensi awal mendetail. Tahap akhir yaitu mendetail, rancangan mesin *separator* sentrifugal yang terpilih dibuatkan dokumentasi gambar. Sehingga diperoleh sebuah rancangan mesin *separator* sentrifugal yang dapat menurunkan kadar air lateks sebesar 30% dan dapat menghasilkan lateks sebanyak 200 liter/jam dengan ukuran *bowl* Ø254×221 mm. Rancangan yang telah dibuat dapat memenuhi daftar tuntutan. Rancangan dapat dibuat di dalam negeri berdasarkan data material dari rancangan sebesar 85%. Pada komponen kritis telah dilakukan analisa secara teoritis maupun menggunakan *software*. Dengan demikian, penelitian ini berpotensi dapat meningkatkan harga jual karet dan menjadi referensi bagi perusahaan pembuat mesin di dalam negeri untuk memproduksi mesin ini di masa yang akan datang.

Kata kunci: *Perancangan Mesin, Pengolahan Karet, Separator Sentrifugal, VDI 2222.*

ABSTRACT

In 2020 the area of rubber plantations was ranked first in the world. The rubber processing process has several stages of the process, one of which is the reduction of the moisture content in the rubber sap (latex) using a centrifugal separator machine. At present, the problem faced by rubber planters is the long distribution chain which resulted in a lower selling price of latex. So a centrifugal separator machine design is needed to answer these problems. The machine design process follows the VDI 2222 design method. The initial stage is planning, identifying problems and identifying existing machine to make a list of demands. Then, in the conceptualising stage, defining the main functions and alternative functions to produce draft design of the centrifugal separator machine. In the designing stage, a draft design was produced and set as the initial detailed reference. The final stage is detailed, the design of the selected centrifugal separator machine is made into drawing documentation. The result is a centrifugal separator machine design that can reduce latex moisture content by 30% and produce latex up to 200 litres/hour with a bowl size of Ø254×221 mm. The design made can fulfil the list of requirements. The design can be manufactured domestically based on material data from the design of 85%. Critical components have been analysed theoretically and using software. Thus, this research has the potential to increase the selling price of rubber and become a reference for domestic machine-building companies to produce this machine in the future.

Keywords: Machine Design, Rubber Processing, Centrifuge Separator, VDI 2222.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Rumusan Masalah.....	I-3
I.3 Batasan Masalah	I-3
I.4 Tujuan dan Manfaat	I-4
I.5 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 Perkebunan.....	II-1
II.2 Karet.....	II-2
II.3 Pengolahan Getah Karet	II-4
II.4 Mesin Separator Sentrifugal	II-5
II.5 Metode Perancangan VDI 2222.....	II-8
II.6 Gaya Sentrifugal	II-10
II.7 Separasi atau Pemisahan (Separator).....	II-11
II.8 Elemen Mesin	II-11
II.9 Kekuatan Bahan.....	II-14
II.10 FEM (Finite Element Methods).....	II-15
II.11 Studi Penelitian Terdahulu.....	II-17

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH III-1

III.1	Merencana.....	III-2
III.1.1	Pengumpulan Data	III-3
III.1.2	Identifikasi Masalah	III-5
III.1.3	Daftar Tuntutan	III-6
III.2	Mengkonsep.....	III-7
III.2.1	Pembuatan Diagram Black box dan Glass box	III-7
III.2.2	Pembuatan Diagram Fungsi Bagian.....	III-8
III.2.3	Pembuatan Alternatif Fungsi Bagian	III-10
III.2.4	Kotak Morfologi	III-14
III.2.5	Alternatif Fungsi Kombinasi.....	III-14
III.2.6	Penilaian Alternatif Fungsi Kombinasi.....	III-18
III.3	Merancang	III-19
III.3.1	Perhitungan Awal.....	III-19
III.3.2	Konstruksi Rancangan	III-27
III.3.3	Melengkapi Konstruksi Rancangan	III-28
III.3.4	Perhitungan Lanjut.....	III-29
III.3.5	Pembuatan Draft Rancangan.....	III-29
III.4	Mendetail	III-30
III.4.1	Gambar Kerja dan Daftar Bagian.....	III-30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASANIV-1

IV.1	Perhitungan Kecepatan Gerak Partikel	IV-1
IV.2	Perhitungan Ukuran Diameter Minimal Partikel yang Terpisah	IV-2
IV.3	Perhitungan Transmisi	IV-3
IV.3.1	Perhitungan Transmisi Puli Ve dan Sabuk	IV-4
IV.3.2	Perhitungan Transmisi Timing Pulley and Belt 1	IV-8
IV.3.3	Perhitungan Transmisi Timing Pulley and Belt 2	IV-13
IV.4	Perhitungan Kekuatan Poros.....	IV-18
IV.4.1	Perhitungan Gaya Tumpuan pada Penampang X-Z.....	IV-19
IV.4.2	Perhitungan Gaya Tumpuan pada Penampang X-Y	IV-23
IV.4.3	Perhitungan Resultan Gaya Tumpuan, Momen Bengkok, dan Momen Puntir	IV-28

IV.4.4	Kontrol Kekuatan Poros terhadap Momen yang Terjadi	IV-30
IV.4.5	Perhitungan Faktor Konsentrasi Tegangan pada Alur Undercut Poros Transmisi.....	IV-31
IV.4.6	Perhitungan Defleksi yang Terjadi pada Poros	IV-33
IV.5	Validasi Kontrol Kekuatan Poros Menggunakan Metode Elemen Hingga (Solidworks)	IV-34
IV.6	Perhitungan Bantalan (Bearing).....	IV-39
IV.6.1	Mencari Umur Bearing A.....	IV-40
IV.6.2	Mencari Umur Bearing B.....	IV-41
IV.7	Analisa Komponen yang dapat Dibuat dan Tidak di Polman.....	IV-42
IV.8	Ilustrasi Cara Kerja Mesin Separator Sentrifugal dan Pembeda dari Rancangan Lama	IV-43
IV.8.1	Ilustrasi Cara Kerja Mesin Separator Sentrifugal	IV-43
IV.8.2	Perbandingan antara Rancangan Mesin yang Ada dan Rancangan yang Baru	IV-45
BAB V PENUTUP.....		V-1
V.1	Kesimpulan	V-1
V.2	Saran	V-3
DAFTAR PUSTAKA		xviii

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Luas Area dan Produksi Tanaman Kebun Indonesia Tahun 2020	I-1
Tabel I.2 Volume dan Nilai Ekspor Tanaman Kebun Indonesia Tahun 2020	I-1
Tabel II.1 Data Jumlah Pekebun dan Tenaga Kerja Komoditas Tanaman	II-1
Tabel II.2 Penelitian Terdahulu.....	II-17
Tabel III.1 Data Mesin yang Sudah Ada.....	III-5
Tabel III.2 Daftar Tuntutan	III-7
Tabel III.3 Alternatif Fungsi dan Sub fungsi Bagian.....	III-10
Tabel III.4 Kotak Morfologi	III-14
Tabel III.5 Rubik Penilaian Terhadap Aspek Teknis.....	III-18
Tabel III.6 Rubik Penilaian Terhadap Aspek Ekonomis	III-18
Tabel III.7 Hasil Evaluasi AFK	III-18
Tabel IV.1 Data Teknis Perhitungan Kekuatan Poros Transmisi	III-18
Tabel IV.2 Data Teknis Perhitungan Defleksi	IV-33
Tabel IV.3 Hasil Simulasi Poros Pemutar dengan CAE Solidworks.....	IV-38
Tabel IV.4 Perbandingan Rancangan yang Ada dan Rancangan Baru.....	IV-45
Tabel V.1 Kesimpulan Pemenuhan Daftar Tuntutan	V-2

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Pohon Karet dan Getah Karet Segar	II-2
Gambar II.2 Partikel Karet[8]	II-3
Gambar II.3 Fluktuasi Harga Karet Tahun 2010-2022	II-3
Gambar II.4 Bagan Pengolahan Getah Karet.....	II-4
Gambar II.5 Mesin Sentrifugal di Perkebunan Bogor	II-6
Gambar II.6 Contoh Mesin Lateks Sentrifugal	II-7
Gambar II.7 Bentuk Sentrifugal Disk Bowl (a) dan (b)[16]	II-8
Gambar II.8 Metode Perancangan VDI 2222	II-9
Gambar II.9 Hubungan Gaya Sentripetal dan Gaya Sentrifugal pada Gerak Melingkar	II-10
Gambar III.1 Flowchart Proses Perancangan VDI 2222.....	III-2
Gambar III.2 Kondisi Mesin di Bogor dan di PTPN Subang	III-4
Gambar III.3 Diagram Black Box.....	III-8
Gambar III.4 Diagram Glass box.....	III-8
Gambar III.5 Uraian Diagram Fungsi Bagian.....	III-8
Gambar III.6 Alternatif Fungsi Kombinasi 1	III-15
Gambar III.7 Alternatif Fungsi Kombinasi 2.....	III-16
Gambar III.8 Alternatif Fungsi Kombinasi 3.....	III-17
Gambar III.9 Sketsa Kecepatan Volume Padatan	III-19
Gambar III.10 Sketsa Perhitungan Dimensi Bowl.....	III-21
Gambar III.11 Sketsa Perhitungan Massa Bowl	III-22
Gambar III.12 Sketsa Perhitungan Tekanan pada Bowl	III-24
Gambar III.13 Sketsa Perhitungan Kecepatan Sudut.....	III-25
Gambar III.14 Sketsa Perhitungan Torsi dan Daya yang Dibutuhkan.....	III-26
Gambar III.15 Konstruksi Rancangan Bowl.....	III-28
Gambar III.16 Modeling Rancangan Mesin Separator Sentrifugal	III-29
Gambar III.17 Draft Rancangan.....	III-30
Gambar IV.1 Sketsa Gerak Partikel Getah Karet.....	IV-2
Gambar IV.2 Sketsa Perhitungan Ukuran Diameter Minimal Partikel.....	IV-3

Gambar IV.3 Sketsa Sistem Transmisi	IV-4
Gambar IV.4 Transmisi Puli Ve	IV-5
Gambar IV.5 Diagram Alir Perhitungan Timing Pulley dan Belt	IV-8
Gambar IV.6 Transmisi Timing Pulley and Belt 1	IV-9
Gambar IV.7 Transmisi Timing Pulley and Belt 2	IV-14
Gambar IV.8 DBB Poros Pemutar Bowl	IV-18
Gambar IV.9 DBB Poros Bidang X-Z	IV-19
Gambar IV.10 DBB Poros Potongan 1 Bidang X-Z	IV-20
Gambar IV.11 DBB Poros Potongan 2 Bidang X-Z	IV-21
Gambar IV.12 Diagram Momen Bengkok Bidang X-Z Manual	IV-23
Gambar IV.13 Diagram Gaya Geser dan Momen Bengkok Penampang X-Z MDSolid	IV-22
Gambar IV.14 DBB Poros Bidang X-Y	IV-24
Gambar IV.15 DBB Poros Potongan 1 Bidang X-Y	IV-25
Gambar IV.16 DBB Poros Potongan 2 Bidang X-Y	IV-26
Gambar IV.17 Diagram Gaya Geser dan Momen Bengkok Penampang X-Y pada MDSolid	IV-27
Gambar IV.18 Diagram Momen Bengkok Bidang X-Y Manual	IV-28
Gambar IV.19 Kasus Defleksi yang Terjadi	IV-33
Gambar IV.20 Model 3D Poros Pemutar	IV-35
Gambar IV.21 Pemberian Batasan dan Gaya pada Model 3D Poros Pemutar	IV-35
Gambar IV.22 Hasil Mesh pada Model 3D Poros Pemutar	IV-36
Gambar IV.23 Hasil Simulasi Tegangan pada Poros	IV-37
Gambar IV.24 Hasil Simulasi Defleksi pada Poros	IV-37
Gambar IV.25 Hasil Simulasi Faktor Keamanan pada Poros	IV-38
Gambar IV.26 Konvergen Mesh	IV-39
Gambar IV.27 Posisi Bearing pada Konstruksi	IV-39
Gambar IV.28 Penampungan Getah Karet pada Hopper	IV-43
Gambar IV.29 Getah Karet Mengalir sampai Dasar Bowl	IV-43
Gambar IV.30 Keluarnya Getah Karet untuk Proses Pemisahan	IV-44
Gambar IV.31 Getah Karet pada Dinding Bowl	IV-44
Gambar IV.32 Saluran Keluar Getah Karet	IV-44

Gambar V.1 Konstruksi Mesin Separator Sentrifugal	V-1
Gambar V.2 Pemenuhan Daftar Tuntuan.....	V-3

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Diri

Lampiran 2 Penilaian Konsep

Lampiran 3 Tabel Perhitungan Komponen

Lampiran 4 Spesifikasi Standar

Lampiran 5 Katalog Komponen Standar

Lampiran 6 *Draft* dan Gambar Kerja

Lampiran 7 Daftar Bagian

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

F_{sn}	: Gaya sentrifugal (N)
A	: Luas penampang (mm^2)
z	: Jumlah Gigi
n	: Putaran (rpm)
ρ_{air}	: Massa jenis air (kg/m^3)
ρ_{karet}	: Massa jenis karet (kg/m^3)
m	: Massa benda (kg)
W	: Berat benda (N)
T	: Torsi motor (Nm)
P	: Daya (kW)
g	: Percepatan gravitasi (m/s^2)
ω	: Kecepatan sudut (rad/s)
M	: Momen (Nm)
σ	: Tegangan bengkok/tarik/tekan (N/mm^2)
τ	: Tegangan puntir (N/mm^2)
t	: Waktu (s)
p	: Tekanan (N/m^2)
V	: Volume (m^3)
v	: Kecepatan (m/s)
D	: Diameter benda (mm)
R/r	: Jari-jari benda (mm)
μ_{cairan}	: Viskositas cairan (Ns/m^2)
X_r	: Ukuran partikel terpisah (mm)
L	: Panjang (mm)
e	: Jarak antar sumbu (mm)
β_k	: Sudut kontak (deg)
K_A	: Faktor pengoperasian
i	: Rasio
b	: Lebar sabuk (mm)
f	: Frekuensi (1/s)

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkebunan merupakan kegiatan mengelola sumber daya alam, sarana produksi, budidaya, pengolahan, panen, dan pemasaran. Hal tersebut tercantum dalam UU Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2014 mengenai perkebunan. Perkebunan memiliki peran penting, yaitu sebagai komoditas ekspor yang merupakan sumber penghasil devisa bagi negara dan sebagai komoditas sosial yang merupakan sumber mata pencaharian dan lapangan kerja bagi jutaan pekebun.

Selain itu, komoditas perkebunan digolongkan menjadi dua, yaitu perkebunan utama dan bukan utama yang bisa dilihat dari luas area, jumlah produksi, volume ekspor, dan nilai ekspor. Berdasarkan data statistik, diperoleh tiga komoditas perkebunan utama, yaitu kelapa, karet, dan kelapa sawit pada tahun 2020[1]. Tabel I.1 dan Tabel I.2 menunjukkan data yang diambil mengenai tiga komoditas tanaman utama pada tahun 2020[2].

Tabel I.1 Luas Area dan Produksi Tanaman Kebun Indonesia Tahun 2020

No	Komoditas	Luas Area (ha)	Produksi (ton)
1	Kelapa Sawit	14.586.597	45.741.845
2	Karet	3.726.173	3.037.348
3	Kelapa	3.391.993	2.858.010

Tabel I.2 Volume dan Nilai Ekspor Tanaman Kebun Indonesia Tahun 2020

No	Komoditas	Volume Ekspor (ton)	Nilai Ekspor (US\$000)
1	Kelapa Sawit	25.935.554	17.364.144
2	Karet	2.279.915	3.010.091
3	Kelapa	2.104.745	1.171.840

Dari tabel di atas, karet merupakan salah satu komoditas perkebunan yang strategis karena memiliki luas area dengan peringkat satu dunia. Namun saat ini, luasnya area perkebunan karet tersebut tidak diimbangi dengan produktivitas yang baik dikarenakan perkebunan karet tersebut sebagian besar dikelola oleh rakyat[3]. Tanaman karet menghasilkan getah berwarna putih atau lateks yang tersusun atas

hidrokarbon dan mengandung sejumlah kecil bagian bukan karet, seperti lemak, fosfolid, protein, glikolipid dan bahan organik lain.

Getah karet (lateks) kemudian diolah dan digunakan sebagai bahan baku industri, peralatan medis, dan berbagai keperluan lainnya[4]. Pengolahan karet secara umum meliputi penerimaan lateks, pengenceran lateks, pembekuan, penggilingan, pengeringan, sortasi, dan pengepakan[5]. Proses pengolahan karet salah satunya adalah pengurangan kadar air dalam karet dengan cara *separator* sentrifugal. Proses pengolahan ini sangat penting karena akan menentukan harga jual dan kualitas dari getah karet[6].

Harga karet dunia terus menurun dalam satu dekade terakhir. Faktor penyebab penurunan tersebut adalah beralihnya permintaan dari karet alami menjadi karet sintetis. Pihak yang paling terdampak atas merosotnya harga karet alami adalah para pekebun karet dengan harga jual karet alami menjadi Rp.8.000 per kg. Para pekebun mulai keberatan untuk mengolah karet karena harga jualnya yang rendah sehingga mengakibatkan produktivitas menurun dan pekebun karet mulai beralih profesi. Selain itu, penyebab lain dari rendahnya harga jual getah karet adalah kandungan air dalam getah karet yang masih tinggi.[6].

Menurut Ketua Dewan Karet Indonesia, Aziz Pane, menyatakan bahwa dampak penurunan harga getah karet alami ini dapat diantisipasi dengan mengembangkan hilirisasi karet alami menjadi karet sintetis dengan alih-alih mengimpor karet sintetis dari negara lain. Kegiatan hilirisasi getah karet ini dapat dimulai dari tingkat pekebun karet yang kemudian hasil pengolahan dapat dijual dengan harga lebih tinggi. Saat ini getah karet dari pekebun karet langsung disetorkan kepada pengepul karet untuk kemudian dijual ke pabrik-pabrik pengolah getah karet.

Panjangnya rantai distribusi pengolahan getah karet tersebut membuat harga jual yang dapat dinikmati oleh pekebun karet menjadi semakin rendah. Kementerian Perindustrian melalui “Direktorat Industri Hasil Hutan dan Perkebunan – Ditjen Industri Argo” melakukan inisiasi untuk dapat memotong rantai distribusi sekaligus menginisiasi hilirisasi getah karet di tingkat pekebun karet. Inisiasi yang dilakukan adalah dengan membuatnya mesin *separator* sentrifugal yang dapat memproduksi getah karet segar sebanyak 200 liter/jam dan kadar air dalam getah

karet telah turun 30% seperti pada mesin yang sudah ada. Setelah getah karet melalui proses pemisahan pada mesin *separator* sentrifugal, maka getah karet dapat langsung dijual kepada industri pengolahan karet.

Oleh karena itu, pekebun karet perlu dilengkapi dengan mesin *separator* sentrifugal yang dapat memisahkan dan menurunkan kadar air getah karet berdasarkan data mesin yang sudah ada. Sehingga diperlukan rancangan mesin pengolahan karet dengan sumber penggerak yang sudah tersedia. Selain itu, mesin ini nantinya dapat dimobilisasi dan dioperasikan langsung di luar pabrik pada tingkat pekebun untuk melakukan proses pemisahan serta memiliki nilai jual getah karet yang tinggi dan dapat mengangkat ekonomi pekebun karet.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka terdapat rumusan masalah yang akan dikaji sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan mesin *separator* sentrifugal yang dapat menurunkan kadar air sebesar 30%?
2. Bagaimana rancangan mesin *separator* sentrifugal dengan kapasitas produksi sebanyak 200 liter/jam?
3. Bagaimana rancangan tersebut bisa dibuat di dalam negeri?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang didapatkan, maka diperoleh batasan masalah sebagai berikut:

1. Mesin ini dirancang dengan memperhatikan komposisi getah karet segar dan tidak mempertimbangkan bahan campuran lain seperti zat penggumpal sebelum dimasukan ke dalam mesin.
2. Rancangan dapat direalisasikan sebagai representasi mesin yang dapat dibuat di dalam negeri.
3. Perhitungan dan analisa rancangan difokuskan pada kekuatan bagian komponen penggerak mesin dan komponen yang kritis.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini, sebagai berikut:

1. Menghasilkan rancangan mesin yang dapat menurunkan kadar air sebesar 30% pada getah karet.
2. Menghasilkan rancangan mesin dengan kapasitas 200 liter/jam melalui proses *separator* sentrifugal.
3. Menghasilkan rancangan mesin *separator* sentrifugal yang dapat diproses manufaktur di dalam negeri dan memiliki konstruksi yang aman.

Manfaat dari penelitian ini, sebagai berikut:

1. Membantu meningkatkan produksi karet bagi pekebun karet.
2. Sebagai bahan referensi bagi pihak Agrobisnis dan perusahaan yang akan melakukan penelitian maupun pembuatan mesin di masa mendatang.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir terdiri atas lima bab dengan penjabaran sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN, dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat serta sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi tentang uraian teori-teori untuk menjelaskan mengenai perkebunan, karet, pengolahan karet, mesin *separator* sentrifugal, metode perancangan yang dipakai, gerak sentrifugal proses *separator*, elemen mesin, kekuatan bahan, dan analisis menggunakan software (FEM) yang digunakan sebagai landasan untuk mendukung proses penulisan karya tulis serta memecahkan masalah dalam menganalisis data.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, dijelaskan tentang langkah-langkah penyelesaian masalah tugas akhir dan uraian metode perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, dijelaskan mengenai hasil pengujian atau simulasi dari beberapa domain dan sistem terkait dengan tuntutan yang harus dipenuhi.

BAB V PENUTUP, dijelaskan mengenai kesimpulan yang diperoleh dari pengerjaan tugas akhir yang telah dilakukan beserta saran untuk pengembangan dari TA untuk penelitian selanjutnya.