

**PENGARUH TEKANAN ROLLER DENGAN MODIFIKASI
PENAMBAHAN JUMLAH ROLL PADA ALAT PRESS
BATANG TEBU**



TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata I
pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti**

Disusun:

M BERRY N SILAHOY

1802220063

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2025

SURAT TANDA BUKTI
Penyerahan Skripsi
Program Studi Strata I Teknik Mesin

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Berryn Silahoy
NPM : 1802220063
Tanggal Lulus Sidang Sarjana : 26 Juli 2025

Telah menyerahkan skripsi eksemplar dengan judul :

PENGARUH TEKANAN ROLLER DENGAN MODIFIKASI
PENAMBAHAN JUMLAH ROLL PADA
ALAT PRESS BATANG TEBU

Surat tanda bukti penyerahan skripsi ini, merupakan salah satu syarat bebas adminitrasi dan pengambilan transkrip nilai.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin


Heriyanto Rusmaryadi, S.T., M.T.

Pembimbing I

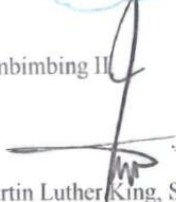

Ir. Madagaskar, M.T.

Palembang, Juli 2025

Kepada Perpustakaan UNANTI,


M. AFIK IEDIANSYAH, S.KOM

Pembimbing II


Martin Luther King, ST., MT.



UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
Jalan Kapten. Marzuki No 2464 Kamboja, Palembang 30129 Telp. (0711) 357426
Web : www.univ-tridinanti.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : M. Berryn Silahoy

NIM : 1802220063

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : PENGARUH TEKANAN ROLLER DENGAN
MODIFIKASI PENAMBAHAN JUMLAH ROLL PADA ALAT PRESS
BATANG TEBU

Menyatakan dengan ini bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya saya sendiri yang didampingi oleh pembimbing bukan hasil penjiplakan/plagiat. Dan telah melewati proses Plagiarism Checker yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi ketentuan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Verifikator Plagiat

Martin Luther King, S.T., M.T.

Palembang, Agustus 2025
Yang menyatakan,

M. Berryn Silahoy
NIM. 1802220063

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJIAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Masalah	2
1.5 Manfaat	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Alat Press Tebu	4
2.2 Prinsip Kerja Alat Press Tebu	5
2.3 Roll Press	7

2.3.1 Komponen Utama	8
2.3.2 Aplikasi	8
2.3.3 Keuntungan Mesin Press Roller.....	8
2.4 Rumus-Rumus Yang Digunakan.....	9
2.4.1 Tekanan pada permukaan kontak roller	9
2.4.2 Rasio Kecepatan Putaran Pulley	10
2.4.3 Rasio Kecepatan Putaran Roda Gigi.....	10
2.4.4 Tegangan geser (Shear Stress, τ) pada poros bundar.....	11
2.4.5 Tegangan Geser Yang Diizinkan Pada Poros	11
2.4.6 Gaya tekan Linier Dihasilkan Pada Roller.....	12
2.4.7 Luas area kontak.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Diagram Alir Penelitian	13
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2.1 Tempat Penelitian.....	14
3.2.2 Waktu Penelitian	14
3.3 Metode penelitian	14
3.3.1 Studi Pustaka.....	14
3.3.2 Studi Lapangan	14
3.4 Alat Press Tebu Sistem 4 Roller	15
3.5 Sistem Kerja Mesin Press Tebu	18
3.6 Bahan dan Alat Penelitian	19
3.6.1 Bahan Penelitian.....	19

3.6.2 Alat Penelitian	21
3.7 Prosedur Pengujian alat	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Hasil Pengujian.....	23
4.2 Perhitungan Pengujian Alat	24
4.2.1 Pulley dan Roda gigi	24
4.2.1.1 Kecepatan Putaran Pulley Diameter 295 mm	24
4.2.1.2 Kecepatan Putaran Roda Gigi 1 yang Disalurkan Melalui Poros	25
4.2.1.3 Kecepatan Putaran Roda Gigi 3	26
4.2.2 Rasio Diameter Transmisi	27
4.2.2.1 Rasio Pulley yang digerakkan dan menggerakkan	27
4.2.2.2 Rasio diameter Gigi Kecil dan diameter Roda Gigi 1	28
4.2.2.3 Rasio Diameter Roda Gigi 2 dan Diameter Roda Gigi 3	29
4.2.3 Kekuatan Poros-poros	29
4.2.3.1 Torsi Yang Bekerja Pada Poros Utama	30
4.2.3.2 Torsi Pada Pulley Yang Digerakkan (Poros 1)	30
4.2.3.3 Torsi Pada Roda Pada Roda Gigi 1 dan 2 (Poros)	31
4.2.3.4 Torsi Pada Roda Gigi 3,4,6,8 dan Roller 1(Poros 3).....	31
4.2.3.5 Tegangan Geser Pada Poros 1	32
4.2.3.6 Bandingkan Dengan Tegangan Izin	33
4.2.4 Menghitung Gaya Tekan Pada Roll.....	34

4.2.5 Luas Area Kontak	35
4.2.5.1 Jarak Ccenter-to-center antar Roll	35
4.2.5.2 Data Dimensi	36
4.2.5.3 Faktor Koreksi Luas Kontak	36
4.3.5.4 Luas Kontak Masing-masing	37
4.2.6 Perbandingan Tekanan Sistem Mekanis	37
4.2.6.1 Sistem 3 Roller (2 Titik Kontak:1-2 dan 1-3)	37
4.2.6.2 Sistem 4 Roller (3 Titik Kontak:1-2,1-3,1-4).....	39
4.2.7 Hasil Uji Datan Dengan Menggunakan 5 Batang Tebu	41
4.2.7.1 Hasil Ekstraksi dan Efisiensi.....	41
4.2.7.2 Tabel Perbandingan 4 roll vs 3 Roll	43
4.3 Analisa Pengujian	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	9
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	13
Gambar 3.2 Sistem 4 roll	15
Gambar 3.3 Tampak Atas	16
Gambar 3.4 Tampak samping bagian dalam arah Pulley	17
Gambar 3.5. Tampak Samping Bagian Dalam Roller Berlawanan Arah Pulley	17
Gambar 3.6.plat besi	19
Gambar 3.7.Besi Siku	20
Gambar 3.8. pulley	20
Gambar 3.9. Belt	20
Gambar 3.10. mesin las listrik	21
Gambar 3.11. Mesin Bor Tangan	21
Gambar 3.12 mesin bubut	21

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Waktu Pengujian	22
Tabel 4.1. Hasil Pengujian System 4 Roller.....	23
Tabel 4.2. Hasil Pengujian System 3 Roller.....	23
Tabel 4.3. Jarak Center-to-center	36
Tabel 4.4. Luas Kontak Awal	36
Tabel 4.5. Faktor Koreksi	36
Tabel 4.6. Luas Kontak Masing-masing Roller	38
Tabel 4.7. Luas Kontak Masing-masing Roller	39
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Perbandingan Efisiensi Ekstraksi Tebu.....	43

DAFTAR GRAFIK

Gambar 4.1 Grafik rata-rata waktu pemerasan tebu	45
Gambar 4.2 Grafik rata-rata nira yang dihasilkan	45
Gambar 4.3 Grafik efisiensi ekstraksi pemerasan tebu	46

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan jumlah roller pada alat press batang tebu terhadap tekanan kontak dan efisiensi ekstraksi nira. Modifikasi dilakukan dengan membandingkan kinerja sistem 3 roller (2 titik kontak) dan sistem 4 roller (3 titik kontak) menggunakan motor bensin sebagai penggerak utama dengan sistem transmisi pulley dan roda gigi. Pengujian meliputi perhitungan rasio transmisi, torsi, gaya tekan, luas area kontak, tekanan kontak, serta efisiensi ekstraksi nira.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem 4 roller menghasilkan tekanan kontak rata-rata 2,19 MPa dengan efisiensi ekstraksi 62,99%, sedangkan sistem 3 roller menghasilkan tekanan kontak rata-rata 2,18 MPa dengan efisiensi ekstraksi 60,51%. Selisih efisiensi sebesar 2,48% menunjukkan bahwa penambahan roller memberikan distribusi tekanan yang lebih merata, mengurangi slip, dan menghasilkan ampas yang lebih kering. Analisis kekuatan poros menunjukkan diameter poros 25 mm aman digunakan karena tegangan puntir yang terjadi (16,5 MPa) masih jauh di bawah tegangan izin material (58,86 MPa).

Kata kunci: alat press tebu, roller, tekanan kontak, efisiensi ekstraksi, torsi.

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of adding rollers to a sugarcane press machine on contact pressure and juice extraction efficiency. The modification was carried out by comparing the performance of a 3-roller system (2 contact points) and a 4-roller system (3 contact points), driven by a gasoline engine with a pulley and gear transmission system. The tests included calculations of transmission ratio, torque, pressing force, contact area, contact pressure, and juice extraction efficiency.

The results showed that the 4-roller system produced an average contact pressure of 2.19 MPa with an extraction efficiency of 62.99%, while the 3-roller system produced an average contact pressure of 2.18 MPa with an extraction efficiency of 60.51%. The efficiency difference of 2.48% indicates that the additional roller provides more even pressure distribution, reduces slippage, and yields drier bagasse. Shaft strength analysis confirmed that the 25 mm shaft diameter is safe to use, as the torsional stress (16.5 MPa) is well below the allowable material stress (58.86 MPa).

Keywords: *sugarcane press machine, roller, contact pressure, extraction efficiency, torque.*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tebu selama ini dikenal orang hanya sebagai bahan dasar pembuat gula dan tebu yang selama ini hanya dijual ke pabrik-pabrik untuk di proses menjadi bahan gula, bahan masakan, ternyata dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar es tebu yang menyegarkan. Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat dengan berbagai aplikasi, tidak menutup kemungkinan hal ini untuk direalisasikan. Disisi lain bagi usaha-usaha kecil yang tidak mampu mengembangkan usahanya karena terbentur masalah dana atau sarana, maka diciptakannya mesin pemeras tebu ini akan menjadi sarana bagi mereka untuk bisa mengembangkan usahanya serta dapat membuka usaha baru dan dapat digunakan untuk hal-hal yang bermanfaat.

Mesin pemeras tebu merupakan sebuah alat yang berfungsi memeras tebu untuk menghasilkan sebuah nira, dalam suatu perusahaan gula alat pemeras tebu sangat dibutuhkan dalam menjalankan usahanya. Alat atau mesin tersebut sangatlah efisien dan optimal karena dari segi bahan dan cara kerja sangat rumit sehingga banyak perusahaan kecil yang ingin mengembangkan usaha yang berbahan dasar tebu terhambat. Dalam permasalahan yang ada saat ini banyak pengusaha kecil tidak mampu

merancang atau membeli alat pemeras tebu, dikarenakan biaya yang cukup mahal.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diangkat penulis dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana Prinsip Kerja alat press Tebu?
2. Perhitungan komponen utama yang digunakan pada alat press tebu?
3. Bagaimana Analisa tekanan yang terjadi pada roller dan tebu?

1.3. Batasan Masalah

Dalam tulisan ini agar pembahasan tidak terlalu jauh, maka kajian ini dibatasi pada masalah- masalah berikut ini:

1. Modifikasi jumlah roller pada alat press batang tebu.
2. Memahami tekanan yang terjadi pada roll yang ditambahkan.

1.4. Tujuan

Adapun Tujuan dari penulisan tugas akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh jumlah roller terhadap tekanan kontak pada alat press batang tebu.
2. Menganalisis hubungan antara tekanan kontak dengan efisiensi ekstraksi nira tebu.
3. Membandingkan kinerja sistem 3 roller dan 4 roller berdasarkan tekanan dan hasil ekstraksi.

4. Menguji desain alat press tebu hasil modifikasi agar sesuai untuk pengolahan skala kecil-menengah.

1.5. Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari merancang dan membuat alat pemeras tebu menggunakan motor bakar ini adalah:

1. Terbuatnya mesin ini diharapkan membantu masyarakat untuk memudahkan proses produksi pemeras tebu dengan waktu yang lebih singkat dan tenaga lebih efisien.
2. Membantu dan meringankan masyarakat untuk memeras tebu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Budiman, D. A., & Asari, A. (2015). *Evaluasi kinerja mesin pemeras tebu untuk produksi gula cair*. In Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian.
2. Doe, H., Djamalu, Y., & Liputo, B. (2016). *Rancang Bangun Mesin Peras Tebu Sistem Mekanik Tiga Roll Menggunakan Motor Bensin*. JTPG (Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo), 1(1), 8-8.
3. Jaenudin, J., Ambarwati, S., & Khamdi, N. (2022). *Rancang Bangun Mesin Pemeras Tebu 3 Roll dengan Penyajian Otomatis*. Jurnal ELEMENTER (Elektro dan Mesin Terapan), 8(1), 43-52.
4. Ningsih, M. S., Nugroho, W. A., & Argo, B. D. (2016). *Perbandingan Efektivitas Mesin Gilingan Susunan 3 Rol dan 4 Rol dengan Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) di PT. PG. Candi Baru Sidoarjo*. Journal of Tropical Agricultural Engineering and Biosystems-Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem, 4(1), 11-19.
5. Sujito, S. (2012). *Mesin Pemeras Tebu dengan Sistem Kontrol Menggunakan Sensor Tekanan*. TEKNO, 13(1).
6. Sularso, I. (1978). *Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin*. Jakarta: Erlangga.
7. Hugot, E. (1986). *Handbook of Cane Sugar Engineerig* (3rd Ed.)