

**OPTIMALISASI DESAIN MEJA KERJA MESIN PENCETAK
TAHU MENGGUNAKAN *FINITE ELEMENT ANALYSIS*
BERDASARKAN VARIASI TEKANAN KERJA**

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Muhammad Ridho Saputra
062240212095**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**OPTIMIZATION OF TOFU PRINTING MACHINE WORK
TABLE DESIGN USING FINITE ELEMENT ANALYSIS
BASED ON WORKING PRESSURE VARIATIONS**

THESIS



**Submitted to Comply with Terms of Study Completion in Mechanical
Engineering Production and Maintenance Study Program Department of
Mechanical Engineering**

By:

**Muhammad Ridho Saputra
062240212095**

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

OPTIMALISASI DESAIN MEJA KERJA MESIN PENCETAK TAHU MENGGUNAKAN *FINITE ELEMENT ANALYSIS* BERDASARKAN VARIASI TEKANAN KERJA



SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin

Palembang, ...4...AGUSTUS...2026
Menyetujui,
Pembimbing Pendamping,

Pembimbing Utama,

Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005

Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., IPP.
NIP. 199207062022032011

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

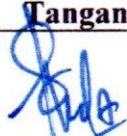
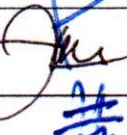
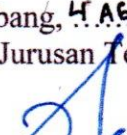
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

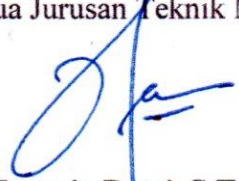
Nama : Muhammad Ridho Saputra
 NPM : 062240212095
 Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
 Judul Skripsi : OPTIMALISASI DESAIN MEJA KERJA MESIN PENCETAK TAHU MENGGUNAKAN *FINITE ELEMENT ANALYSIS* BERDASARKAN VARIASI TEKANAN KERJA

Telah selesai diuji dalam Ujian Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penguji pada tanggal 29 juni 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM DOSEN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penilai	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir. Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. NIP. 197201011998021004	Ketua		21/07/2026
2.	Ir. Ahmad Zamheri, S.T., M.T. NIP. 196712251997021001	Anggota		27/7/26
3.	Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T. NIP. 198103262005012003	Anggota		20/7/2026
4.	Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., IPP. NIP. 199207062022032011	Anggota		27/7/26
5	Ir. H. Rachmat Dwi Sampurno, S.T., M.T. NIP. 198902152019031015	Anggota		27/7/2026

Palembang, 4 AGUSTUS 2026
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Ridho Saputra
NPM : 062240212095
Tempat/Tanggal lahir : Prabumulih/06 September 2004
Alamat : Jl. Baturaja No. 112, Kel. Sukaraja, Kec. Prabumulih Selatan, Kota Prabumulih.
No. Telepon : 085382838887
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : OPTIMALISASI DESAIN MEJA KERJA MESIN PENCETAK TAHU MENGGUNAKAN *FINITE ELEMENT ANALYSIS* BERDASARKAN VARIASI TEKANAN KERJA

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat di dalam Skripsi yang saya buat, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 4 AGUSTUS.....2026



0012CAOX079811652

Muhammad Ridho Saputra
NPM. 062240212095

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Muhammad Ridho Saputra
NPM : 062240212095
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul : OPTIMALISASI DESAIN MEJA KERJA MESIN PENCETAK TAHU MENGGUNAKAN *FINITE ELEMENT ANALYSIS* BERDASARKAN VARIASI TEKANAN KERJA

Memberi izin kepada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing dalam mempublikasi riset dari hasil Tugas Akhir/ Skripsi saya dengan tujuan kepentingan akademik jika dalam kurun waktu 6 (enam) bulan setelah Yudisium saya tidak juga mempublikasikan karya ilmiah saya (setidaknya menerima bukti *Letter of Acceptance* dari Jurnal yang dituju). Untuk kasus ini saya bersedia menempatkan Dosen Pembimbing untuk menjadi penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, 27 Juli 2026



Muhammad Ridho Saputra
NPM. 062240212095

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Hai orang – orang yang beriman, jadikanlah sabar dan sholatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang – orang yang sabar”

(Al-Baqarah: 153)

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Perluas lagi rasa sabar itu. Semua yang akan kita dapatkan untuk menjadikan dirimu sesuai impian mu. Mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Bila esok kau sudah lebih baik, jangan lupakan masa-masa sulitmu. Ceritakan kembali pada dunia apa yang telah di dapatkan”. (Muhammad Ridho Saputra)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusannya dari hati atas do'a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. serta untuk orang – orang terdekatku yang tersayang, dan untuk almamater biru muda kebanggaanku.

ABSTRAK

OPTIMALISASI DESAIN MEJA KERJA MESIN PENCETAK TAHU MENGGUNAKAN *FINITE ELEMENT ANALYSIS* BERDASARKAN VARIASI TEKANAN KERJA

Muhammad Ridho Saputra

(2026: xv + 50 Halaman, 41 Gambar, 7 Tabel, 4 Lampiran)

Meja kerja mesin pencetak tahu berfungsi sebagai penopang utama saat menerima beban tekan dari sistem pneumatik. Penelitian ini bertujuan menentukan desain meja kerja yang optimal menggunakan metode Finite Element Analysis (FEA). Simulasi yang dilakukan dengan tiga variasi besi hollow yaitu 35x35x1,8 mm, 30x30x1,8 mm dan 20x20x2 mm menggunakan solidworks 2023. Variasi tekanan kerja yang digunakan yaitu 4 bar, 6 bar, dan 8 bar dengan gaya tekan berturut-turut sebesar 225,4 N, 323,4 N, dan 421,4 N. Parameter yang di analisis meliputi tegangan, *displacement*, dan safety factor. Hasil simulasi menunjukkan bahwa peningkatan tekanan kerja menyebabkan kenaikan tegangan dan *displacement* serta penurunan safety factor. Pada tekanan 8 bar, hollow 35x35x1,8 mm menghasilkan nilai *displacement* terendah sebesar 0,098 mm dengan tegangan 4,910 N/mm² dan safety factor 51. Seluruh desain masih berada dalam kategori aman. Berdasarkan hasil analisis, desain hollow 35x35x1,8 mm dipilih sebagai desain optimal karena memiliki nilai *displacement* paling kecil dan kekakuan struktur yang lebih baik dari desain lainnya.

Kata Kunci : Displacement, Faktor Keamanan, Finite Element Analysis, Tegangan, Mesin Pencetak Tahu.

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF TOFU PRINTING MACHINE WORK TABLE DESIGN USING FINITE ELEMENT ANALYSIS BASED ON WORKING PRESSURE VARIATIONS

Muhammad Ridho Saputra

(2026: xv + 50 pp., 41 Figures, 7 Tables, 6 Attachments)

The tofu molding machine workbench functions as the main support when receiving pressure loads from the pneumatic system. This study aims to determine the optimal workbench design using the Finite Element Analysis (FEA) method. Simulations were carried out with three variations of hollow iron, namely 35x35x1.8 mm, 30x30x1.8 mm and 20x20x2 mm using SolidWorks 2023. The working pressure variations used were 4 bar, 6 bar, and 8 bar with a compressive force of 225.4 N, 323.4 N, and 421.4 N respectively. The parameters analyzed included stress, *displacement*, and safety factor. The simulation results showed that increasing the working pressure caused an increase in stress and *displacement* and a decrease in the safety factor. At a pressure of 8 bar, the 35x35x1.8 mm hollow produced the lowest *displacement* value of 0.098 mm with a stress of 4.910 N/mm² and a safety factor of 51. All designs were still in the safe category. Based on the analysis results, the 35x35x1.8 mm hollow design was chosen as the optimal design because it had the smallest *displacement* value and better structural stiffness than other designs.

Keywords : Displacement, Finite Element Analysis, Safety Factor, Stress, Tofu Printing Machine.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan dan penyelesaian Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM., ASEAN Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
7. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., IPP., sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
8. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 8PPD yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
9. Teman – teman seangkatan 2022 Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
10. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu per satu di dalam Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Skripsi ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat laporan penelitian yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang,
Penulis,

2026

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	2
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Definisi Mesin Pencetak Tahu.....	5
2.1.2 Komponen-Komponen Mesin Pencetak Tahu	6
2.1.3 Desain Mesin Pencetak Tahu	6
2.1.4 Desain ukuran meja kerja dan cetakan tahu	7
2.1.5 Material ASTM A36	8
2.1.6 Metode <i>Finite Element Analysis (FEA)</i> dalam Optimalisasi Desain.....	9
2.1.7 <i>Computer Aided Design (CAD)</i>	9
2.1.8 Meja Kerja Mesin Pencetak Tahu.....	10
2.1.9 Cetakan Tahu.....	11
2.1.10 Silinder Pneumatik <i>Double Acting</i>	11
2.1.11 <i>Control Valve</i>	12
2.1.12 Kompresor	12
2.1.13 Gaya Tekan Pneumatik.....	13
2.2 Kajian Pustaka.....	14
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	 18
3.1 Metode Penelitian	18

3.2 Lokasi dan Jadwal Penelitian	18
3.3 Diagram Alir	19
3.4 Alat dan Bahan	20
3.4.1 Alat.....	20
3.4.2 Bahan	21
3.5 Objek Penelitian	21
3.6 Metode Pengambilan Data.....	22
3.7 Jenis dan Sumber Penelitian	22
3.8 Metode Analisa Data	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Pehitungan Gaya Tekan Dengan Tekanan Kerja 4 Bar	25
4.2 Pehitungan Gaya Tekan Dengan Tekanan Kerja 6 Bar	26
4.3 Pehitungan Gaya Tekan Dengan Tekanan Kerja 8 Bar	27
4.4 Hasil Simulasi Desain Meja Keja Menggunakan Hollow 35x35x1,8 mm (<i>Eksisting</i>).....	28
4.4.1 Hasil Simulasi Dengan Tekanan Kerja 4 Bar	28
4.4.2 Hasil Simulasi Dengan Tekanan Kerja 6 Bar	30
4.4.3 Hasil Simulasi Dengan Tekanan Kerja 8 Bar	31
4.5 Hasil Simulasi Desain Meja Keja Menggunakan Hollow 30x30x1,8 mm	33
4.5.1 Hasil Simulasi Dengan Tekanan Kerja 4 Bar	33
4.5.2 Hasil Simulasi Dengan Tekanan Kerja 6 Bar	34
4.5.3 Hasil Simulasi Dengan Tekanan Kerja 8 Bar	36
4.6 Hasil Simulasi Desain Meja Keja Menggunakan Hollow 20x20x2 mm	37
4.6.1 Hasil Simulasi Dengan Tekanan Kerja 4 Bar	37
4.6.2 Hasil Simulasi Dengan Tekanan Kerja 6 Bar	39
4.6.3 Hasil Simulasi Dengan Tekanan Kerja 8 Bar	40
4.7 Hasil Simulasi Menggunakan <i>FEA</i>	42
4.8 Grafik Hasil Simulasi Menggunakan <i>FEA</i>	43
4.9 Perbandingan Hasil Simulasi Meja Kerja.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1. Kesimpulan.....	47
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Mesin Pencetak Tahu	5
Gambar 2.2 Desain Mesin Pencetak Tahu	6
Gambar 2.3 Desain ukuran meja kerja Mesin Pencetak Tahu	7
Gambar 2.4 Desain ukuran cetakan tahu Mesin Pencetak Tahu	8
Gambar 2.5 Meja Kerja Mesin Pencetak Tahu	10
Gambar 2.6 Cetakan Tahu	11
Gambar 2.7 Silinder pneumatik <i>double acting</i>	12
Gambar 2.8 <i>Control valve</i>	12
Gambar 2.9 Kompresor	13
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	19
Gambar 3.2 Meja kerja mesin pencetak tahu	21
Gambar 4.1 Hasil tegangan tekanan 4 bar hollow 35x35x1,8 mm	28
Gambar 4.2 Hasil <i>displacement</i> tekanan 4 bar hollow 35x35x1,8 mm	29
Gambar 4.3 Hasil <i>safety factor</i> tekanan 4 bar hollow 35x35x1,8 mm	29
Gambar 4.4 Hasil tegangan tekanan 6 bar hollow 35x35x1,8 mm	30
Gambar 4.5 Hasil <i>displacement</i> tekanan 6 bar hollow 35x35x1,8 mm	30
Gambar 4.6 Hasil <i>safety factor</i> tekanan 6 bar hollow 35x35x1,8 mm	31
Gambar 4.7 Hasil tegangan tekanan 8 bar hollow 35x35x1,8 mm	31
Gambar 4.8 Hasil <i>displacement</i> tekanan 8 bar hollow 35x35x1,8 mm	32
Gambar 4.9 Hasil <i>safety factor</i> tekanan 8 bar hollow 35x35x1,8 mm	32
Gambar 4.10 Hasil tegangan tekanan 4 bar hollow 30x30x1,8 mm	33
Gambar 4.11 Hasil <i>displacement</i> tekanan 4 bar hollow 30x30x1,8 mm	33
Gambar 4.12 Hasil <i>safety factor</i> tekanan 4 bar hollow 30x30x1,8 mm	34
Gambar 4.13 Hasil tegangan tekanan 6 bar hollow 30x30x1,8 mm	34
Gambar 4.14 Hasil <i>displacement</i> tekanan 6 bar hollow 30x30x1,8 mm	35
Gambar 4.15 Hasil <i>safety factor</i> tekanan 6 bar hollow 30x30x1,8 mm	35
Gambar 4.16 Hasil tegangan tekanan 8 bar hollow 30x30x1,8 mm	36
Gambar 4.17 Hasil <i>displacement</i> tekanan 8 bar hollow 30x30x1,8 mm	36
Gambar 4.18 Hasil <i>safety factor</i> tekanan 8 bar hollow 30x30x1,8 mm	37
Gambar 4.19 Hasil tegangan tekanan 4 bar hollow 20x20x2 mm	37
Gambar 4.20 Hasil <i>displacement</i> tekanan 4 bar hollow 20x20x2 mm	38
Gambar 4.21 Hasil <i>safety factor</i> tekanan 4 bar hollow 20x20x2 mm	38
Gambar 4.22 Hasil tegangan tekanan 6 bar hollow 20x20x2 mm	39
Gambar 4.23 Hasil <i>displacement</i> tekanan 6 bar hollow 20x20x2 mm	39
Gambar 4.24 Hasil <i>safety factor</i> tekanan 6 bar hollow 20x20x2 mm	40
Gambar 4.25 Hasil tegangan tekanan 8 bar hollow 20x20x2 mm	40
Gambar 4.26 Hasil <i>displacement</i> tekanan 8 bar hollow 20x20x2 mm	41
Gambar 4.27 Hasil <i>safety factor</i> tekanan 8 bar hollow 20x20x2 mm	41
Gambar 4.28 Grafik hasil tegangan	44
Gambar 4.29 Grafik hasil <i>displacement</i>	44
Gambar 4.30 Grafik hasil <i>safety factor</i>	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Alat penelitian	20
Tabel 4.1 Hasil Simulasi Menggunakan Besi Hollow 35x35x1,8 mm (<i>eksisting</i>).....	42
Tabel 4.2 Hasil Simulasi Menggunakan Besi Hollow 30x30x1,8 mm	42
Tabel 4.3 Hasil Simulasi Menggunakan Besi Hollow 20x20x2 mm	43
Tabel 4.4 Perbandingan Hasil Simulasi Meja Kerja	46

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi:

A	= Luas penampang (m^2)
d	= Diameter silinder (m)
F	= Gaya tekan (N)
g	= Percepatan gravitasi (m/s^2)
m	= Massa cetakan (kg)
P	= Tekanan kerja (Pa)
π	= Konstanta matematika (3,14)

Singkatan:

FEA	= <i>Finite Element Analysis</i>
CAD	= <i>Computer Aided Design</i>
HP	= <i>Horse Power</i>
$ASTM$	= <i>American Society Testing Material</i>

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Skripsi
- Lampiran 2. Gambar Mesin Pencetak Tahu
- Lampiran 3. Lembar Rekomendasi Seminar Skripsi
- Lampiran 4. Gambar Teknik Mesin Pencetak Tahu