

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**RANCANG BANGUN MESIN *SPINNING* UNTUK
PEMBENTUKAN LOGAM PLAT ALUMINIUM A1100
TEBAL 1mm**



Intelligentia - Dignitas

DISUSUN OLEH:
BAGUS SATRIA
(1505521020)

Skripsi Sarjana Terapan ini Ditulis untuk Memenuhi Persyaratan dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

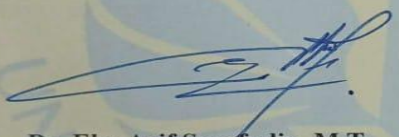
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Judul : "RANCANG BANGUN MESIN *SPINNING* UNTUK
PEMBENTUKAN LOGAM PLAT ALUMINIUM A1100
TEBAL 1 mm"
Penyusun : BAGUS SATRIA
NIM : 1505521020
Tanggal Ujian : 28 Juli 2026

ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian
tugas akhir

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Eko Arif Syafudin, M.T.

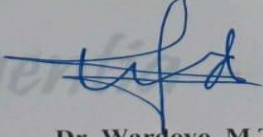
NIP. 198310132008121002


Dr. Wardoyo, M.T.

NIP. 197908182008011008

Mengetahui,

Koorprodi Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur
Universitas Negeri Jakarta


Dr. Wardoyo, M.T.

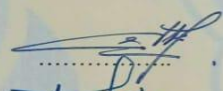
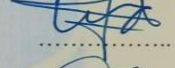
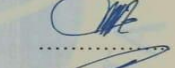
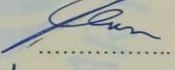
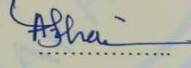
NIP. 197908182008011008

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : BAGUS SATRIA
NIM : 1505521020
Program Studi/Fakultas : Teknologi Rekayasa Manufaktur/ Fakultas Teknik
Judul : Rancang Bangun Mesin *Spinning* Untuk Proses
Pembentukan Logam Aluminium A1100 Tebal 1
mm

Ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan (Lulus/Tidak
Lulus) * Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 28 Juli 2026

	Nama	Tanda Tangan
Dosen Pembimbing 1	<u>Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.</u> NIP. 198310132008121002	
Dosen Pembimbing 2	<u>Dr. Wardoyo, M.T.</u> NIP. 197908182008011008	
Ketua Penguji	<u>Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc</u> NIP. 196309152001121001	
Sekretaris Penguji	<u>Reza Febriano Armas, S.Pd., M.T.</u> NIP. 199802082025061006	
Dosen Ahli	<u>Lukman Arhami, S.Pd., M.T.</u> NIP. 197901032005011003	

Mengetahui,

Dekan

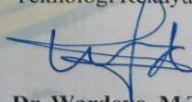
Fakultas Teknik



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.

NIP. 197202292005012005

Koordinator Program Studi
Teknologi Rekayasa Manufaktur



Dr. Wardoyo, M.T.

NIP. 197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Bagus Satria
No. Registrasi : 1505521020
Tempat, tanggal lahir : Cirebon, 26 Januari 2003
Alamat : Jl. Kayu Tinggi, Cakung Timur, Cakung, Kota
Jakarta Timur

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi Lain.
2. Skripsi ini belum diterbitkan, kecuali secara tertulis dengan jelas tercantum sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam skripsi ini, maka saya bersedia sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 3 Agustus 2026

Yang membuat pernyataan,



Bagus Satria

NIM. 1505521020



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220 Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini,
saya:

Nama : BAGUS SATRIA

NIM 1505521020

Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur

Alamat email : bagussatria196@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain ()

yang berjudul :

**RANCANG BANGUN MESIN *SPINNING* UNTUK PEMBENTUKAN LOGAM
PLAT ALUMINIUM A1100 TEBAL 1 mm**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 3 Agustus 2026

Intelligentia - Digital

(BAGUS SATRIA)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran dan kasih sayang Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat dan hidayah sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul Rancang Bangun Mesin *Spinning* Untuk Pembentukan Logam Plat Aluminium A1100 Tebal 1mm. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca guna memperbaiki dan menyempurnakan ilmu serta kualitas laporan ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

1. Bapak Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T., selaku dosen pembimbing 1 (satu) yang telah membimbing penulis untuk menyelesaikan penulisan laporan ini.
2. Bapak Dr. Wardoyo, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta dan selaku dosen pembimbing 2 (dua) yang selalu memberikan arahan serta bimbingan selama pembuatan skripsi ini.
3. Kedua orang tua penulis Bapak M. Rohim dan Ibu Taeni penulis yang telah memberikan doa dan semangat dalam pembuatan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen, Staff, dan Karyawan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta.
5. Seluruh teman-teman Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta, terutama angkatan 2021 yang telah memberikan segala macam bentuk dukungan.
6. Semua pihak yang dilibatkan dalam proses pembuatan skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan.

Jakarta, 3 Agustus 2026

Intelligentia - Digi 

Bagus Satria

NIM. 1505521020

ABSTRAK

Metal spinning adalah salah satu proses pembentukan bentuk *near-net* yang banyak digunakan untuk pembuatan bagian penampang simetris, ketebalan berdinding tipis dan berongga. Proses ini melibatkan gerakan pemakanan satu atau lebih *roll* terhadap logam kosong atau tabung yang berputar bersama dengan *spindle* utama mesin untuk mendapatkan geometri aksisimetris dan berongga yang diinginkan dengan menginduksi deformasi plastis kontinu dan lokal pada blanko atau tabung.

Tujuan penelitian ini adalah merancang mesin *spinning* untuk membentuk plat aluminium A1100 tebal 1mm. Guna mencapai operasi yang optimal dan umur pakai panjang, dilakukan analisis mendalam terhadap kekuatan rangka dan efisiensi transmisi. Proses pengembangannya sistematis, melalui tahapan identifikasi kebutuhan material, studi literatur pendukung, serta perencanaan desain, analisis FEA, ketahanan, dan biaya.

Bahwa dalam penelitian ini telah berhasil mendesain dengan FEA sesuai dengan kemampuan. Simulasi *Finite Element Analysis* (FEA) memvalidasi kekuatan desain dengan tegangan maksimum 115,7 MPa dan *Factor of Safety* 1,90. Mesin yang telah difabrikasi dan dirakit berhasil dioperasikan dengan aman, terbukti mampu melakukan proses *spinning* pada plat aluminium A1100 tanpa *slip*. Temuan kritis menunjukkan bahwa pemakanan manual sangat menentukan kualitas hasil, di mana penekanan bertahap menghasilkan bentuk baik, sementara penekanan terlalu cepat memicu cacat kerutan.

Kata kunci: Mesin *Spinning*, Aluminium A1100, Rancang Bangun, Pembentukan Logam

Intelligentia - Dignitas

ABSTRACT

Metal spinning is a widely used near-net shape forming process for manufacturing symmetrical, thin-walled, and hollow cross-sectional parts. This process involves the feeding movement of one or more rollers against a rotating metal blank or tube, along with the machine's main spindle, to achieve the desired axisymmetric and hollow geometry by inducing continuous and localized plastic deformation in the blank or tube.

The objective of this research is to design a spinning machine for forming 1mm thick A1100 aluminum plate. To achieve optimal operation and long service life, an in-depth analysis of the frame strength and transmission efficiency was conducted. The development process was systematic, through the stages of material requirements identification, supporting literature study, design planning, FEA analysis, durability, and cost.

That in this research has been successfully designed with FEA according to the capabilities. Finite Element Analysis (FEA) simulation validates the design strength with a maximum stress of 115.7 MPa and a Factor of Safety of 1.90. The machine that has been fabricated and assembled has been successfully operated safely, proven to be able to carry out the spinning process on A1100 aluminum plates without slipping. Critical findings indicate that manual feed greatly determines the quality of the results, where gradual pressure produces good shapes, while pressing too fast triggers wrinkle defects.

Keywords: *Spinning Machine, Aluminium A1100, Design and Development, Metal Forming.*

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Fokus Penelitian.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Kerangka Teoritik	3
2.2 Mesin <i>Spinning</i>	4
2.2.1 Prinsip Kerja Mesin <i>Spinning</i>	4

2.4 Peralatan Penelitian.....	5
2.5 Produk Sebelumnya	9
2.6 Inovasi Pada Produk Sebelumnya.....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
3.2 Metode Pengembangan Produk	12
3.3 Bahan yang digunakan.....	13
3.4 Rancangan Metode Pengembangan	13
3.5 Rancangan Penelitian.....	15
3.6 Instrumen	16
3.7 Analisis Perhitungan dan Perancangan Komponen	16
3.7.1 Proses dan Gaya Dalam <i>Spinning</i>	16
3.7.2 Sistem Penggerak dan Sistem Transmisi	17
3.7.3 Perhitungan Poros	18
3.7.4 Bantalan	20
3.8 Teknik Pengumpulan Data.....	21
3.9 Teknik Analisis Data.....	21
BAB IV PEMBAHASAN.....	23
4.1 Hasil Desain Produk	23
4.2 Analisis Kekuatan dan Simulasi Rangka	23
4.2.1 Definisi Material	24
4.2.2 Simulasi <i>Finite Element Analysis</i> (FEA).....	24
4.3 Analisis Perhitungan Komponen Utama.....	28

4.3.1 Perhitungan Gaya Pada Mesin <i>Spinning</i>	28
4.3.2 Perhitungan Sistem Transmisi	29
4.3.3 Perhitungan Poros dan Pemilihan Bantalan	29
4.4 Proses Fabrikasi dan Perakitan	30
4.4.1 Proses Pemotongan Material.....	30
4.4.2 Proses Pengelasan Rangka	31
4.4.3 Proses Pengeboran	33
4.4.4 Proses Pembubutan	34
4.4.5 Proses Pengecatan.....	36
4.4.6 Proses Perakitan Komponen	37
4.5 Hasil Pengujian Alat	39
4.5.1 Uji Kelayakan Mesin	39
4.5.2 Data Hasil Proses <i>Spinning</i>	40
4.5.3 Analisis Hasil Proses <i>Spinning</i>	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	48
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	55

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 2 Mesin Las.....	6
Gambar 2. 3 Mesin Gerinda Tangan.....	6
Gambar 2. 4 Mesin Bor Duduk.....	7
Gambar 2. 5 <i>Software Solidworks</i>	7
Gambar 2. 6 <i>Ball Nose Roller</i>	8
Gambar 2. 7 <i>Flat Nose Roller</i>	8
Gambar 2. 8 <i>Conical Nose Roller</i>	9
Gambar 2. 9 Desain Produk Sebelumnya	9
Gambar 3. 1 Gambar Teknik	14
Gambar 3. 2 Diagram Alir Rancangan Produk.....	15
Gambar 4. 1 Desain 3D Mesin <i>Spinning</i>	23
Gambar 4. 2 Analisa <i>Von Misses Stress</i>	24
Gambar 4. 3 Analisa <i>Displacement</i>	26
Gambar 4. 4 Analisa <i>Factor of Safety</i>	27
Gambar 4. 5 Pemotongan Material Besi.....	31
Gambar 4. 6 Pembuatan Kampuh	32
Gambar 4. 7 Penyetelan	32
Gambar 4. 8 Pengelasan Rangka	33
Gambar 4. 9 Proses Pengeboran	33
Gambar 4. 10 Pembubutan <i>Pulley</i>	34
Gambar 4. 11 Pembubutan Poros	35
Gambar 4. 12 Proses Pendempulan	36
Gambar 4. 13 Proses Cat <i>Epoxy</i>	37
Gambar 4. 14 Proses Cat Akhir	37
Gambar 4. 15 Proses Perakitan Rangka.....	38
Gambar 4. 16 Proses Pemasangan Poros dan Transmisi	38
Gambar 4. 17 Proses Pemasangan Motor dan Instalasi	39
Gambar 4. 18 Hasil Proses <i>Spinning</i> Tampak Depan	41
Gambar 4. 19 Hasil Proses <i>Spinning</i> Tampak Belakang	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pembuatan dan Perakitan.....	12
Tabel 3. 2 Spesifikasi Mesin.....	14
Tabel 4. 1 Dimensi Komponen Rangka Yang Dipotong.....	31
Tabel 4. 2 Spesifikasi Pengeboran.....	33
Tabel 4. 3 Parameter Pembubutan <i>Pulley</i>	35
Tabel 4. 4 Proses Pembubutan Poros.....	35
Tabel 4. 5 Uji Kelayakan Mesin.....	39
Tabel 4. 6 Hasil Proses <i>Spinning</i>	40



Intelligentia - Dignitas