



**RANCANG BANGUN *CONVEYOR RETURN SIDE GUM*
DENGAN MENGGUNAKAN *FINITE ELEMENT* PADA MESIN
*PLY CUTTING***

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

MOHAMAD NUR ALIM

NIM: 41324110005

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**RANCANG BANGUN *CONVEYOR RETURN SIDE GUM* DENGAN
MENGUNAKAN *FINITE ELEMENT* PADA MESIN *PLY CUTTING***

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

MOHAMAD NUR ALIM

UNIVERSITAS NIM: 41324110005 AS

MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohamad Nur Alim
NIM : 41324110005
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Rancang Bangun *Conveyor Return Side Gum* Dengan Menggunakan *Finite Element* Pada Mesin *Ply Cutting*” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 26 Januari 2026

UNIVERSI
MERCU BUANA



Mohamad Nur Alim

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I,, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Mohamad Nur Alim
NIM : 41324110005
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : RANCANG BANGUN CONVEYOR RETURN SIDE
GUM DENGAN MENGGUNAKAN FINITE ELEMENT
PADA MESIN PLY CUTTING

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 19 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **17 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 19 Februari 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN


Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Mohamad Nur Alim
NIM : 41324110005
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Conveyor Return Side Gum* Dengan Menggunakan *Finite Element* Pada Mesin *Ply Cutting*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 26 Januari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing


UNIVERSITAS
MERCU BUANA
(Dr. Subekti, S.T., M.T., IPM)
NIDN: 0323117307

Jakarta, 26 Januari 2026

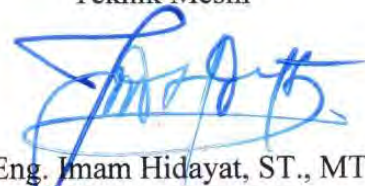
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)
NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



(Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT.,)
NIDN: 0005087502

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah sebagai Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T, sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT., sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Subekti, ST., MT., sebagai Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen dan staff Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu dan bantuan kepada penulis sebagai bekal penyelesaian Tugas Akhir.
6. Bapak Salimun dan Ibu Kamisem selaku orang tua penulis, Yuli Ma'murowati selaku kakak, dan kekasih tercinta Hanna Nurcahyani Dewanti yang selalu mendoakan dan memberi support kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Bapak Hendro Prasetyo sebagai Senior Departemen *Head Engineering*, Bapak Agus Wuryanto sebagai Departemen *Head Engineering* dan Bapak Joko Triyono sebagai Asisten Departemen *Head Engineering* tempat penulis bekerja, yang telah memberi dukungan kepada penulis.
8. Semua teman-teman mahasiswa Universitas Mercu Buana dan pihak yang membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 26 Januari 2026

Mohamad Nur Alim

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

TUGAS AKHIR DI REPOSITORY UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohamad Nur Alim
NIM : 41324110005
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Conveyor Return Side Gum* Dengan Menggunakan *Finite Element* Pada Mesin *Ply Cutting*

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 26 Januari 2026

Yang menyatakan,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



(Mohamad Nur Alim)

**RANCANG BANGUN *CONVEYOR RETURN SIDE GUM* DENGAN MENGGUNAKAN
FINITE ELEMENT PADA MESIN *PLY CUTTING*
MOHAMAD NUR ALIM**

ABSTRAK

Pada tahap awal proses pembuatan ban terdapat proses pemotongan dan penyambungan *ply* dengan sudut tertentu menggunakan mesin *ply cutting*. Mesin ini dilengkapi dengan *rotary cutter* yang berfungsi untuk memotong kedua sisi *ply* sebelum digulung ke *roll winder side gum*. Namun, proses pengambilan *side gum* memerlukan waktu sekitar 16 menit per rol dalam kondisi mesin berhenti (*downtime*), sehingga menyebabkan efisiensi produksi menjadi rendah. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis kekuatan rangka *conveyor return side gum* agar proses pengambilan *side gum* tidak lagi menimbulkan *downtime*. Metode yang digunakan pada perancangan menggunakan metode VDI 2222, sedangkan pengambilan data melalui pengamatan langsung di lapangan. Analisis perancangan dilakukan menggunakan simulasi numerik berbasis *Finite Element Analysis* (FEA) dengan perangkat lunak *Solidworks* untuk mengetahui beban kerja maksimum pada komponen *conveyor*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *conveyor return side gum* memiliki kekuatan rangka yang dinyatakan aman terhadap beban kerja yang ditetapkan dan mampu meningkatkan produktivitas mesin *ply cutting*.

Kata Kunci : *Ply cutting, downtime, side gum, conveyor, FEA*

**DESIGN OF A RETURN SIDE GUM CONVEYOR USING FINITE ELEMENTS ON A PLY
CUTTING MACHINE
MOHAMAD NUR ALIM**

ABSTRACT

In the initial stage of the tire manufacturing process, there is a process of cutting and connecting the ply at a certain angle using a ply cutting machine. This machine is equipped with a rotary cutter that functions to cut both sides of the ply before being rolled onto the side gum roll winder. However, the process of taking the side gum takes about 16 minutes per roll when the machine is stopped (downtime), resulting in low production efficiency. This study aims to design and analyze the strength of the return side gum conveyor frame so that the side gum taking process no longer causes downtime. The method used in the design uses the VDI 2222 method, while data collection is through direct observation in the field. The design analysis was carried out using numerical simulations based on Finite Element Analysis (FEA) with Solidworks software to determine the maximum workload on the conveyor components. The results of the study indicate that the return side gum conveyor has a frame strength that is declared safe for the specified workload and is able to increase the productivity of the ply cutting machine.

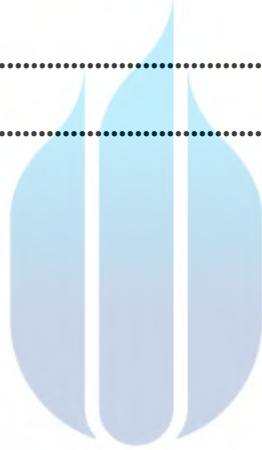
Keywords: *Ply cutting, downtime, side gum, conveyor, FEA*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Dan Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Rancang Bangun	9

2.3. <i>Conveyor</i>	11
2.4. Motor Induksi 3 <i>Fasa</i>	11
2.5. Mekanika Bahan	13
2.6. Elemen Mesin	15
2.7. <i>Solidworks</i>	25
2.8. Pembebanan Pada Batang	27
2.9. Menghitung Gaya Geser Dan Momen Lentur	28
2.10. Momen Inersia Dan Tegangan Bending Maksimum	28
BAB III METODOLOGI	30
2.1. Diagram Alir	30
3.2. Alat Dan Bahan	33
3.2.1. Alat	33
3.3.2. Bahan	35
3.3. Perancangan <i>Conveyor</i>	36
3.3.1. Menganalisis Kebutuhan	36
3.3.2. Mengonsep	36
3.3.3. Merancang	44
3.4. Tahapan FEA	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1. Perhitungan Statika Struktur Rangka <i>Conveyor</i>	49
4.2. Simulasi Menggunakan <i>Solidwork</i>	54
4.3. Validasi Perhitungan Teoritis Dan <i>Solidworks</i>	56
4.4. Hasil Perancangan	56
4.4.1. <i>Conveyor Return Side Gum</i>	56
4.4.2. Perhitungan Daya Motor	57
4.4.3. Perancangan Poros	59

4.4.4. Menentukan Ukuran <i>Sprocket</i>	60
4.4.5. Perhitungan Panjang Rantai.....	61
4.4.6. Perhitungan Pasak.....	62
4.4.7. Perhitungan Tegangan Geser Baut	63
4.4.8. Perhitungan Sambungan Las	67
4.5. Data Setelah Penambahan <i>Conveyor</i>	72
BAB V PENUTUP	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	77



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Rata-Rata Aktual Produksi Mesin <i>Ply Cutting</i>	1
Tabel 2. 1 Penelitian-Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Spesifikasi Motor 3 Fasa	13
Tabel 2. 3 Hubungan Diameter Elektroda dan Arus Pengelasan	18
Tabel 2. 4 <i>Factor of Safety</i>	26
Tabel 3. 1 Alat	33
Tabel 3. 2 Bahan	35
Tabel 3. 3 Lanjutan Bahan	36
Tabel 3. 4 Tabel Daftar Tuntutan	36
Tabel 3. 5 Tuntutan Fungsi Bagian	38
Tabel 3. 6 Morfologi Chart	38
Tabel 3. 7. Lembar Solusi	40
Tabel 3. 8 Skala penilaian konsep	42
Tabel 3. 9 Penilaian dari aspek teknis dan ekonomis	42
Tabel 3. 10 Tabel Perkiraan Harga Komponen <i>Conveyor</i> Variasi 2	43
Tabel 3. 11. Berat Komponen <i>Conveyor</i>	46
Tabel 4. 1. Validasi Perhitungan Teoritis Dan Simulasi	56
Tabel 4. 2. Rata-Rata Aktual Produksi <i>Ply Cutting</i>	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik <i>Downtime</i> Mesin <i>Ply Cutting</i>	2
Gambar 1. 2 Proses Pengambilan <i>Side Gum</i> Dari <i>Winder</i>	2
Gambar 2. 1 Metode VDI 2222.....	10
Gambar 2. 2 Komponen <i>Conveyor</i>	11
Gambar 2. 3 Komponen Motor Induksi Tiga Fasa	12
Gambar 2. 4 <i>Rectangle Sunks Keys</i>	17
Gambar 2. 5 Tipe Sambungan Las <i>Butt Joint</i>	18
Gambar 2. 6 Rantai dan Sprocket	19
Gambar 2. 7 Istilah Pada Rantai.....	20
Gambar 2. 8 Panjang Rantai.....	20
Gambar 2. 9 Tegangan Geser Baut	23
Gambar 2. 10 Bantalan.....	25
Gambar 2. 11 Logo Solidworks 2025	25
Gambar 2. 12. Pembebanan Terpusat	27
Gambar 2. 13. Pembebanan Terdistribusi.....	28
Gambar 2. 14. Teorema Sumbu Sejajar	29
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	30
Gambar 3. 2 Lanjutan Alur Penelitian	31
Gambar 3. 3 Diagram <i>black-box</i>	37
Gambar 3. 4 Desain <i>Conveyor</i>	44
Gambar 3. 5 Part Rancangan Desain <i>Conveyor</i>	45
Gambar 3. 6. <i>Mass Properties Drive roll</i>	45
Gambar 3. 7. Simulasi Rangka <i>Conveyor Fixtures</i>	47
Gambar 3. 8. Simulasi Rangka <i>Conveyor Load</i>	47
Gambar 3. 9. Simulasi <i>Mesh</i> Rangka <i>Conveyor</i>	48
Gambar 4. 1. Diagram Benda Bebas <i>Conveyor</i> Tumpuan A Dan B.....	49
Gambar 4. 2. Diagram Benda Bebas <i>Conveyor</i> Tumpuan B Dan C.....	50
Gambar 4. 3. <i>Bending Moment Diagram</i> (MBD)	50

Gambar 4. 4. <i>Shear force diagram</i> dari tumpuan A-B (kiri), dan <i>shear force diagram</i> dari tumpuan B-C	51
Gambar 4. 5. Penampang <i>Frame Conveyor</i>	52
Gambar 4. 6. Simulasi <i>Stress/Tegangan</i> Rangka Tumpuan <i>Conveyor</i>	54
Gambar 4. 7. Simulasi <i>Displacement</i> Rangka Tumpuan <i>Conveyor</i>	55
Gambar 4. 8. Simulasi FOS Rangka Tumpuan <i>Conveyor</i>	56
Gambar 4. 9 <i>Roll Winder</i>	57
Gambar 4. 10 <i>Bottom Conveyor (Kiri)</i> dan <i>Top Conveyor (Kanan)</i>	57
Gambar 4. 11 Tegangan Geser Baut Pada <i>Conveyor Return Side Gum</i>	63
Gambar 4. 12. Data Waktu Proses Pengambilan <i>Side Gum</i>	72



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Spesifikasi material AISI 304
- Lampiran 2. Spesifikasi material AISI 1045
- Lampiran 3. Spesifikasi Material *Alloy Steel*
- Lampiran 4. *Sprocket*
- Lampiran 5. *Chain*
- Lampiran 6. *Pillow block* UCP 206
- Lampiran 7. Tabel tekanan untuk sambungan las
- Lampiran 8. Tabel faktor konsentrasi untuk sambungan las
- Lampiran 9. Tabel Pemilihan Struktur Kanal U (UNP)
- Lampiran 10. Mur dan Baut
- Lampiran 11. Spesifikasi motor listrik 3 fasa
- Lampiran 12. *Conveyor Return Side Gum*
- Lampiran 13. Rangka *Conveyor*
- Lampiran 14. Bukti Bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 15. Curriculum Vitae