



**RANCANG BANGUN SISTEM *LIFT CARGO COMPOUND*
BERKAPASITAS 3 TON UNTUK OPTIMALISASI *SUPPLY*
COMPOUND KE MESIN *MIXER***



ANDHIKA PUTRA SURYA WIBOWO
41324110011
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
(2025)**



**RANCANG BANGUN SISTEM *LIFT CARGO COMPOUND*
BERKAPASITAS 3 TON UNTUK OPTIMALISASI *SUPPLY*
COMPOUND KE MESIN *MIXER***



ANDHIKA PUTRA SURYA WIBOWO
41324110011
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
(2025)**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andhika Putra Surya Wibowo
NIM : 41324110011
Fakultas/Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:
“RANCANG BANGUN SISTEM *LIFT CARGO COMPOUND* BERKAPASITAS
3 TON UNTUK *OPTIMALISASI SUPPLY COMPOUND* KE MESIN *MIXER*”
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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 17 Desember 2025



Andhika Putra Surya Wibowo

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

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

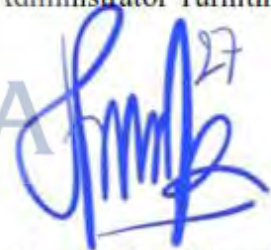
Nama : **Andhika Putra Surya Wibowo**
NIM : **41324110011**
Program Studi : **Teknik Mesin**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **Rancang Bangun Sistem Lift Cargo Compoud Berkapasitas 3 Ton Untuk Optimalisasi Supply Compound Ke Mesin Mixer**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 19 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **11 %** 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,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Andhika Putra Surya Wibowo
NIM : 41324110011
Fakultas/Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM *LIFT CARGO*
COMPOUND BERKAPASITAS 3 TONUNTUK
OPTIMALISASI SUPPLY COMPOUND KE
MESIN *MIXER*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 29 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



(Nur Indah, S.ST., MT., Ph.D.)

NIDN : 0313038001

MERCU BUANA

Jakarta, 29 Januari 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Iktrinasari, M.T.)

NIDN : 0307037202

Ketua Program Studi



(Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., M.T.)

NIDN : 0005087502

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

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

Nama : Andhika Putra Surya Wibowo
NIM : 4132411001
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM *LIFT CARGO*
COMPOUND BERKAPASITAS 3 TON
UNTUK *OPTIMALISASI SUPPLY COMPOUND*
KE MESIN *MIXER*

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.

MERCU BUANA

Jakarta, 02 Februari 2026

Yang menyatakan,



(Andhika Putra Surya Wibowo)

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. Bapak Prof. Dr. Andi Ardiansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercubuana
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Iktrinasari, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercubuana
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercubuan
4. Ibu Nur Indah, S.ST., M.T., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
5. Bapak Apang dan Ibu Siti selaku orang tua yang selalu mendoakan, memberi motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Seluruh Tim *Safety* yang telah mendukung penulis agar pembuatan proyek Tugas Akhir dapat berjalan secara aman dan selamat.
7. Seluruh Tim *Engineering Plant Mixing Center* yang telah membantu penulis dalam pembuatan proyek Tugas Akhir.
8. Seluruh Tim Produksi *Plant Mixing Center* yang telah membantu penulis dalam pembuatan proyek Tugas Akhir.

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, 17 Desember 2025

Penulis

**RANCANG BANGUN SISTEM *LIFT CARGO COMPOUND*
BERKAPASITAS 3 TON UNTUK OPTIMALISASI *SUPPLY COMPOUND*
KE MESIN *MIXER*
ANDHIKA PUTRA SURYA WIBOWO**

ABSTRAK

Ketersediaan *lift cargo* yang andal pada fasilitas *plant mixing* sangat krusial untuk menjamin kelancaran distribusi material compound, mengingat kondisi eksisting *lift* kapasitas 1,5 ton sering mengalami kendala teknis yang memaksa distribusi manual menggunakan *forklift*. Penelitian ini merancang bangun *lift cargo* baru dengan kapasitas 3 ton menggunakan perangkat lunak *SolidWorks* dan pengujian struktur melalui *Finite Element Analysis* (FEA), serta mengintegrasikan *smart relay zelio* sebagai sistem kendali otomatis. Hasil rancang bangun menunjukkan *lift* mampu mengangkat beban operasional sebesar 2.247,7 kg (75% dari kapasitas nominal) dengan dukungan motor 4,07 kW berkecepatan 7,5 m/menit, serta komponen mekanis berupa tali baja 6 x Fi (29)-B berdiameter 10 mm dengan *tensile strength* 160 kg/mm². Implementasi alat ini secara signifikan meningkatkan efisiensi operasional dengan mereduksi waktu distribusi material dari 3 menit 55 detik menjadi hanya 1 menit 45 detik, atau menunjukkan adanya peningkatan kecepatan suplai sebesar 55,3%, sehingga berhasil mengeliminasi hambatan produksi dan menjamin kontinuitas suplai material secara optimal.

Kata Kunci : *lift, compound, solidwork, smart relay, finite elemet analysis*

**DESIGN AND BUILD A 3-TON CARGO COMPOUND LIFT SYSTEM FOR
OPTIMIZATION OF COMPOUND SUPPLY TO MIXER MACHINES**

ANDHIKA PUTRA SURYA WIBOWO

ABSTRACT

The availability of reliable cargo elevators at the mixing plant facility is crucial to ensure the smooth distribution of compound materials, considering the existing condition of elevators with a capacity of 1.5 tons often experiences technical obstacles that force manual distribution using forklifts. This research designed to build a new cargo elevator with a capacity of 3 tons using SolidWorks software and structural testing through Finite Element Analysis (FEA), as well as integrating the smart relay zelio as an automatic control system. The design results show that the elevator is able to transport an operational load of 2,247.7 kg (75% of nominal capacity) with the support of a 4.07 kW motor with a speed of 7.5 m/min, as well as mechanical components in the form of 6 x Fi (29)-B steel rope with a diameter of 10 mm with a tensile strength of 160 kg/mm². The implementation of this tool significantly improves operational efficiency by reducing the material distribution time from 3 minutes 55 seconds to only 1 minute 45 seconds, or showing an increase in supply speed by 55.3%, thus successfully eliminating production obstacles and ensuring optimal material supply continuity.

Keywords: *lift, compound, solidwork, smart relay, finite elemet analysis*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 <i>Compound</i>	9
	ix

2.3	<i>Storage Compound</i>	10
2.4	<i>Solidworks</i>	10
2.5	Rangka dan Struktur Mesin	11
2.6	<i>Lift</i>	11
2.7	Jenis-Jenis <i>Lift</i> Barang	12
2.8	Komponen <i>Lift</i> Barang	16
2.9	Perencanaan <i>Lift</i>	19
2.9.1	Kapasitas	19
2.9.2	Tali Baja	19
2.9.3	Pemilihan Tali Baja	20
2.9.4	Puli	26
2.9.5	Tekanan pada Alur Puli Oleh Tali	26
2.9.6	Putaran Puli	27
2.9.7	Daya Motor	27
2.10	Sifat Mekanik Material	28
2.11	Pengelasan	29
2.12	Faktor Keamanan (<i>Factor of Safety</i>)	31
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1	Alur Penelitian	32
3.2	Detail Pelaksanaan Penelitian	33
3.3	Alat dan Bahan	35
3.4	Morphology Chart	36
3.5	Desain Alat	39
3.5.1	Desain <i>Lift</i>	39
3.5.2	Desain Sistem Kendali	40
3.6	Waktu dan Tempat Penelitian	42
3.7	Jadwal Penelitian	42
BAB 4 PEMBAHASAN		43

4.1	Hasil Kajian	43
4.1.1	Gambaran Sebelum Rancang Bangun	43
4.1.2	Gambaran Sesudah Rancang Bangun	44
4.1.3	Komponen dan Fungsi Alat	45
4.1.4	Alur Sistem Kerja	48
4.1.5	Rangkaian Kontrol Alat	49
4.1.6	Pengujian Waktu Antar Compound	50
4.2	Pembahasan Hasil	52
4.2.1	Spesifikasi <i>Lift</i> Barang	52
4.2.2	Kapasitas	52
4.2.3	<i>Box Lift</i>	54
4.2.4	Tali Kawat Baja	56
4.2.5	Diameter Pulli	61
4.2.6	Tekanan Pada Alur Puli Oleh Tali	62
4.2.7	Putaran Puli	63
4.2.8	Daya Motor	63
4.2.9	Perhitungan Massa dan Berat <i>Lift</i> Barang	65
4.2.10	Perhitungan Pengelasan	68
BAB 5 KESIMPULAN		75
5.1	Kesimpulan	75
5.2	Saran	75
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN		79

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Waktu Antar Compound Menggunakan Forklift (Menit)	3
Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2. 2. Perbandingan diameter puli terhadap diameter tali dan jumlah lekukan pada tali baja	22
Tabel 3. 1. Alat dan Bahan	35
Tabel 3. 2. <i>Morpholgy Chart</i>	36
Tabel 4. 1. Komponen dan Fungsi Alat	45
Tabel 4. 2 Waktu Antar Compound Menggunakan Forklift (Sebelum)	50
Tabel 4. 3 Setelah ada <i>Lift Cargo</i>	51
Tabel 4. 4. <i>Berat Compound</i>	52
Tabel 4. 5. Komponen <i>box lift</i>	54
Tabel 4. 6 Massa <i>Box Lift</i> dan Komponennya	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data Kerusakan <i>Lift Compound Plant Mixing</i>	2
Gambar 1. 2 Proses Pengiriman <i>Compound</i> Menggunakan <i>Forklift</i>	3
Gambar 2. 1 <i>Storage Compound</i> pada lantai bawah	10
Gambar 2. 2. Lift Penumpang	13
Gambar 2. 3. Lift Barang	13
Gambar 2. 4. <i>Lift Observation</i>	14
Gambar 2. 5. <i>Lift Automobile</i>	14
Gambar 2. 6. <i>Lift Fire</i>	15
Gambar 2. 7. Lift Pelayan	16
Gambar 2. 8. Komponen Lift Barang	16
Gambar 2. 9. Konstruksi <i>Cargo Lift</i> Barang	17
Gambar 2. 10. Konstruksi Tali Baja	20
Gambar 2. 11. a). Sistem Rangkaian tali dengan satu puli yang bergerak, b). Sistem Rangkaian tali dengan beberapa puli	21
Gambar 2. 12. Macam model lengkungan pada sistem rangkaian tali	21
Gambar 2. 13 Tampilan dari Las Jenis Lap Joint	29
Gambar 2. 14 Skema dan Dimensi Bagian Sambungan Las Fillet	30
Gambar 2. 15 Tampilan <i>Las Butt Joint</i>	31
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	32
Gambar 3. 2 Alur Penelitian (Lanjutan)	33
Gambar 3. 3 Desain Alat (<i>Shaft Lift Cargo</i>)	39
Gambar 3. 4 Desain Alat (<i>Box Lift Cargo</i>)	40
Gambar 3. 5 Perancangan Sistem Kendali	41
Gambar 3. 6 <i>Ladder</i> Diagram Menggunakan <i>Smart Relay Zelio</i>	41
Gambar 3. 7 Jadwal Penelitian	42
Gambar 4. 1. Pengiriman <i>Compound</i> Menggunakan Forklift	43
Gambar 4. 2 Hasil Perancangan	44
Gambar 4. 3. Desain <i>Lift</i> Barang	47
Gambar 4. 4. Hasil rancang bangun alat	47
Gambar 4. 5. Alur Sistem Kerja <i>Lift</i> Barang	48

Gambar 4. 6. Rangkaian Kontrol Alat	49
Gambar 4. 7. Berat <i>Compound</i>	53
Gambar 4. 8. Berat <i>Pallet Compound</i>	53
Gambar 4. 9. Ukuran <i>Box Lift</i>	54
Gambar 4. 10 <i>Box Lift</i>	66
Gambar 4. 11 Kerangka <i>Lift</i>	67
Gambar 4. 12 Titik Pengelasan pada <i>Box Lift</i>	68
Gambar 4. 13. Simulasi Pembebanan <i>Box Lift</i>	70
Gambar 4. 14 Titik Pengelasan pada Kerangka <i>Lift</i>	71
Gambar 4. 15 Simulasi Pembebanan Kerangka <i>Box Lift</i>	73
Gambar 4. 16 Hasil Simulasi FOS	74



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Number Of Bends</i>	79
Lampiran 2. Efisiensi <i>Pulley</i>	80
Lampiran 3. Tabel Faktor K dan e_1	81
Lampiran 4. Tabel Faktor C	82
Lampiran 5. Tabel Faktor C_1	83
Lampiran 6. Tabel Faktor m	84
Lampiran 7. Teori Tali Kawat Baja	85
Lampiran 8. Tabel Penggunaan Tali Kawat	86
Lampiran 9. Tabel Mekanisme <i>Crane</i>	87
Lampiran 10. Tabel <i>Hoist Crane</i>	88
Lampiran 11. <i>Material Properties</i> ASTM 36	89
Lampiran 12. Ketebalan Pengelasan yang diizinkan	90
Lampiran 13. <i>Factor Of Safety</i>	91
Lampiran 14. Kekuatan Elektroda yang digunakan	92
Lampiran 15. Kartu Asistensi Tugas Akhir	93