

SKRIPSI

**PERANCANGAN MESIN PENGANGKAT CETAKAN PADA MESIN
INJECTION MOLDING KAPASITAS 50 TON**



Intelligentia - Dignitas

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelas Sarjana
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Disusun Oleh :

REZA FEBRIYANTO BUDI

1502619010

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

2026

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
BENTUK : SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Reza Febriyanto Budi

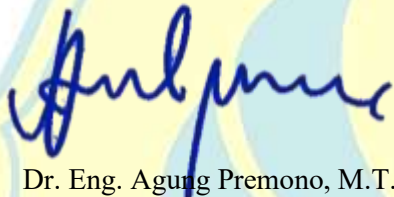
NIM : 1502619010

Judul : PERANCANGAN MESIN PENGANGKAT CETAKAN
PADA MESIN *INJECTION MOLDING* KAPASITAS 50
TON

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

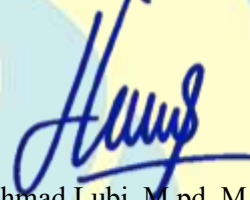
Jakarta, 18 juni 2026

Pembimbing 1,



Dr. Eng. Agung Premono, M.T.
NIP. 197705012001121002

Pembimbing 2,



Ahmad Lubi, M.pd. M.T.
NIP. 198501312023211014

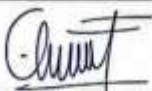


LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
BENTUK : SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Reza Febriyanto Budi
NIM : 1502619010
Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Mesin / Teknik
Judul Penelitian : PERANCANGAN MESIN PENGANGKAT
CETAKAN PADA MESIN *INJECTION MOLDING*
KAPASITAS 50 TON

ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus** / ~~Tidak Lulus~~)* Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 16 Juli 2026

Tim Penguji,

Ketua Penguji	Yunita sari, S.T., M.T.	
Sekretaris Penguji	Nasrul Chanief Hidayat, S.T., M.Eng	
Penguji Penguji Ahli	Rani Anggrainy, S.Pd., M.T.	
Anggota Penguji Pembimbing 1	Dr. Eng. Agung Premono, M.T.	
Pembimbing 2	Ahmad Lubi, M.pd, M.T.	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si.,
Apt., M.Si.
NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Phil. Imam Mahir, S.Pd., M.pd.
NIDN. 0002058301

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Reza Febriyanto Budi
NIM : 1502619010
Fakultas : Teknik
Prodi : Pendidikan Teknik Mesin
Judul TA : Perancangan Alat Pengangkat Cetaan Pada Mesin

Injection Molding Kapasitas 50 TON

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 23 Juli 2026

Yang menyatakan



Reza Febriyanto Budi

NIM 150269010



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

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 : Reza Febriyanto Budi

NIM : 1502619010

Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Mesin

Alamat Email : rezafebriyantobudi@gmail.com

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

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

yang berjudul :

“PERANCANGAN ALAT PENGANGKAT CETAKAN PADA MESIN
INJECTION MOLDING KAPASITAS 50 TON.”

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan 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, 5 Agustus 2026
Penulis

(Reza Febriyanto Budi)

NIM. 1502619010

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T. yang telah memberikan rahmat dan hidayah serta kesehatan. Sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan. Walaupun skripsi yang dibuat jauh dari kata sempurna, namun penulis bersyukur bisa menyelesaikan sampai selesai. Adapun skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya yang bernama Budi Utomo dan Yatmi yang tidak pernah berhenti memberikan semangat, doa serta pengorbanan dan kasih sayangnya kepada penulis sampai saat ini.
2. Utomo Adi Prayitno dan Silviyana Budiyananti selaku kakak dan adik penulis yang telah senantiasa mendukung dan membantu penulis.
3. Seluruh Pihak yang namanya tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.



KATA PENGANTAR

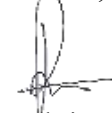
Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subahanahu Wa Ta'alla yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “Perancangan Mesin Pengangkat cetakan Pada Mesin *Injection Molding* Kapasitas 50 Ton” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik berupa informasi, bimbingan, maupun arahan. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Dr. Imam Mahir, S.pd.,M.pd. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.
2. Bapak Dr. Eng. Agung Premono, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan arahan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
3. Ahmad Lubi, M.Pd.,M.T. Selaku Dosen Pmbimbing II yang dengan penuh kesabaran membimbing penulis hingga selesai.
4. Kedua orang tua, Bapak Budi Utomo dan Ibu Yatmi, Kakak saya Utomo Adi, Ade saya Silviyana Budiyaniti, yang selalu memberikan dukungan doa dan semangat;
5. Riky Rhomandoni tim Selaku team dalam pembuatan alat pengangkat ini, dan teman–teman Angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan moril kepada penulis.
6. Kepada bang mahardika selaku pembimbing pribadi dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari banyak kekurangan yang terdapat pada laporan tugas akhir, oleh karena itu penulis bersedia untuk mendapat kritik serta saran yang sifat nya membangun dari berbagai pihak yang membaca tulisan ini. Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca.

Jakarta,



Reza Febriyanto Budi

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
GLOSARIUM RUMUS	xi
ABSTRAK.....	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN TEORI	8
2.1 <i>Injection Molding</i>	8
2.2 Cetakan (<i>Mold</i>).....	9
2.3 Alat Angkat	11
2.4 <i>Crane</i>	13
2.5 Tali Baja	15
2.5.1 Jenis dan Klasifikasi Tali Baja (<i>Steel Wire Rope</i>).....	16
2.5.2 Perencanaan Perhitungan Pada Tali Baja (<i>Wire Rope</i>)	21
2.6 Pulley atau Katrol	23
2.6.1 Perhitungan Untuk <i>Pully</i>	24
2.7 Pengait (<i>Hook</i>).....	25
2.7.1 Perhitungan <i>Hook</i>	27
2.8 Motor listrik.....	28
2.8.1 Motor AC	29

2.8.2	Motor DC	30
2.9	<i>Speed Reducer (Gearbox)</i>	31
2.10	Perhitungan Motor Listrik	32
2.11	Elemen Pengikat	33
2.11.1	Pengelasan	33
2.12	Mur dan Baut	34
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	37
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	37
3.2.1	Alat Penelitian	38
3.2.2	Bahan Penelitian	38
3.3	Diagram Alur Penelitian	39
3.4	Teknik Pengumpulan Data	42
3.4.1	Perencanaan Perhitungan Pada Tali Baja (<i>Wire Rope</i>)	42
3.4.2	Perhitungan <i>Pully</i>	42
3.4.3	Menghitung Perancangan <i>Hook</i>	42
3.4.4	Perhitungan Motor Listrik	43
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	44
4.1	Menentukan Komponen Utama Pembuatan Mesin Pengangkat Cetakan	44
4.2	Perhitungan Beban yang akan diangkat	44
4.3	Perhitungan Tali baja	45
4.4	Perancangan <i>Pulley</i>	49
4.5	Perancangan <i>Hook</i>	52
4.6	Perencanaan Motor Penggerak	53
4.7	Desain Alat Pengangkat	57
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	64
	DAFTAR PUSTAKA	66
	LAMPIRAN	69
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen <i>injection moulding</i>	13
Gambar 2.2 Mesin Injeksi Plastik	16
Gambar 2.3 Alat Angkat	18
Gambar 2.4 Penampang melintang tali kawat baja	22
Gambar 2.5 Jenis Pilinan Berdasarkan Arah	23
Gambar 2.6 Jenis Pilinan Berdasarkan Posisi	24
Gambar 2.7 <i>Pully</i>	30
Gambar 2.8 Titik Berat dan Penampang <i>Single Hook</i>	33
Gambar 2.9 Konstruksi dan Penampang Tali Kawat Baja	33
Gambar 2.10 Dinamo AC (kiri), Dinamo DC (kanan).....	35
Gambar 2.11 <i>Speed reducer (Gearbox)</i>	38
Gambar 2.12 12 Macam-macam Baut.....	43
Gambar 2.13 Macam-macam Mur	43
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	47
Gambar 4.1 <i>Pulley</i>	58
Gambar 4.2 Kait Jenis Tunggal	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Desain 3D Drum Pully	69
Lampiran 2. Gambar 3D Desain Tali Baja.....	69
Lampiran 3. Gambar 3D Motor Listrik.....	70
Lampiran 4. Gambar 3D Hook.....	71
Lampiran 5. Gambar Kontruksi Tali Baja.....	72
Lampiran 6. Gambar 2D Pully	73
Lampiran 7. Gambar Hook)	74
Lampiran 8. Gambar Motor Listrik.....	75
Lampiran 9. Surat Permohonan Peminjaman Laboratorium.....	76
Lampiran 10. Daftar Riwayat Hidup.....	78



GLOSARIUM RUMUS

4.1 Komponen Tali Baja (Wire Rope)

Simbol	Nama Istilah	Satuan	Keterangan
S_{izin}	Beban Maksimum Diizinkan	kg	Batasan beban oprasi tertinggi pada tali baja yang diperoleh
P_b	Beban Patah Tali	kg	Batasan gaya Nominal maksimum sebelum kawat baja terputus
K	Faktor keamanan	-	Pengali keamanan oprasi untuk memastikan tali tidak putus
σ_{izin}	Tegangan Tarik Diizinkan	kg/mm^2	Batas tegangan aman yang dialokasikan untuk material tali.
σ_b	Tegangan Patah	kg/mm^2	Batas tegangan maksimum sebelum material mengalami kegagalan.
F_{222}	Luas Penampang Tali	mm^2	Total luas penampang bersih seluruh kawat baja di dalam tali.
S	Beban Operasi Maksimum	kg	Beban tarikan nyata tertinggi yang dialami oleh tali baja.
$\frac{d}{D_{min}}$	Perbandingan Diameter	-	Rasio diameter tali baja (d) terhadap diameter puli minimum (D_{min})
σ_t	Tegangan Tarik Aktual	kg/mm^2	Tegangan tarik nyata yang bekerja pada penampang tali saat beroperasi.
η	Efisiensi puli	-	Nilai efisiensi dari pully
η_1	Efisiensi yang disebabkan kerugian tali	-	Nilai efisiensi disebabkan kerugian tali akibat kekakuannya ketika menggulung pada drum

4.2 Komponen Puli atau Katrol (Pulley)

Simbol	Nama Istilah	Satuan	Keterangan
D	Diameter Dasar Alur Puli	mm	Ukuran diameter katrol atau drum pada bagian dasar alurnya.

d	Diameter Tali Baja	mm	Ukuran nominal dari diameter tali baja yang digunakan.
e_1	Faktor Tipe Alat	—	Konstanta pengali berdasarkan jenis alat angkat dan kondisinya.
e_2	Faktor Konstruksi Tali	—	Konstanta pengali berdasarkan jenis atau model anyaman tali.
z	Jumlah Lilitan Tali	—	Total gulungan tali baja yang melingkar di sekeliling drum.
H	Tinggi Angkat Muatan	m	Jarak vertikal maksimum lintasan pengangkatan beban.
i	Rasio Sistem Puli	—	Angka perbandingan mekanis dari sistem katrol / puli.
L	Panjang Keseluruhan Drum	mm	Lebar total silinder drum untuk menampung seluruh gulungan tali.
S	Jarak Antar Gulungan	mm	Jarak spasi antar alur tali (biasanya sama dengan diameter tali).

4.3 Komponen Pengait (Hook)

Simbol	Nama Istilah	Satuan	Keterangan
$ \sigma_t $	Tegangan Tarik Izin Pengait	kg/mm^2	Batas tegangan tarik aman yang diperbolehkan pada bahan pengait.
S_u	Kekuatan Tarik Maksimum	kg/mm^2	Batas kekuatan patah ultimat dari material logam pengait.
N	Faktor Keamanan Pengait	—	Nilai batas aman (<i>safety factor</i>) khusus untuk pengait.
σ_t	Tegangan Tarik Aktual	kg/mm^2	Tegangan tarik nyata yang timbul pada diameter inti ulir.
Q	Beban Total	kg	Kapasitas bobot total muatan cetakan yang ditumpu oleh pengait.
A	Luas Penampang Ulir	mm^2	Area luas penampang pengait yang mengalami titik kritis beban.

d_1	Diameter Inti Total	mm	Batas minimum diameter inti pada ulir pengait agar tidak patah.
-------	---------------------	------	---

4.4 Komponen Motor Listrik

Simbol	Nama Istilah	Satuan	Keterangan
N	Daya Motor Listrik	HP/Watt	Kapasitas daya mekanik yang dihasilkan oleh elektromotor.
Q	Kapasitas Angkat	kg	Berat beban muatan cetakan yang diangkat oleh motor.
N	Faktor Keamanan Pengait	—	Nilai batas aman (<i>safety factor</i>) khusus untuk pengait.
V	Kecepatan Angkat	m/s	Kelajuan gerak vertikal dari tali/muatan saat motor berputar.
η	Efisiensi Mekanis	—	Nilai efisiensi dari sistem transmisi atau roda gigi (<i>gearbox</i>).
M_{dyn}	Momen Gaya Dinamis	$kg.m$	Gaya puntir tambahan akibat percepatan massa saat awal start.
δ	Koefisien Beban Start	—	Faktor koreksi beban berdasarkan karakteristik awal sistem roda gigi.
GD^2	Momen Girasi Total	$kg.m^2$	Momen inersia total dari seluruh sistem rotasi yang berputar.
n	Kecepatan Putar Poros	rpm	Jumlah putaran poros motor dalam satu menit.
t_s	Waktu Start Motor	<i>detik</i>	Durasi waktu transisi motor dari keadaan diam hingga putaran penuh.
M_{mot}	Momen Total Awal Start	$kg.m$	Total torsi keseluruhan yang dibutuhkan motor saat pertama dinyalakan.
M_{st}	Momen Gaya Statis	$kg.m$	Gaya puntir awal yang dibutuhkan untuk menahan beban mati.
M_{max}	Momen Maksimum Start	$kg.m$	Batas tertinggi gaya torsi motor selama fase start berjalan.

M_{rated}	Momen Nominal Resmi	$kg.m$	Kapasitas torsi kerja resmi sesuai spesifikasi bawaan motor.
-------------	---------------------	--------	--



PERANCANGAN ALAT ENGANGKAT CETAKAN PADA MESIN INJECTION MOLDING KAPASITAS 50 TON

Reza Febriyanto Budi

Dosen Pembimbing: Dr. Eng. Agung Premono, M.T. dan
Ahmad Lubi, M.Pd.,M.T.

ABSTRAK

Mesin *injection molding* berkapasitas 50 ton yang digunakan di bengkel Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta memerlukan alat bantu pengangkat cetakan untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi kerja, mengingat cetakan memiliki bobot dan dimensi yang cukup besar sehingga berisiko apabila ditangani secara manual. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat bantu pengangkat cetakan pada mesin *injection molding* kapasitas 50 ton sebagai alat bantu di bengkel Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta. Metode yang digunakan adalah metode perancangan melalui perhitungan teknis terhadap beban cetakan serta perencanaan komponen utama alat angkat yang meliputi tali baja, *pulley*, *hook*, dan motor listrik. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa beban cetakan yang diangkat berada dalam batas aman perancangan. Perencanaan tali baja dinyatakan aman karena tegangan maksimum dan tegangan tarik yang terjadi lebih kecil dibandingkan tegangan yang diizinkan. Perhitungan *pulley* menunjukkan bahwa tegangan tekan yang terjadi lebih kecil daripada tegangan izin material sehingga aman digunakan. Perhitungan *hook* menunjukkan bahwa tegangan tarik bahan masih berada di bawah tegangan izin serta diameter inti memenuhi persyaratan kekuatan. Selain itu, hasil perhitungan motor listrik menunjukkan bahwa daya dan torsi motor yang dipilih memiliki cadangan daya yang memadai serta aman terhadap beban lebih saat *start*. Dengan demikian, seluruh komponen alat bantu pengangkat cetakan yang dirancang dinyatakan aman dan layak digunakan pada mesin *injection molding* berkapasitas 50 ton di bengkel Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
Kata kunci: *Injection Molding*, Alat Bantu Pengangkat, Perancangan Mesin.

PERANCANGAN ALAT ENGANGKAT CETAKAN PADA MESIN INJECTION MOLDING KAPASITAS 50TON

Reza Febriyanto Budi

Dosen Pembimbing: Dr. Eng. Agung Premono, M.T. dan
Ahmad Lubi, M.Pd.,M.T.

ABSTRACT

The 50-ton injection molding machine used in the workshop of the Mechanical Engineering Education Study Program at Universitas Negeri Jakarta requires a mold lifting aid to improve work safety and operational efficiency, considering that the mold has relatively large weight and dimensions and poses risks if handled manually. This study aims to design a mold lifting aid for a 50-ton injection molding machine to be used in the workshop of the Mechanical Engineering Education Study Program at Universitas Negeri Jakarta. The method applied is a design method, involving technical calculations of the mold load and the design of the main lifting components, including steel wire rope, pulley, hook, and electric motor. The calculation results indicate that the mold load is within the safe design limits. The steel wire rope design is declared safe because the maximum load and tensile stress are lower than the allowable limits. The pulley calculation shows that the compressive stress acting on the pulley is lower than the allowable material stress, indicating that it is safe for use. The hook calculation demonstrates that the tensile stress of the material remains below the allowable stress and that the core diameter meets the strength requirements. Furthermore, the electric motor calculation indicates that the selected motor power and torque provide sufficient power reserve and are safe against overload during starting conditions. The conclusion of this study is that all components of the designed mold lifting aid are safe and feasible for use on a 50-ton injection molding machine in the workshop of the Mechanical Engineering Education Study Program at Universitas Negeri Jakarta.

Keywords : Injection Molding, Mold Lifting Aid, Machine Design.