

**PERENCANAAN TRANSMISI MESIN CETAK ES SALJU
BERBERNTUK *CONTAINER PORTABLE***

TUGAS AKHIR



Disusun oleh :

SAIFUL RIJAL

2151007

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2024

**PERENCANAAN TRANSMISI MESIN CETAK ES SALJU
BERBERNTUK *CONTAINER PORTABLE***

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada

Institut Teknologi Nasional Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam

Menyelesaikan Program Studi

Teknik Mesin Diploma Tiga



Disusun oleh:

SAIFUL RIJAL

2151007

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI INSTITUT
TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**


2024

LEMBAR PESETUJUAN

Tugas Akhir Yang Berjudul

**PERENCANAAN TRANSMISI MESIN CETAK ES SALJU BERBENTUK
CONTAINER PORTABLE**

Disusun oleh :

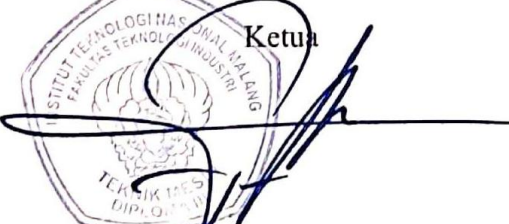
NAMA : SAIFUL RIJAL
NIM : 2151007
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA
NILAI : 

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

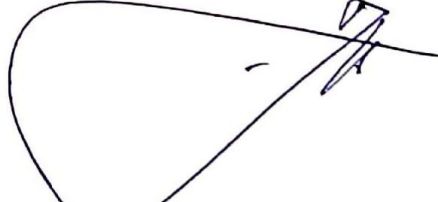
Mengetahui

Program Studi Teknik Mesin DIII

Dosen pembimbing


Ketua

Dr. Ir. Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT.
NIP.P.:1031100445



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. : 1030400405



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417630 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama Mahasiswa : Saiful Rijal
Nim : 2151007
Jurusan/Bidang : Teknik Mesin D-III / Manufaktur
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Transmisi Pada Mesin Cetak Es Salju Container Portable

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga (D-III) pada :

Hari / Tanggal : **Senin, 26 Agustus 2024**

Dengan Nilai : **82,55 (A)**

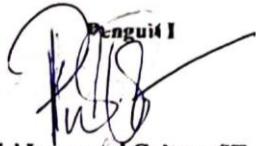
Mengetahui,


Ketua Majelis Penguji

Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT
NIP. P. 1031100445

Sekretaris Majelis Penguji

Erni Junita Sinaga, S.Si., M.Si
NIP. Y. 1030000368

Penguji I

Peniel Immanuel Gultom, ST., MT
NIP. P. 1030300381

Penguji II

Eko Budi Santoso, ST., MM., MT
NIP. 197604282005011001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SAIFUL RIJAL

NIM : 2151007

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

MENYATAKAN

Bahwa Tugas Akhir yang saya buat ini adalah hasil karya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebut sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 26 Agustus 2024

Penyusun



SAIFUL RIJAL
NIM 2151007

ABSTRAK

Saiful Rijal. 2024. Perencanaan Sistem Transmisi Mesin Cetak Es Salju Berbentuk Container Portable. Laporan Tugas Akhir. Institut Teknologi Nasional Malang. Fakultas Teknologi Industri. Teknik Mesin Diploma Tiga. Dosen Pembimbing : Dr. I Komang Astana Widi.,ST.,MT.

Sistem Transmisi Pada Mesin Cetak Es Salju Ini Merupakan Bagian Yang Sangat Penting. Tujuan Dari Perencanaan Sistem Transmisi Adalah Merencanakan Komponen Sistem Transmisi Dan Menentukan Perhitungan Sistem Transmisi Yang Digunakan Pada Mesin Mesin Cetak Es Salju Berbentuk Container Portable.

Metode Yang Diterapkan Dalam Perencanaan Sistem Transmisi Pada Mesin Cetak Es Salju Berbentuk Container Portable Ini Diawali Dengan Perencanaan Konsep. Penyajian Gambar Dan Identifikasi Alat Dan Bahan Yang Digunakan Pada Perencanaan Sistem Transmisi Pada Mesin Cetak Es Salju Berbentuk Container Portable.

Hasil Dari Perhitungan Sistem Transmisi Yang Digunakan Pada Mesin Cetak Es Salju Didapat Beberapa Data Yaitu Untuk Daya Motor 360 watt, Untuk Tegangan Motor Yaitu 24 V, Untuk Torsi Yang Dibutuhkan Yaitu 10Nm, Untuk Kecepatan Target Yaitu 10 RPM, Untuk Duty Cycle PWM Yaitu 0.3%, Untuk Energi Pendingin Yang Diperlukan Yaitu 9912 BTU, Untuk Jarak Sumbu Poros 270 mm, Untuk Membekukan 5 kg Air Dari 25°C Yaitu -18°C.

Kata Kunci : Transmisi, Booth Portable, Es Salju.

ABSTRACT

Saiful Rijal. 2024. Transmission System Planning for a Portable Container Snow Ice Molding Machine. Final Assignment Report. Malang National Institute of Technology. Faculty of Industrial Technology. Diploma Three Mechanical Engineering. Supervisor: Dr. I Komang Astana Widi., ST., MT.

The Transmission System In This Snow Ice Molding Machine Is A Very Important Part. The Aim Of Planning The Transmission System Is To Plan The Components Of The Transmission System And Determine The Calculation Of The Transmission System Used In The Snow Ice Molding Machine In The Form Of A Portable Container.

The Method Applied In Planning The Transmission System For This Portable Container Snow Ice Molding Machine Begins With Concept Planning. Presentation Of Images And Identification Of Tools And Materials Used In Planning The Transmission System On A Snow Ice Molding Machine.

The Results Of The Transmission System Used In The Snow Ice Molding Machine Obtained Several Data, Namely For Motor Power 360 Watts, For Motor Voltage 24 V, For Required Torque, Namely 10 Nm, For Target Speed, Namely 10 RPM, For PWM Duty Cycle 0.3% , For The Cooling Energy Required, Namely 9912 BTU, For The Number Of Sprocket Teeth On The Motor Shaft 20, For The Number Of Sprocket Teeth On The Evaporator Shaft 60, For The Distance Between The Shaft Axes 270 mm, To Freeze 5 kg of Air From 25°C Which Is -18°C.

Keywords: Transmission, Portable Booth, Snow Ice.

TO WHON IT MY CONCERN

Our Ref : ITN – 06/LABS/8/2024

Herewith,

Name : Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT

Position : The Head of Mechanical Engineering Diploma III

Certifies That

Name : Saiful Rijal

Reg. Number : 2151007

Final Project's Title : Transmission System Planning for a Portable
Container Snow Ice Molding Machine

Has been translated from indonesia into English at ITN Language Laboratory
Malang. Therefore, it can he legalized for his final project.

Malang, 26 August 2024

The Head of Mechanical Engineering Diploma III

Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT
NIP.P 103110445

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul **“Perencanaan Transmisi Mesin Cetak Es Salju Berbentuk *Container Portable*”** ini sesuai harapan. Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tidak lepas dari berbagai hambatan, rintangan dan kesulitan yang muncul, namun berkat petunjuk dan bimbingan dari semua pihak yang telah membantu penulis dapat menyelesaikan laporan ini. Sehubungan dengan hal tersebut dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Mesin Diploma III Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT selaku Dosen pembimbing penyusunan laporan Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen, Instruktur dan Staff pengajar Program Studi Teknik Mesin Diploma III Institut Teknologi Nasional Malang.

6. Kedua Orang Tua dan Keluarga, untuk semua pengorbanan, dukungan, semangat dan do'a.
7. Seluruh teman-teman Teknik Mesin Diploma-III serta semua pihak yang telah mendukung penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam laporan ini dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis mohon maaf atas kekurangan yang ada dan mengharap kritik serta saran yang membangun untuk perbaikan dimasa mendatang. Semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita bersama.

Malang, 26 Agustus 202

Penulis



Satul Rijal

2151007

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PESETUJUAN	iii
BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Metode Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Mesin Cetak Es Salju.....	7
2.1.1 Fungsi Mesin Cetak Es Salju.....	8
2.1.2 Cara Kerja.....	8
2.2 Komponen-Komponen Mesin Cetak Es Salju.....	8

2.2.1	Perencanaan Motor Listrik	9
2.2.2	Prinsip kerja Motor Listrik	10
2.2.3	Jenis-Jenis Motor Listrik	11
2.2.4	Rumus Perhitungan untuk motor listrik	12
2.3	Rantai Rol/ <i>Roller Chain</i>	13
2.4	Sprocket	15
2.4.1	Rumus Yang Digunakan Pada Rantai dan Seproket.....	16
2.5	Perencanaan Sistem Pendingin.....	17
2.5.1	Macam-Macam Sistem Pendingin.....	18
2.5.2	Langkah Perencanaan Sistem Pendingin.....	21
2.5.3	Freon Mesin Cetak Es Salju	27
2.5.4	Rumus Yang Digunakan Pada Sistem Pendingin.....	30
2.6	Perencanaan Pisau Mesin Cetak Es Salju.....	34
2.6.1	Macam-Macam Pisau Mesin Cetak Es Salju.....	35
2.6.2	Langkah-Langkah Perencanaan Pisau Mesin Es Salju.....	37
2.6.3	Rumus-Rumus Yang Digunakan Pada Pisau	39
2.7	Gear box	41
2.7.1	Rumus-Rumus Yang Diguakan Pada Gear Box.....	42
2.8	Speed Control	45
2.8.1	Perencanaan Speed Control Mesin Cetak Es Salju	48
2.8.2	Rumus-Rumus Speed Control	51
2.9	Kompresor	54
2.10	Kondensor.....	60
2.10.1	Jenis-Jenis Condensor	61

2.10.2 Rumus-Rumus Yang Diguakan Pada Condensor.....	62
2.11 Evaporator	64
2.11.1 Jenis-Jenis Evaporator	65
2.11.2 Perencanaan Evaporator	68
2.11.3 Rumus-Rumus Evaporator	69
2.12 Kipas.....	72
2.12.1 Jenis-Jenis Kipas	74
BAB III METODOLOGI.....	76
3.1 Tinjauan Umum.....	76
3.2 Persiapan.....	77
3.3 Prosedur Pelaksanaan	77
3.3.1 Studi Pelaksanaan.....	77
3.3.2 Pengambilan Data.....	78
3.3.3 Pelaksanaan dan Laporan	78
3.4 Diagram Alir pembuatan tugas Akhir	79
3.5 Kelebihan Mesin Cetak Es Salju	81
3.6 Uraian Pembuatan Mesin Cetak Es Salju	82
3.6.1 Alat dan Bahan	82
3.6.2 Langkah Kerja	83
BAB IV PEMBAHASAN.....	87
4.1 Gambar Mesin Cetak Es Salju.....	87
4.2 Perhitungan Motor Listrik	87
4.3 Perencanaan Rantai dan Sproket	88
4.4 Kapasitas Produksi Mesin	89

4.5	Perhitungan <i>Duty Cycle</i> PWM	90
4.6	Beban Mesin	90
<u>BAB V</u> PENUTUP.....		93
5.1	Kesimpulan.....	93
5.2	Saran	94
DAFTAR PUSTAKA		96
LAMPIRAN.....		97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor Listrik	9
Gambar 2. 2 Klasifikasi Motor Listrik.....	12
Gambar 2. 3 Rantai Rol / Roller Chain.....	13
Gambar 2. 4 Sproket	15
Gambar 2. 5 Pisau	34
Gambar 2. 6 Speed Control.....	45
Gambar 2. 7 Kompresor	54
Gambar 2. 8 Kondensor	60
Gambar 2. 9 Evaporator	64
Gambar 2. 10 Kipas.....	72
Gambar 3. 4 Diagram Alir Pembuatan Mesin Cetak Es Salju	80
Gambar 4. 1 Mesin Cetak Es Salju	87