

**ANALISIS KINERJA PENGADUK DAN PERPINDAHAN  
PANAS MESIN *MELTER* PLASTIK KAPASITAS 10  
KILOGRAM PLASTIK *HIGH DENSITY POLYETHYLENE*  
(HDPE) DENGAN SISTEM PEMANAS HEATER TYPE  
SPIRAL**



**HASAN ALI HIDAYAT  
19212011012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI CILACAP  
CILACAP  
2024**

## PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : HASAN ALI HIDAYAT  
NIM : 19212011012  
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin  
Tahun : 2024  
Judul Tugas Akhir : ANALISIS KINERJA PENGADUK DAN  
PERPINDAHAN PANAS MESIN *MELTER* PLASTIK  
KAPASITAS 10 KILOGRAM PLASTIK *HIGH  
DENSITY POLYETHYLENE (HDPE)* DENGAN  
SISTEM PEMANAS HEATER TYPE SPIRAL

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar orisinal/asli dibuat oleh saya sendiri, tidak ada pihak lain yang membuat laporan ini, tidak ada unsur plagiat kecuali pada bagian-bagian yang disebutkan rujukannya. Jika suatu hari ditemukan adanya indikasi dibuat oleh pihak lain atau plagiat, maka saya bersedia menerima konsekuensi dari institusi.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan.

Cilacap, 28 Januari 2024  
Yang Menyatakan



Hasan Ali Hidayat  
NIM. 19212011012

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR**

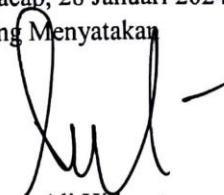
Sebagai Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : HASAN ALI HIDAYAT  
NIM : 19212011012  
Prodi : Teknik Mesin  
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas tugas akhir saya yang berjudul: **“ANALISIS KINERJA PENGADUK DAN PERPINDAHAN PANAS MESIN MELTER PLASTIK KAPASITAS 10 KILOGRAM PLASTIK HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE) DENGAN SISTEM PEMANAS HEATER TYPE SPIRAL”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Adanya Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap berhak menyimpan, mengelola dalam bentuk 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 tanpa ada unsur paksa dari pihak lain.

Cilacap, 28 Januari 2024  
Yang Menyatakan



Hasan Ali Hidayat  
NIM. 19212011012

## PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : **Hasan Ali Hidayat**  
NIM : 19212011012  
Judul : Analisis Kinerja Pengaduk dan Perpindahan Panas Mesin *Melter* Plastik Kapasitas 10 Kilogram Plastik *High Density Polyethylene* (HDPE) dengan Sistem Pemanas Heater Type Spiral

Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

**Sabtu, 3 Februari 2024**


Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1 (S.1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Mengetahui,

Penguji 1

Penguji 2


  
**Yunus Ari Rokhim, S.Pd., M.T.**  
NIDN. 0603078802

  
**Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd.**  
NIDN. 0607049101

Pembimbing 1/Ketua Sidang

Pembimbing 2/Sekretaris Sidang

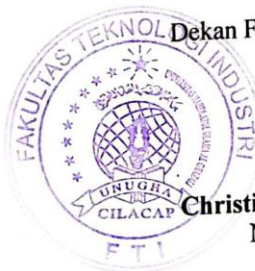
  
**Christian Soolany, S.TP., M.Si**  
NIDN. 0627128801

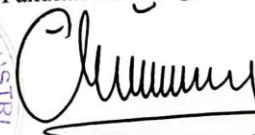
  
**Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd.**  
NIDN. 0612109001

Cilacap, 16 Februari 2024

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Industri



  
**Christian Soolany, S.TP., M.Si.**  
NIDN. 0627128801

## NOTA KONSULTAN

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Hasan Ali Hidayat

Lamp :-

Kepada Yth.  
Dekan Fakultas Teknologi Industri  
UNUGHA Cilacap  
Di -  
Cilacap

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Setelah membaca, mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka konsultan berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Hasan Ali Hidayat  
NIM : 19212011012  
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin  
Judul skripsi : Analisis Kinerja Pengaduk dan Perpindahan Panas Mesin  
Melter Plastik Kapasitas 10 Kilogram Plastik High Density  
Polyethylene (HDPE) dengan Sistem Pemanas Heater Type  
Spiral

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Cilacap, 06 Februari 2024  
Konsultan



**Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd.**  
NIDN. 0607049101

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada ALLAH S.W.T yang telah melimpahkan rahmat dan karuniahNYA sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS KINERJA PENGADUK DAN PERPINDAHAN PANAS MESIN MELTER PLASTIK KAPASITAS 10 KILOGRAM PLASTIK *HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE)* DENGAN SISTEM PEMANAS HEATER TYPE SPIRAL”**. Yang saya susun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapat gelar sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap. Penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh pihak yang sudah membantu dalam laporan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Maka dari itu, penyusun mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

- 1) Allah SWT dengan berkat dan rahmat Nya berupa kesehatan dan juga kelimpahan rezekinya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan baik dan lancar.
- 2) Bapak Drs. KH. Nasrulloh, M.H selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.
- 3) Bapak Christian Soolany, S.TP, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri dan Pembimbing I.
- 4) Bapak Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd selaku Kaprodi Teknik Mesin dan Pembimbing II
- 5) Ibu Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd selaku kepala Laboratorium FTI UNUGHA dan Penguji Seminar.
- 6) Bapak Yunus Ari Rokhim M.T selaku penguji seminar proposal dan sidang tugas akhir.
- 7) Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin FTI UNUGHA Cilacap.
- 8) Bapak/Ibu Dosen Penguji Sidang Tugas Akhir.
- 9) Bu Umami Rif'ah, S.E, selaku Staf FTI UNUGHA Cilacap.
- 10) Kedua Orang Tua saya dari Desa Mujur, kroya yang selalu mendukung dalam menyelesaikan Pendidikan S1 di Teknik Mesin UNUGHA Cilacap
- 11) Teman – Teman Teknik Mesin Kelas Reguler Angkatan 2019

12) Kepada Seluruh Pihak yang terlibat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Dengan demikian penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pembuatan Tugas Akhir ini, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun khususnya untuk pengembangan keilmuan di bidang Teknik Mesin.

Cilacap, 28 Januari 2024

Yang Menyatakan,



Hasan Ali Hidayat  
NIM. 19212011012

## ABSTRAK

Mesin *melter plastic* adalah alat yang dapat digunakan untuk mendaur ulang *plastic* menjadi bentuk atau produk yang dapat digunakan kembali dan fungsi mesin *melter plastic* antara lain pembuatan *paving block plastic*. Adapaun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut : (1). Mengetahui kinerja pengaduk pada mesin *melter plastic* kapasitas 20 liter. (2). Mengetahui analisis perpindahan panas pada mesin *melter plastic* kapasitas 20 liter. metode kuantitatif merupakan penelitian yang banyak menuntut penggunaan angka mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut serta penampilan dari hasilnya. Hasil penelitian ini bawasanya pengaduk mengalami kemacetan dan Mesin melter plastik melelehkan sebanyak 3,6 kg plastik dan mencapai temperatur 295 °C dalam waktu 119 menit. Hasil Perpindahan panas tabung mesin melter plastik Konduksi alas bawah tabung : 593,7112 Watt, tabung mesin *melter plastic* : 144,93 Watt, Perpindahan panas konveksi dalam tabung : 5,74312908 Watt, Perpindahan panas radiasi dari dinding luar tabung ke lingkungan : 3,817 Watt dengan. Jumlah total energi panas  $Q_{total}$  : 748,20 Watt. Saran dari penulis untuk yang akan merancang dan membuat mesin melter plastik harus memperhitungkan beban plastik yang akan di aduk dan menggunakan bahan isolasi yang baik supaya panas tidak keluar dari dalam tabung dan dapat meleburkan plastik lebih baik dan efisien.

Kata kunci : Mesin *Melter*, *Plastic*, Pengaduk, Perpindahan panas



## **ABSTRACT**

*A plastic melter machine is a tool that can be used to recycle plastic into forms or products that can be reused and the function of a plastic melter machine includes making plastic paving blocks. The objectives of this research are as follows: 1. To determine the performance of the stirrer on a plastic melter machine with a capacity of 20 liters. 2. Understand the analysis of heat transfer in a plastic melter machine with a capacity of 20 liters. Quantitative methods are research that requires a lot of use of numbers starting from data collection, interpretation of the data and the appearance of the results. The results of this research were that the stirrer experienced a jam and the plastic melter machine melted 3.6 kg of plastic and reached a temperature of 295 O C in 119 minutes. Results of heat transfer from the plastic melter machine tube. Conduction at the bottom of the tube: 593.7112 Watts, plastic melter machine tube: 144.93 Watts, Convection heat transfer in the tube: 5.74312908 Watts, Radiation heat transfer from the outer wall of the tube to the environment: 3.817 Watts with. Total amount of heat energy  $Q$  total: 748.20 Watts. The author's advice to those who want to design and make a plastic melter machine is to take into account the load of plastic that will be mixed and use good insulating material so that heat does not escape from the tube and can melt the plastic better and more efficiently.*

*Keywords: Melter Machine, Plastic, Stirrer, Heat Transfer*

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR</b>	<b>..... Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>..... iv</b>
<b>NOTA KONSULTAN</b>	<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>..... vi</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>..... viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>..... x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>..... xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>..... xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang	<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah	<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Batasan Masalah	<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan Penelitian	<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Manfaat Penelitian	<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Pengantar Mesin <i>Melter plastic</i>	<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Kapasitas Mesin <i>Melter plastic</i>	<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Kapasitas Kerja Mesin <i>Melter plastic</i>	<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Parameter Pengadukan Dalam Mesin <i>Melter plastic</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Perpindahan Panas Pada Mesin <i>Melter plastic</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Metode Analisis Kinerja Mesin <i>Melter plastic</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Solidworks	<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Tempat Dan Waktu	<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Alat Dan Bahan Uji Mesin <i>Melter Plastik</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Diagram Alir Pengujian	<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>

3.4	Prosedure Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5	Metode Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7	Metode Analisis Data Kinerja Pengaduk : Kecepatan, Daya dan Torsi <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
3.7.1	Metode Analisis Perpindahan Panas Mesin <i>Melter plastic</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.2	Metode Analisis Perpindahan Panas Mesin <i>Melter plastic</i> Dengan <i>Solidworks 2020</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Hasil Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Cara Kerja Mesin <i>Melter Plastic</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	Hasil Analisis Kerja Pengaduk.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4	Hasil Analisis perpindahan panas pada tabung pelebur Mesin <i>Melter Plastic</i> <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1	Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2	Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1 Desain Mesin *Melter plastic* .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2 Kapasitas Tabung Pelebur .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3 Dimensi Mesin *Melter plastic* .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4 Desain Transmisi Dan Pengaduk Mesin *Melter plastic* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5 Perpindahan panas konduksi .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 6 perpindahan panas melalui silinder : (a) Nomenklatur dan (b) distribusi suhu pada dinding silinder .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 7 perpindahan panas konduksi melalui silinder komposit terdiri dari tiga lapisan : (a) Nomenklatur dan (b) analogi jaringan listrik ...**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 8 Korelasi Empiris Untuk Angka Nusselt Rata-Rata Pada Suatu Permukaan.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 9 Sifat-sifat Termal Udara.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 10 Emisivitas Permukaan Bahan Logam ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 11 Emisivitas Permukaan Bahan Bukan Logam **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 12 Software *Solidworks 2020*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 13 *Study Analysis Thermal Software Solidworks 2020* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 14 *Material Analysis Thermal Software Solidworks 2020*..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 15 *Thermal Load – Temperature Software Solidworks 2020* .... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 16 Permukaan Komponen Yang Dikenai *Temperature* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 17 *Creat Mesh Analysis Thermal* .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 18 *Run Analysis Thermal* .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 19 Hasil *Analysis Thermal* .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 1 Diagram Alir pengujian.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 2 Tabung Dengan Perpindahan Panas Konduksi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 3 Tabung Dengan Perpindahan Panas Konveksi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 4 Tabung Dengan Perpindahan Panas Radiasi ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 5 *Study Analysis Thermal Software Solidworks 2020*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 6 *Material Analysis Thermal Software Solidworks 2020*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 7 *Thermal Load – Temperature Software Solidworks 2020* ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 8 Permukaan Komponen Yang Dikenai *Temperature* ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 9 *Creat Mesh Analysis Thermal* .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 10 *Run Analysis Thermal* .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 11 Hasil *Analysis Thermal* .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Hasil Pengujian .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Cara Kerja Mesin Masukan Plastik ke Dalam Tabung Pelebur **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Cara Kerja Mesin Menyalakan dan Setting Temperature sumber Pemanas.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Pengaduk Mesin Melter plastic .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 PerpindahanPanas Konduksi .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Perpindahan Panas Konveksi .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Perpindahan Panas Radiasi.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Berat Desain Tabung .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Simulasi Thermal .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Hasil Simulasi Thermal .....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 4. 11 Grafik Simulasi Thermal .....**Error! Bookmark not defined.**

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Konduktivitas Termal Beberapa Bahan **Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 3. 1 Alat Uji.....**Error! Bookmark not defined.**  
Tabel 4. 1 Analisis Perpindahan panas pada tabung pelebur mesin ..... **Error!  
Bookmark not defined.**

