

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN MESIN *INJECTION MOULDING* *VERTICAL KAPASITAS 83,75ml*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Strata
Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Mesin

Disusun oleh :

Nama : Zahid Husyaini Purnomo

NIM: 2017250044



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Telah diperiksa dan diterima dengan baik oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir, untuk melengkapi dan memenuhi sebagian dari syarat – syarat guna mengikuti ujian tugas akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Nama : Zahid Husyaini Purnomo

NIM : 2017250044

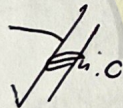
Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN MESIN *INJECTION MOULDING*
VERTICAL DENGAN KAPASITAS 83,75ML

Jakarta, 12 Agustus 2021

Dosen Pembimbing

Penulis



Yefri Chan S.T., M.T



Zahid Husyaini Purnomo

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Husen Asbanu S.T., M.Si

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Zahid Husyaini Purnomo

NIM : 2017250044

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Telah disidangkan pada tanggal 12 Agustus 2021 dihadapan panitia sidang serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1).

Menyetujui

Penguji I

Penguji II

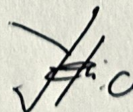


(Dr.Eng. Aep Saepul Uyun, S.TP., M.Eng)



(Didik Sugiyanto S.T., M.Eng)

Penguji III



(Yefri Chan S.T, M.T)

ABSTRAK

Produksi sampah nasional menunjukkan tren yang terus meningkat seiring dengan terjadinya pertumbuhan ekonomi dan peningkatan jumlah penduduk. Salah satu jenis sampah yang menjadi perhatian adalah sampah plastik. Pengelolaan sampah plastik menjadi masalah sebab plastik merupakan material yang tidak bisa terdekomposisi secara alami (non biodegradable). Dalam proses penanganan sampah tersebut, diperlukan pengolahan limbah plastik yang dapat mengurangi volume ledakan limbah plastik dan mengubah limbah plastik menjadi suatu barang yang bernilai harga. Teknologi yang tepat guna memecahkan masalah tersebut yaitu dengan menggunakan mesin injection moulding. Mesin *Injection Moulding* yaitu mesin pengolah limbah plastik yang semula berbentuk utuh/ *solid* menjadi meleleh/ fluida plastik panas yang masuk kedalam pipa pemanas lalu kemudian di dorong dengan as piston menuju *nozzle* lalu masuk ke dalam cetakan plastik yang ada. Berdasarkan Hasil penelitian, maka didapatkan hasil sebagai berikut diketahui kapasitas untuk *Inject* material plastik sebesar 0,083753Liter atau sebesar 83,7 ml, modulus young pada pegas sebesar 1297,46 (N/m^2), perhitungan laju kalor yang mengalir pada pipa tersebut diperoleh sebesar 1,59112825 MW.

Kata Kunci : Plastik, Mesin *Injection Moulding*, Kalor

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Pengasih yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini disusun dalam rangka melengkapi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Teknik Mesin Universitas Darma Persada.

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, tidak mungkin akan terwujud tanpa bantuan dan dorongan serta semangat dari berbagai pihak baik di awal penyusunan hingga akhir dari tersusunnya skripsi ini. Oleh karena itu pada kesempatan penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Keluarga tercinta khususnya kedua orang tua yang selalu mendoakan, dukungan dan semangat sehingga lancar dalam mengerjakan penulisan laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Yefri Chan, S.T., M.T, selaku pembimbing Tugas Akhir yang sudah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingannya dan motivasinya selama pengerjaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Husen Asbanu, ST., M.Si. selaku ketua program studi teknik mesin Universitas Darma Persada.
5. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmunya selama mengajar dalam perkuliahan.

6. Teman - teman angkatan 2017, yang selalu support dan juga motivasi yang di berikan kepada penulis.
7. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu atas bantuannya selama ini dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam pembuatan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah berusaha menyelesaikan penulisan ini dengan sebaik mungkin. Dengan keterbatasan kemampuan, pengetahuan dan pengalaman, penulis menyadari bahwa penulisan laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan yang masih jauh dari kesempurnaan. Walau demikian penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dalam mengatasi persampahan.

oleh sebab itu penulis dengan kerendahan hati mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan laporan ini. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya kepada pembaca.

Jakarta, 08 Agustus 2021

Penulis

Zahid Husyaini Purnomo

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1 <i>Injection moulding</i>	5
2.2 Material.....	5
2.3 Mekanisme Alat.....	8
2.3.1 Mekanisme Tuas Penekan	8
2.4 Sistem Pegas	9
2.4.1 Konstanta Pegas.....	10
2.4.2 Tegangan Pada Pegas.....	11
2.4.3 Regangan Pada Pegas	11
2.4.4 Modulus Elastisitas	12
2.4 Menghitung Laju Kalor Konduksi Pada Silinder Berlapis	12
2.5 Perhitungan Volume	13
2.6 Perhitungan untuk gaya tekan mendorong fluida plastik	14
2.7 Perhitungan Kebutuhan Kalor untuk mencairkan Plastik Polypropylene	14
2.8 Elemen Mesin Utama.....	15
2.8.1 Sambungan mur dan Baut.....	15
BAB III.....	18
METODOLOGI PENELITIAN	18

3.1	Diagram Alir Penelitian	18
3.2	Waktu Penelitian.....	19
3.3	Metodologi Penelitian.....	19
3.3.1	Awal Rancangan Mesin <i>Injection Moulding</i>	20
3.3.2	Jenis Material Polypropylene.....	20
3.3.3	Simulasi Aliran Panas Pada tabung silinder dan Simulasi Aliran pada Cetakan	21
BAB IV		22
HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1	Hasil Desain Mesin <i>Injection Moulding Vertical</i>	22
4.1.1	Hasil Perancangan Mesin <i>Injeksi Moulding Vertical</i>	23
4.2	Rangka Utama Mesin <i>Injeksi Moulding Vertical</i>	23
4.3	Menghitung Gaya Pada Pegas	24
4.4	Mencari Luas Penampang pada pegas	25
4.5	Tegangan Pada Pegas.....	25
4.6	Regangan Pada Pegas	25
4.7	<i>Modulus Young</i> pada pegas.....	26
4.8	Desain Tabung Pemanas Mesin <i>Injection Moulding</i>	26
4.8.1	Menghitung Volume Kapasitas Tabung Pemanas Plastik	27
4.8.2	Menghitung Laju Kalor Konduksi Pada Silinder Berlapis	29
4.8.3	Analisa Panas Yang Mengalir.....	31
4.9	Perhitungan Gaya Tekan Untuk Mendorong Cairan Plastik	33
4.10	Perhitungan Kebutuhan Kalor untuk mencairkan Plastik <i>Polypropylene</i>	34
4.11	<i>Part Fill Analysys</i> pada <i>Autodesk Inventor</i>	35
4.11.1	<i>Fill Time</i>	35
4.11.2	<i>Weld Line</i>	37
4.12	<i>Part Shrinkage Analysys</i>	38
BAB V.....		40
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN		44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh gambar pada tuas.....	8
Gambar 2.2	Jenis-Jenis Tuas Pengungkit.....	9
Gambar 2.3	Analogi Bentuk Aliran Listrik.....	13
Gambar 2.4	jenis jenis mur dan baut.....	15
Gambar 2.6	Diameter nominal Baut.....	16
Gambar 3.2	Mesin Injeksi Molding dengan Tuas Penekan.....	20
Gambar 3.3	Mesin Injeksi Molding dengan Hydraulic Jack 2 ton.....	20
Gambar 4.1	Hasil desain Mesin Injection moulding vertical.....	21
Gambar 4.2	Hasil Rancangan Mesin Injection moulding vertical.....	22
Gambar 4.3	Rangka Utama Mesin Injeksi Moulding Vertical.....	23
Gambar 4.4	Desain Tabung Pemanas.....	25
Gambar 4.5	Tabung Pemanas Plastik.....	26
Gambar 4.6	Silinder Injeksi Kerucut.....	26
Gambar 4.7	Nozzle Injeksi.....	27
Gambar 4.8	Analogi Bentuk Aliran Listrik pipa pemanas 2 lapis.....	28
Gambar 4.9	Analisis Panas Suhu Pipa Menggunakan Software Autodesk CFD.....	31
Gambar 4.10	Aliran Fluida.....	33
Gambar 4.11	<i>Fill Time</i> pada Produk Plastik Gear.....	35
Gambar 4.12	<i>Fill Time</i> Produk Plastik Kotak.....	36
Gambar 4.13	<i>Weld lines</i> Produk Plastik <i>Gear</i>	37
Gambar 4.14	<i>Weld lines</i> pada Produk Plastik Kotak.....	38
Gambar 4.15	<i>Shrinkage</i> pada Produk Plastik Gear.....	38
Gambar 4.16	<i>Shrinkage</i> pada Produk Plastik Kotak.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Karakteristik Jenis Plastik	6
Tabel 3.1 Waktu Penelitian	19
Tabel 4.1 Spesifikasi Mesin Injection Moulding Vertical	21
Tabel 4.2 Spesifikasi Tabung Pemanas	32
Tabel 4.3 Ringkasan suhu komponen panas	32
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan <i>Part Fill Analysys Gear</i>	<u>36</u>
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan <i>Part Fill Analysys Kotak</i>	37
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan <i>Part Shrinkage Analysys Gear</i>	39
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan <i>Part Shrinkage Analysys Kotak</i>	39

