

SKRIPSI
PERANCANGAN MESIN PENGGULUNG *FILAMENT EXTRUDER 3D*
PRINTING

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

TANJUNG PELANGI SOEJATMIKO

20160130204

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : **Tanjung Pelangi Soejatmiko**

Nomor Mahasiswa : **20160130204**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu ataupun disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 14 April 2023



Tanjung Pelangi Soejatmiko

MOTTO

"Percayalah bahwa Allah tidak akan memberikan ujian di luar batas hambanya."

"Rahasia kebahagiaan itu ada dalam 3 hal: bersabar, bersyukur, dan ikhlas."

"Alhamdulillah untuk semua yang aku miliki."

"Sesungguhnya, Allah tidak melihat ke arah tubuhmu tapi, dia melihat ke arah hatimu."

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadiran Allah SWT selaku Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, hidayah dan pertolongannya sehingga kita selalu diberikan kesehatan hingga saat ini. Shalawat serta salam tak lupa kita ucapkan kepada rasulullah Muhammad SAW yang senantiasa menjadi sumber inspirasi, panutan, dan teladan terbaik untuk umat manusia.

Skripsi Tugas Akhir adalah bentuk kewajiban bagi setiap mahasiswa untuk persyaratan akademis mencapai pendidikan program studi Strata Satu (S1) pada program studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap dapat belajar lebih banyak lagi dalam mengimplementasikan ilmu yang didapatkan. Skripsi ini tentunya tidak lepas dari bimbingan, masukan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua saya yang telah memberi doa serta dukungan yang sangat besar berupa motivasi, nasehat, materi, kasih sayang, cinta yang sangat tulus.
2. Adik kandung saya yang senantiasa mendukung dan sebagai penyemangat penulis agar dapat menyelesaikan penulisan naskah ini.
3. Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Cahyo Budiantoro, S.T., M.Sc. selaku pembimbing kedua yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan dorongan dan saran kepada penulis selama Menyusun skripsi.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobilaamiin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir ini dapat selesai dengan baik. Laporan tugas akhir ini dipersembahkan untuk keluarga penulis terutama bapak dan ibu yang telah mendidik dan memberikan dukungan kepada penulis hingga saat ini. Penulis juga menyadari bahwa dalam pengerjaan Tugas Akhir ini memerlukan beberapa bantuan dan dukungan dari beberapa pihak sehingga Tugas Akhir ini mampu terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia penulis haturkan ucapan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan yang sangat besar berupa motivasi, materi, kasih sayang serta doa yang tentu takkan bisa penulis balas.
2. Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc., IPM., selaku pembimbing kedua yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan dorongan dan saran kepada penulis.
3. Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ibu Dosen dan Staf lainnya serta seluruh civitas akademika Program Studi S-1 Teknik Mesin yang telah memberikan banyak pengalaman, dan bantuan kepada penulis selama berada dilingkungan Program Studi S-1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Kawan-kawan Teknik Mesin UMY angkatan 2016 terutama kelas E yang telah membantu dan berproses selama kuliah.

Yogyakarta, 14 April 2023



Tanjung Pelangi Soejatmiko

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Perancangan	3
1.5. Manfaat Perancangan	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Dasar Teori	6
2.2.1. Mesin <i>Extruder</i>	6
2.2.2. Filamen <i>Printer 3D</i>	6
2.2.3. Komponen Pada Mesin <i>Extruder</i>	7
2.2.3.1 <i>Screw</i>	7
2.2.4.2 <i>Barrel</i>	8
2.2.4.3 <i>Motor Stepper</i>	9
2.2.4.3 <i>Pulley dan Belt</i>	10
2.2.4.4 <i>Heater</i> (Pemanas)	12
2.2.4.5 <i>Dies</i> (Cetakan)	12
2.2.4.6 <i>Cooling Sistem</i> (pendingin)	12
2.2.4.7 <i>Puller</i>	13

2.2.4.8	Pengarah Filamen (<i>Filamen Guide</i>).....	13
2.2.4.9	<i>Spooler</i> (penggulung)	14
2.2.4.10	<i>Limit Switch</i>	14
2.2.4.11	<i>Arduino Uno</i>	15
2.2.4.12	<i>Software Autodesk Inventor</i>	15
2.2.4.13	Polypropylene	18
2.2.4.14	Data Material Plastik.....	19
BAB III	.....	20
METODE PENELITIAN	.....	20
3.1.	Tahapan Penelitian	20
3.2.	Penjelasan Diagram Alir	21
3.3.	Alat Yang di Gunakan	21
3.4.	Perancangan Alat.....	22
BAB IV	.....	24
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	24
4.1.	Perancangan Disain Mesin Penggulung Filamen	24
4.2.	Data Hasil Perancangan.....	29
4.3.	Perancangan sistem penggulung filamen	30
4.4.	Perencanaan <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	31
4.5.	Perencanaan Daya torsi motor <i>stepper</i>	33
4.6.	Perhitungan Komponen	34
4.6.1.	Perhitungan Daya dan <i>Torsi</i> Motor DC	35
4.6.2.	Perhitungan Perpindahan Panas Konveksi Bebas pada Filamen	35
BAB V	.....	37
PENUTUP	.....	37
5.1.	Kesimpulan.....	37
5.2.	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	.....	38
LAMPIRAN	.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hasil filamen mesin extruder buatan (Wankhade dan Satish 2018) ..	4
Gambar 2. 2 Mesin Extruder rancangan Dubashi (Dubashi dkk 2015)	5
Gambar 2. 3 Rancangan Mesin Extruder (Bisono dan Irwan 2018).....	5
Gambar 2. 4 Screw Rancangan (Sulthoni, 2019).....	7
Gambar 2. 5 Barrel rancangan (Sulthoni, 2019).....	8
Gambar 2. 6 Motor stepper	9
Gambar 2. 7 Pulley dan Belt (Misumi .com)	11
Gambar 2. 8 Band Heater (Murugan, 2016)	12
Gambar 2. 9 Sistem Pendingin (Woern et al., 2018)	13
Gambar 2. 10 Puller (Mahfud, 2020).....	13
Gambar 2. 11 Pengarah Filamen (https://www.qitech.de).....	14
Gambar 2. 12 Spooler penggulung	14
Gambar 2. 13 Limit Switch.....	15
Gambar 2. 14 Arduino Uno.....	15
Gambar 2. 15 Autodek Inventor.....	16
Gambar 2. 16 Jendela Autodesk Inventor	17
Gambar 2. 17 Crate Part 2D dan 3D	17
Gambar 2. 18 Assembly	18
Gambar 2. 19 Drawing.....	18
Gambar 3. 1 Diagram Alir	20
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem Kontrol CNC dan Sensor.....	22
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem Pengendalian Motor Spindle	23
Gambar 4. 1 Rancangan Mesin Penggulung <i>Filament</i>	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Karakteristik Material.....	19
Tabel 4. 1 Data Desain screw.....	24
Tabel 4. 2 Data Desain Heater	24
Tabel 4. 3 Data Desain Motor Listrik	25
Tabel 4. 4 Data Material.....	25
Tabel 4. 5 Data Hasil Perancangan	29
Tabel 4. 6 Spesifikasi Mesin Penggulung Filament.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Disain.....	40
-------------------------------	----