

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 24 Oktober 2019

Farchan Sulthoni

MOTTO

“bersyukurlah untuk hari ini, dan berjuanglah untuk hari esok “

INTISARI

Rapid Prototyping merupakan metode untuk menghasilkan komponen menjadi bentuk nyata atau 3D berbasis *Computer Aided Design* (CAD) sebagai salah satu solusi produk *life cycle* yang pendek. *3D printing* merupakan salah satu teknologi berbasis CAD yang merupakan revolusi teknologi dibidang manufaktur. *3D printing* menggunakan bahan dasar *filament* yang berasal dari *polimer* seperti ABS dan PP. *Filament* yang digunakan tergolong khusus dan sebagian besar didapatkan melalui *import* dengan harga yang tinggi. *Extruder machine* merupakan mesin penghasil *filament* dengan prinsip melelehkan dan merubah material dari bentuk pelet. *Extruder machine* yang tersedia rata rata memiliki dimensi yang cukup besar dengan harga yang tinggi. Tingginya harga *filament* dan mesin *extruder* sebagai alat penghasil *filament* menyebabkan kesenjangan antara konsumsi dan produksi *filament*. Perancangan *extruder* dengan skala laboratorium merupakan salah satu metode untuk mengatasi mahalnya harga *filament* dan mesin *extruder* yang tersedia di pasaran.

Perancangan dilakukan menggunakan *software solidwork* 2018 dengan desain mesin yang memiliki kapasitas 200 g/jam, putaran *screw* sebesar 23,33 Rpm dengan daya motor listrik sebesar 0,5 Hp dan daya *heater barrel* dan *nozzle* sebesar 150 watt.

Hasil yang didapatkan dari perancangan adalah kapasitas mesin *extruder* sebesar 247,22 g/jam, laju aliran massa 0,0058m/s dengan putaran *screw* sebesar 23,333 Rpm yang menghasilkan torsi sebesar 112,501 N.m. Kalor yang dihasilkan oleh *heater* pada *barrel* dengan daya 150 watt adalah 34370,85 joule dan pada *nozzle* sebesar 45934,35 joule. Sehingga dibutuhkan waktu selama 229,139 detik untuk menaikkan suhu dari 25°C ke 180°C pada *barrel* dan pada *nozzle* selama 306,229 detik untuk menaikkan suhu dari 25°C ke 200 °C. Dengan daya *heater* sebesar 150 watt, menyebabkan suhu yang diterima plastic sebesar 179,427°C pada *barrel* dan 199,631°C pada *nozzle*.

Kata Kunci: CAD, *extruder*, *filament*, perancangan, *Rapid prototyping*, *solidwork*.

ABSTRACT

Rapid Prototyping is a method for producing components into a real form or 3D based on Computer Aided Design (CAD) as one of the solutions of short life cycle products. 3D printing is a CAD-based technology which is a technological revolution in manufacturing. 3D printing uses basic materials derived from polymers such as ABS and PP. The filament used is classified as special and most of it is obtained through import with high prices. Extruder machine is a filament-producing machine with the principle of melting and changing material from pellet shape. Extruder machines that are available on average have quite large dimensions at high prices. The high price of filament and extruder as a filament-producing machine causes a gap between consumption and production of filament. Laboratory scale extruder design is one method to overcome the high price of filaments and extruder machines available on the market.

The design is carried out using 2018 solidwork software. Machine was designed that has a capacity of 247.22 g / hour, screw rotation of 23.33 Rpm with electric motor power of 0.5 Hp and heater barrel and nozzle power of 150 watts.

The results obtained from the design are extruder machine capacity of 247.22 g / hour, mass flow rate of 0.0058m / s with screw loading of 23.333 Rpm which produces torque of 112,501 N.m. The heat produced by the heater in barrels with 150 watts of power is 34370.85 joules and at the nozzle is 45934.35 joules. So it takes 229.139 seconds to raise the temperature from 25 ° C to 180 ° C in the barrel and at the nozzle for 306.222 seconds to raise the temperature from 25 ° C to 200 ° C. With a heating power of 150 watts, the temperature received by the plastic is 179.427 ° C in the barrel and 199.631 ° C in the nozzle.

Keywords: CAD, extruder, filament, design, Rapid prototyping, solidwork.

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa terpanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala kasih dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang berjudul **“Perancangan Mesin Extruder Filament 3D Printing”**.

Rapid Prototyping merupakan metode untuk menghasilkan komponen menjadi bentuk nyata atau 3D berbasis *Computer Aided Design (CAD)* sebagai salah satu solusi produk *life cycle* yang pendek. Mesin *3D printing* merupakan salah satu teknologi berbasis CAD yang merupakan revolusi teknologi dibidang manufaktur. Mesin *3D printing* menggunakan bahan dasar *filament* yang berasal dari *polimer* seperti ABS dan PP. *Filament* yang digunakan tergolong khusus dan sebagian besar didapatkan melalui *import* dengan harga yang tinggi. *Extruder machine* merupakan mesin penghasil *filament* dengan prinsip melelehkan dan merubah material dari bentuk pelet. *Extruder machine* yang tersedia rata rata memiliki dimensi yang cukup besar dengan harga yang tinggi. Tingginya harga *filament* dan mesin *extruder* sebagai alat penghasil *filament* menyebabkan kesenjangan antara konsumsi dan produksi *filament*. Perancangan *extruder* dengan skala laboratorium merupakan salah satu metode untuk mengatasi mahalnya harga *filament* dan mesin *extruder* yang tersedia di pasaran.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, dan dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada: Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, ST., MT., PhD dan Bapak Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing, memotivasi, mengarahkan dan memberi masukan untuk kebaikan penelitian ini, serta semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini dari awal sampai akhir yang tidak disebutkan dalam tulisan ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi

kesempurnaanya di masa datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan menambah pustaka pengetahuan keteknikan pada khususnya.

Yogyakarta, 24 Oktober 2019

Penulis

Farchan Sulthoni

DAFTAR ISI

SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
INTISARI	v
ABSTRAct	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
BAB 1	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Tujuan Perancangan	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat Perancangan	Error! Bookmark not defined.
BAB II	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI Error! Bookmark not defined.	
defined.	
2.1. Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
2.2. Landasan Teori	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Definisi Mesin <i>Extruder</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. Klasifikasi Mesin Extruder	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. Komponen Pada Mesin <i>Extruder</i>	Error! Bookmark not defined.

2.2.4. Data Material Plastik.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....	Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1. Alat	Error! Bookmark not defined.
3.2. Data Perancangan	Error! Bookmark not defined.
3.3. Metode Perancangan	Error! Bookmark not defined.
3.4. Proses Perancangan Single Screw Extruder	Error! Bookmark not defined.
defined.	
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Data Desain Mesin Extruder	Error! Bookmark not defined.
4.2. Perhitungan Teoritis pada <i>Single Screw Extruder</i>	Error! Bookmark not defined.
defined.	
2.2.1. Perhitungan pada <i>Screw Extruder</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. Perhitungan pada Barrel.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. Perhitungan pada Motor Listrik	Error! Bookmark not defined.
2.2.4. Perhitungan pada <i>Heater</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.5. Perhitungan Operasional	Error! Bookmark not defined.
4.3. Data Hasil Perancangan.....	Error! Bookmark not defined.
4.4. Desain Perancangan	Error! Bookmark not defined.
4.5. Keunggulan Perancangan	Error! Bookmark not defined.
BAB V.....	Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKAError! Bookmark not defined.

LAMPIRAN.....Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. filament 3D printing**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 1.2. Single screw extruder**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.1. Perancangan harimalairajan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.2. Perancangan Sumardi dan mawardi indra**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.3. Perancangan Wankhade dan Satish .**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.4. Perancangan Dubashi**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.5. Screw Extruder**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.6. Section of screw**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.7. Barrel.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.8. Motor Listrik**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.9. Gear Box**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.10. Band Heater.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.11. Dies / Cetakan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Perancangan.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1. Desain Screw.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2. Desain Barrel.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3. Desain rancangan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4. Komponen Mesin Extruder**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Data Karakteristik Material.....	Error! Bookmark not defined.
Table 4.1 Data Desain Screw	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 2 Data Desain Heater	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 3 Data Desain Motor Listrik	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 4 Data Material.....	Error! Bookmark not defined.
Table 4.5 Data Hasil Perancangan.	Error! Bookmark not defined.
Table 4.6. Perbandingan Rancangan.....	Error! Bookmark not defined.