

**MANUFAKTUR MESIN *EXTRUDER* PEMBUAT *FILAMENT*
BERBAHAN SAMPAH PLASTIK BOTOL AIR MINUM
DENGAN KAPASITAS 1,5 kg/jam**

SKRIPSI



**AHMAD SABIRIN NOAS
2010816210019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

Manufaktur Mesin Extruder Pembuat Filament Berbahan Sampah Plastik Botol
Air Minum Dengan Kapasitas 1,5 kg/Jam
Oleh
Ahmad Sabirin Noas (2010816210019)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 16 Juli 2024 dan dinyatakan

L U L U S

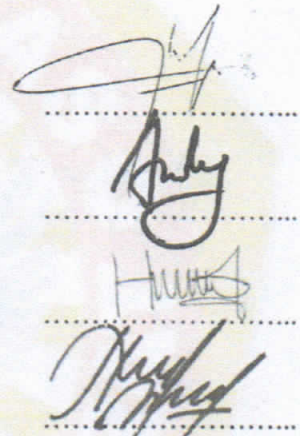
Komite Penguji :

Ketua : Ir. Akhmad Syarief, S.T. M.T., IPP.
NIP 197105231999031004

Anggota 1 : Andy Nugraha, S.T., M.T.
NIP 198906282022031008

Anggota 2 : Herry Irawansyah, S.T., M.Eng
NIP 199002212018031001

Pembimbing : Maruf S.T., M.T.
Utama NIP 197601282008121002



Banjarbaru, 1 Oktober 2024
diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP 197401071998021001

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Mesin,



Maruf S.T., M.T.
NIP 197601282008121002

HALAMAN IDENTITAS

JUDUL SKRIPSI :

**MANUFAKTUR MESIN *EXTRUDER* PEMBUAT *FILAMENT*
BERBAHAN SAMPAH PLASTIK BOTOL AIR MINUM DENGAN
KAPASITAS 1,5 kg/jam**

Nama Mahasiswa/i : Ahmad Sabirin Noas

NIM : 2010816210019

KOMITE PEMBIMBING

Pembimbing I : Ma'ruf, S.T., M.T.

Pembimbing II (jika ada) :

KOMITE PENGUJI

Dosen Penguji I : Ir. Akhmad Syarief, S.T., M.T.

Dosen Penguji II : Andy Nugraha, S.T., M.T.

Dosen Penguji III : Ir. Herry Irawansyah, S.T.,

M.Eng. Waktu dan Tempat Ujian Skripsi

Seminar Proposal : 2 April 2024

Seminar Hasil : 2 Juli 2024

Ujian Akhir : 15 Juli 2014

Tempat : Ruang Sidang PSTM FT ULM

SK Penguji :

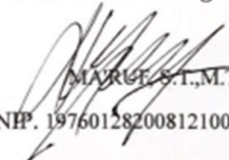
**LEMBAR KONSULTASI
SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : **AHMAD SABIRIN NOAS**
NIM : 2010816210019
Judul Skripsi : **MANUFAKTUR MESIN EXTRUDER PEMBUAT FILAMENT
BERBAHAN SAMPAH PLASTIK DAUR ULANG DENGAN
KAPASITAS 1,5 KG/JAM**
Pembimbing : **MA'RUF, S.T.,M.T.**
NIP : 197601282008121002

No.	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
1	23 Januari 2024	Diskusi topik penelitian	MR
2	01 Februari 2024	Konsultasi Judul	MR
3	07 Februari 2024	ACC judul	MR
4	10 Februari 2024	Perbaikan BAB I	MR
5	12 Februari 2024	Acc BAB I	MR
6	5 Maret i 2024	Konsul Bab II	MR
7	7 Maret 2024	Tambahkan materi	MR
8	15 Maret 2024	Perbaikan penulisan error	MR
9	18 Maret 2024	Acc Bab II	MR
10	20 Maret 2024	Perbaiki metode penelitian	MR
11	22 Maret 2024	Diagram Alir perbaiki kembali	MR
12	23 Maret 2024	Tambahkan gambar alat	MR
13	24 Maret 2024	Perbaikan ukuran kertas	MR
14	26 Maret 2024	Daftar seminar proposal	MR

Banjarbaru, 26 Maret 2024

Dosen Pembimbing


MA'RUF, S.T.,M.T.
NIP. 197601282008121002

**LEMBAR KONSULTASI
SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : AHMAD SABIRIN NOAS
 NIM : 2010816210019
 Judul Skripsi : MANUFaktur MESIN EXTRUDER PEMBUAT FILAMENT
 BERBAHAN SAMPAH PLASTIK BOTOL AIR MINUM
 DENGAN KAPASITAS 1,5 kg/jam

No.	Tanggal	Materi Konsultasi	Paraf
		- Koreksi pendahuluan Bab I - Tambahkan referensi	UR
		- Tambahkan teori-teori mesin ekstruder	UR
		- Perhatikan perhitungan dalam proses manufaktur.	UR
		- Perhatikan proses manufaktur	UR
		- Tambahkan gambar dan IZAS	UR
		- Koreksi kembali kesalahan pengetikan	UR
		- Perbaiki kesimpulan dan saran	UR
		Ace Semina hotel	UR

Banjarbaru, Juni 2024

Dosen Pembimbing

MARUF S. T. M. J.

NIP. 197601282008121002

LEMBAR KONSULTASI

SKRIPSI

Nama Mahasiswa : AHMAD SABIRIN NOAS

NIM : 2010816210019

Judul Skripsi : MANUFATUR MESIN EXTRUDER PEMBUAT
FILAMENT BERBAHAN SAMPAH PLASTIK
BOTOL AIR MINUM DENGAN KAPASITAS 1,5
kg/jam

No.	Tanggal	Materi Konsultasi	Paraf
		- Rehabilitasi kesamaan foto, Sperti.	RR.
		- Ceklapori Laporan (daftar-tabel - tabel, lampiran)	
		- Ceklapori dan finishing alat	RR.
		- Periksa kembali keburukan dalam masalah Laporan Skripsi	RR.
		Ace Ujir Skripsi	RR.

Banjarbaru, Juli 2024

Dosen Pembimbing



MA'RUF, S.T., M.T.

NIP: 197601282008121002

**PERNYATAAN ORISINALITAS
PENELITIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Penelitian Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis di kutip dari naskah ini dan di sebutkan dalam sumber kutipan dari daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan Skripsi, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diprotes sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70)

Banjarbaru, 15 Juli 2024
Mahasiswa

Ahmad Sabirin Noas
NIM.2010816210019

RIWAYAT HIDUP

Ahmad Sabirin Noas lahir di Tanah Laut 5 Mei 2002, anak bungsu dari 3 bersaudara dari bapak Aserani dan ibu Normilawati. Menyelesaikan pendidikan di SDN 1 Sungai cuka (2008-2014) SMPN 2 Kintap (2014-2017) SMKN 1 Kintap (2017-2020) dan Program Studi Teknik Mesin di Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan tahun Angkatan 2020.

Banjarbaru, 15 Juli 2024

Mahasiswa

Ahmad Sabirin Noas

NIM.2010816210019

UCAPAN TERIMAKASIH

“Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang”. Puji dan Syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “MANUFAKTUR MESIN *EXTRUDER* PEMBUAT *FILAMENT* BERBAHAN SAMPAH PLASTIK BOTOL AIR MINUM DENGAN KAPASITAS 1,5 kg/jam” Sholawat dan Salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Baginda Nabi besar Muhammad SAW, beserta sahabat, kerabat, serta pengikut beliau hingga akhir zaman.

Selesainya penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati saya menyampaikan rasa syukur kepada Allah SWT dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya khususnya kepada :

1. Bapak dan Ibu saya Aserani Dan Normilawati yang telah melahirkan, membesarkan , memberikan fasilitas pendidikan, dukungan semangat doa yang tiada henti-hentinya untuk seluruh anak hingga saya dapat menyelesaikan pendidikan ini dengan sebaik-baiknya.
2. Kakak kandung Muhammad Singgih Saputra S.Psi. yang membantu secara moral dan material dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ahmad, SE., M.Si. selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Prof. Dr. Ir Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., I.P.U selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Bapak Ir. Herry Irawansyah, S.T., M.Eng. selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
6. Bapak Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng Selaku koordinator Skripsi.
7. Bapak Ma'ruf, S.T., M.T. selaku Dosen pembimbing dalam penyusunan Skripsi ini.
8. Bapak Ir. Akhmad Syarief, S.T., M.T. Bapak Andy Nugraha ,S.T., M.T

Bapak Herry Irawansyah, S.T.,M.Eng. selaku dosen penguji Skripsi

9. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
10. Bang Dhanu Suryanta A.Md. selaku teknisi lab serta membantu dalam pengerjaan alat dan penyusunan Skripsi
11. Seluruh kawan-kawan (MACROS 20) mesin angkatan 2020 yang telah mendukung dan membantu hingga terselesaikannya Skripsi ini.
12. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Dalam kesempatan ini juga saya ingin menyampaikan mohon maaf yang sebesar- besarnya apabila terdapat kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Oleh karena itu, kritik dan saranyang sifatnya membangun dari semua pihak sangatlah saya harapkan demi kemajuan kita Bersama.

Banjarbaru,15 Juli 2024
Mahasiswa

Ahmad Sabirin Noas
NIM.2010816210019

KATA PENGANTAR

“Dengan menyebut nama Allah yang maha pengesih lagi maha penyayang” . Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan penelitian skripsi yang berjudul “MANUFAKTUR MESIN *EXTRUDER* PEMBUAT *FILAMENT* BERBAHAN SAMPAH PLASTIK BOTOL AIR MINUM DENGAN KAPASITAS 1,5 kg/jam” ini dapat tersusun dan terselesaikan dengan baik. Banyak kendala yang dihadapi oleh penulis dalam penyusunan Skripsi ini, akan tetapi dengan adanya bantuan berbagai pihak, maka Skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Dalam kesempatan ini penulis dengan tulus menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua serta seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dorongan yang berupa materi maupun moral.
2. Bapak Bapak Ir. Herry Irawansyah, S.T., M.Eng. selaku Koordinator program Studi Teknik mesin Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Ma'ruf, S.T., M.T. selaku Dosen pembimbing dalam penyelesaian Proposal Skripsi, yang telah mendorong, membimbing dan memberikan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan Proposal Skripsi ini.

Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan yang tidak disengaja. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya penelitian lebih lanjut. Akhir kata, semoga Skripsi ini berguna bagi pengembangan ilmu dan teknologi khususnya dalam bidang Manufaktur

Banjarbaru, 15 Juli 2024
Mahasiswa

Ahmad Sabirin Noas
NIM.2010816210019

RINGKASAN

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pengembangan mesin ekstruder yang dirancang khusus untuk mengolah sampah plastik botol minum menjadi filamen yang dapat digunakan dalam proses 3D printing. Mesin ini dirancang dengan kapasitas produksi mencapai 1,5 kg/jam dan mampu menghasilkan filamen dengan diameter 1,75 mm, sesuai standar industri. Dalam penelitian ini, uji coba dilakukan pada tiga variasi temperatur, yaitu 170°C, 190°C, dan 210°C, untuk menentukan pengaturan suhu yang paling optimal dalam menghasilkan filamen dengan kualitas fisik dan mekanik yang terbaik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa suhu 210°C menghasilkan filamen dengan diameter yang konsisten dan properti mekanik yang memenuhi standar, menjadikannya pilihan terbaik untuk aplikasi 3D printing. Selain itu, mesin ini terbukti efektif dalam mendaur ulang limbah plastik, memberikan solusi yang berkelanjutan bagi pengelolaan sampah plastik sekaligus mendukung industri manufaktur yang lebih ramah lingkungan. Temuan ini memberikan kontribusi penting dalam bidang teknologi daur ulang dan pembuatan material untuk 3D printing, serta memiliki potensi besar untuk diterapkan secara luas dalam industri.

Kata kunci: Mesin ekstruder, daur ulang plastik, filamen 3D printing

SUMMARY

This study focuses on the design and development of an extruder machine specifically engineered to process plastic water bottle waste into filament that can be utilized in 3D printing. The machine is designed with a production capacity of up to 15 kg/hour and can produce filament with a diameter of 1.75 mm, meeting industry standards. In this study, trials were conducted at three different temperature settings, namely 170°C, 190°C, and 210°C, to determine the optimal temperature for producing filament with the best physical and mechanical qualities. The test results indicate that a temperature of 210°C yields filament with consistent diameter and mechanical properties that meet industry standards, making it the best choice for 3D printing applications. Additionally, the machine has proven effective in recycling plastic waste, providing a sustainable solution for plastic waste management while supporting a more environmentally friendly manufacturing industry. These findings contribute significantly to the field of recycling technology and material production for 3D printing, with great potential for widespread industrial application.

Keywords: *Extruder machine, plastic recycling, 3D printing filament,*

DAFTAR ISI

HALAMAN IDENTITAAS	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN SKRIPSI	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
UCAPAN TERIMAKASIH	viii
KATA PENGANTAR.....	x
RINGKASAN	xi
<i>SUMMARY</i>	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Extrusi	9
2.3 Extruder Screw.....	11
2.4 <i>Screw</i>	14
2.5 <i>Barrel</i>	15
2.6 <i>Heater</i>	16
2.7 <i>Hooper</i>	18
2.8 <i>Filament</i>	19
2.9 Plastik.....	19
2.10 Perpindahan kalor dan konduksi	23
2.11 Sistem Penggerak	23
2.12 Sistem transmisi	25
2.13 <i>Bearing</i>	27
2.14 Poros.....	28

2.15 Pasak	29
2.16 Pengelasan.....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	33
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
3.2 Alat dan Bahan	33
3.2.1 Alat	33
3.2.2 Bahan	37
3.3 Metode Penelitian.....	45
3.3.1 Konsep Perencanaan Produk.....	45
3.3.2 Rancangan Anggaran Biaya	46
3.3.3 Langkah Pengerjaan	46
3.3.4 Uji coba mesin.....	47
3.3.5 Pengambilan data	47
3.4 Variabel Penelitian	47
3.5 Diagram alir	48
3.6 Gambar Mesin Extruder.....	49
BAB IV HASIL PEMBAHASAN	50
4.1 PERHITUNGAN	50
4.1.1 Sistem Transmisi	50
4.1.2 Pemanas	52
4.1.3 Daya Total	54
4.1.4 Kapasitas Produksi.....	54
4.2 MANUFAKTUR ALAT.....	54
4.2.1 Hopper.....	55
4.2.1 <i>Barrel</i>	55
4.2.2 <i>Screw</i>	56
4.2.1 <i>Nozzel</i>	57
4.2.2 <i>Frame</i>	58
4.2.3 <i>Bushing Heater Band</i>	58
4.2.4 <i>Cover Rantai</i>	59
4.3 PROSES <i>ASSEMBLY</i>	59
4.3.1 Penggabungan <i>Hopper</i> dengan <i>Barrel</i>	60
4.3.2 Pemasangan Sistem Tranmisi.....	60
4.3.3 Pemasangan <i>Extruder</i>	61

4.3.4 Pemasangan Sistem Pemanas.....	61
4.3.5 Pemasangan <i>Cover</i> Rantai.....	62
4.3.6 Pengecatan.....	62
4.4 Uji Coba Mesin	63
1. sistem penggerak.....	63
4.5 Pengambilan data	63
4.6 Pembahasan.....	64
4.7 Peforma Mesin <i>Extruder</i>	68
4.8 Analisa Biaya	69
BAB V.....	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Classification of Polymer Extruders	13
Tabel 2. 2 Ukuran pasak dan alur pasak.....	31
Tabel 4. 1 Hasil Produksi Filament.....	64
Tabel 4. 2 Biaya tenaga kerja	70
Tabel 4. 3 biaya biaya penggunaan Listrik.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 mesin Ekstrusi	10
Gambar 2. 2 screw.....	15
Gambar 2. 3 heater	17
Gambar 2. 4 Hopper.....	18
Gambar 2. 5 rantai dan sprocket	26
Gambar 2. 6 Gear box / Redukcer.....	26
Gambar 2. 7 bearing.....	28
Gambar 2. 8 macam-macam pasak	30
Gambar 2. 9 ukuran pasak dan alur pasak	30
Gambar 3. 1 Gerinda Tangan	34
Gambar 3. 2 Gerinda potong.....	34
Gambar 3. 3 Mesin Las	35
Gambar 3. 4 bor tangan.....	35
Gambar 3. 5 mesin bubut	36
Gambar 3. 6 APD	36
Gambar 3. 7 Alat Ukur	37
Gambar 3. 8 Pipa Stainless	37
Gambar 3. 9 mata Auger bit	38
Gambar 3. 10 Silinder Kuningan Pejal	38
Gambar 3. 11 Baja Siku	39
Gambar 3. 12 Bearing / Bantalan.....	39
Gambar 3. 13 Plat Besi.....	40
Gambar 3. 14 Nepel Baja	40
Gambar 3. 15 sproket	41
Gambar 3. 16 Rantai	41
Gambar 3. 17 Heater Band.....	42
Gambar 3. 18 PID Controler	42
Gambar 3. 19 Speed Controller.....	43
Gambar 3. 20 Motor Listrik	43
Gambar 3. 21 baut dan mur.....	43
Gambar 3. 22 elektroda	44
Gambar 3. 23 Gear <i>Reducer</i>	44
Gambar 3. 24 Diagram Alir.....	48
Gambar 3. 25 mesin extruder	49
Gambar 4. 1hopper.....	55

Gambar 4. 2 Barrel.....	56
Gambar 4. 3 Screw.....	57
Gambar 4. 4 Nozzel.....	57
Gambar 4. 5 Frame.....	58
Gambar 4. 6 Bushing Heater Band	59
Gambar 4. 7 Cover Rantai.....	59
Gambar 4. 8 Pengelasan hopper dengan barrel.....	60
Gambar 4. 9 Pemasangan Sistem Penggerak	60
Gambar 4. 10 pemasangan extruder.....	61
Gambar 4. 11 sistem pemanas.....	61
Gambar 4. 12 Cover Rantai.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar kerja <i>Nozzle</i>	72
Gambar kerja <i>Screw</i>	72
Gambar kerja <i>Cover Rantai</i>	73
Gambar kerja <i>Hopper</i>	73
Gambar kerja <i>Frame</i>	74
Gambar kerja <i>Barrel</i>	74
Gambar cacahan botol plastik.....	74
Gambar uji coba produksi.....	75
Gambar pemotongan bahan.....	75
Gambar pengelasan.....	76
Gambar pembubutan.....	76