

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR DAN WAKTU  
PEMBUATAN *FILAMENT* 3D *PRINTER* BERBAHAN DASAR  
PLASTIK HDPE TERHADAP KEKUATAN TARIK**

**SKRIPSI**

**Bidang Material**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



**Disusun Oleh :**

**Abdul Kharis  
201731002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK W IDYA KARYA MALANG  
2022**

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR DAN WAKTU  
PEMBUATAN *FILAMENT* 3D *PRINTER* BERBAHAN DASAR  
PLASTIK HDPE TERHADAP KEKUATAN TARIK**

**SKRIPSI**

**Bidang Material**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



**Disusu Oleh:**

**Abdul Kharis  
201731002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA MALANG  
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH VARIASI TEMPERATUR DAN WAKTU  
PEMBUATAN *FILAMENT 3D PRINTER* BERBAHAN DASAR  
PLASTIK HDPE TERHADAP KEKUATAN TARIK

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Disusun Oleh:

Abdul Kharis  
201731002



Telah disetujui pada tanggal 22 Juli 2022

Dosen Pembimbing I,

B. C. Putra Mbulu, S.T., M.T.  
NIDN. 0721088101

Dosen Pembimbing II,

Dr. Nereus Tugur Redationo, S.T., M.T.  
NIDN. 0712057101

Dekan Fakultas Teknik,  
  
Dr. Sunik, S.T., M.T.  
NIDN. 0714067401

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Mesin,  
  
B. C. Putra Mbulu, S.T., M.T.  
NIDN. 0721088101

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH VARIASI TEMPERATUR DAN WAKTU  
PEMBUATAN *FILAMENT 3D PRINTER* BERBAHAN DASAR  
PLASTIK HDPE TERHADAP KEKUATAN TARIK

Bidang Material

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi Fakultas Teknik Program Studi  
Teknik Mesin Universitas Katolik Widya Karya Malang dan dinyatakan **lulus**  
untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada:  
16 Juli 2022

Disusun Oleh:

**Abdul Kharis/201731002**

Menyetujui,

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,



**Danang Murdivanto, S.T., M.T.**  
NIDN. 0708017604

**B. C. Putra Mbulu, S.T., M.T.**  
NIDN. 0721088101

Dosen Penguji Saksi



**Dr. Nereus Tugur Redationo, S.T., M.T.**  
NIDN. 0712057101



Dekan Fakultas Teknik,  
**Dr. Sunik, S.T., M.T.**  
NIDN. 0714067401

Mengetahui,  
Ketua Prodi Studi Teknik Mesin,  
  
**B. C. Putra Mbulu, S.T., M.T.**  
NIDN. 0721088101

**LEMBAR ASISTENSI**

Nama : Abdul Kharis  
 NIM : 201731002  
 Universitas : Universitas Katolik Widya Karya Malang  
 Fakultas : Teknik  
 Program Studi : Teknik Mesin  
 Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Temperatur dan Waktu Pembuatan  
*Filament 3D Printer* Berbahan Dasar Plastik HDPE  
 Terhadap Kekuatan Tarik

Dosen Pembimbing I: Bernardus Crisanto Putra Mbulu, S.T., M.T.  
 Jadwal Bimbingan,

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	13 Desember 2021	Pengajuan Judul Skripsi	
2.	14 Desember 2021	ACC Judul Skripsi	
3.	28 Desember 2021	Konsultasi Desain Alat Uji	
4.	5 Januari 2022	ACC Desain Alat Uji	
5.	12 Januari 2022	Pembelian Part-part Alat Uji	
6.	30 Februari 2022	Perancangan Alat Uji	
7.	1 Maret 2022	Pendampingan Perakitan Alat Uji	
8.	2 Mei 2022	Bimbingan Pengambilan Data	
9.	22 Juni 2022	ACC Proposal	
10.	24 Juni 2022	Seminar Proposal	
11.	26 Juli 2022	Revisi Proposal dan Konsultasi Bab IV dan V	
12.	3 Juli 2022	ACC Bab IV dan V	
13.	5 Juli 2022	Seminar Hasil	
14.	10 Juli 2022	Revisi Bab I dan V	
15.	16 Juli 2022	Ujian Skripsi	

Malang, 22 Juli 2022

Mengetahui Ketua Program Studi Teknik Mesin



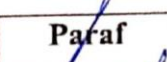
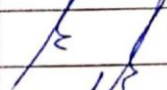
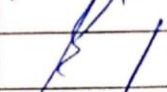

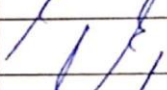
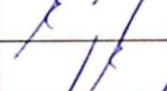
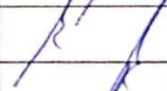


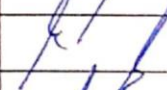
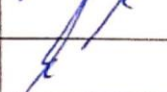
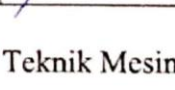



**B. C. Putra Mbulu, S.T., M.T.**


NIDN. 0721088101

**LEMBAR ASISTENSI**

Nama : Abdul Kharis  
 NIM : 201731002  
 Universitas : Universitas Katolik Widya Karya Malang  
 Fakultas : Teknik  
 Program Studi : Teknik Mesin  
 Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Temperatur dan Waktu Pembuatan  
 Filament 3D Printer Berbahan Dasar Plastik HDPE  
 Terhadap Kekuatan Tarik

Dosen Pembimbing II: Dr. Nereus Tugur Redationo, S.T., M.T.  
 Jadwal Bimbingan,

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	13 Desember 2021	Pengajuan Judul Skripsi	
2.	14 Desember 2021	ACC Judul Skripsi	
3.	28 Desember 2021	Konsultasi Desain Alat Uji	
4.	5 Januari 2022	ACC Desain Alat Uji	
5.	12 Januari 2022	Pembelian Part-part Alat Uji	
6.	30 Februari 2022	Perancangan Alat Uji	
7.	1 Maret 2022	Pendampingan Perakitan Alat Uji	
8.	2 Mei 2022	Bimbingan Pengambilan Data	
9.	22 Juni 2022	ACC Proposal	
10.	24 Juni 2022	Seminar Proposal	
11.	26 Juli 2022	Revisi Proposal dan Konsultasi Bab IV dan V	
12.	3 Juli 2022	ACC Bab IV dan V	
13.	5 Juli 2022	Seminar Hasil	
14.	10 Juli 2022	Revisi Bab I dan V	
15.	16 Juli 2022	Ujian Skripsi	

Malang, 22 Juli 2022  
 Menggetahui Ketua Program Studi Teknik Mesin  
  
**B. C. Putra Mbulu, S.T., M.T.**  
 NIDN 0721088101

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini yang berjudul "Pengaruh Variasi Temperatur dan Waktu Pembuatan *Filament 3D Printer* Berbahan Dasar Plastik HDPE Terhadap Kekuatan Tarik" merupakan karya tulis asli dan bukan karya plagiat baik secara sebagian maupun seluruhnya.

Nama : Abdul Kharis

NIM : 201731002

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Mesin

Universitas : Universitas Katolik Widya Karya Malang

Demikian surat keterangan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila terdapat kesalahan, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Malang, 22 Juli 2022



Abdul Kharis

## PENGARUH VARIASI TEMPERATUR DAN WAKTU PEMBUATAN *FILAMENT* 3D *PRINTER* BERBAHAN DASAR PLASTIK HDPE TERHADAP KEKUATAN TARIK

**Abdul Kharis, Bernadus Cristanto Putra Mbulu, N. Tugur Redationo**

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Karya

Malang, Jl Bondowoso No. 2, Juli 2022

E-mail: [khariskaris1998@gmail.com](mailto:khariskaris1998@gmail.com)

### RINGKASAN

Sampah plastik merupakan salah satu permasalahan yang saat ini sedang di hadapi oleh negara-negara di dunia dan Indonesia adalah salah satunya. Indonesia merupakan negara urutan ke 2 dunia sebagai penghasil sampah plastik ke laut yaitu sebesar 187,2 juta ton setelah Cina yang mencapai 262,9 juta ton. Sampah plastik ada banyak macam, termasuk salah satunya sampah plastik HDPE. Dalam penelitian ini peneliti memanfaatkan sampah plastik HDPE yang akan didaur ulang menjadi *filament* bahan baku dari 3D *printer* menggunakan variasi temperatur (200°C, 210°C, 220°C) dengan waktu pemanasan *heater band* di bawah 1 jam dan di atas 1 jam dan didapatkan hasil kapasitas tertinggi pada temperatur 200°C dengan waktu pemanasan di bawah 1 jam yang menghasilkan produksi *filament* 48,48 mm<sup>3</sup>/menit dengan berat 0,0028 kg/jam dan kecepatan motor 10 rpm. Kemudian 6 spesimen dari masing-masing variasi akan difoto mikro dan diuji tarik hingga mencapai titik putus. Setelah itu dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai tegangan tarik maksimal dan regangan. Kemudian didapatkan nilai tegangan tarik maksimal yang paling tinggi dengan temperatur 220°C dan pemanasan plastik di bawah 1 jam dengan nilai kekuatan tarik sebesar 3,3344 N/mm<sup>2</sup> hal ini terjadi karena struktur pori-pori bagian dalam *filament* terbentuk lebih rapat dan sifat plastik masih dalam keadaan masih baik hal ini menandakan bahwa beban yang diberikan terdistribusi merata pada *filament*.

**Kata kunci:** *Filament* 3D *printer*, plastik HDPE, Uji tarik.





## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini tentu saja tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis dengan senang hati ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat.

1. Fr. Dr. Klemens Mere, S.E., M.Pd., M.M., M.H., M.A.P., M.Ak., BHK. Selaku Rektor Universitas Katolik Widya Karya Malang.
2. Ibu Dr. Sunik, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Karya, Malang.
3. Bapak Bernardus Crisanto Putra Mbulu, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Katolik Widya Karya, Malang.
4. Bapak Bernardus Crisanto Putra Mbulu, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Dr. Nereus Tugur Redationo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II
6. Bapak Danang Murdiyanto, S.T., M.T. selaku dosen penguji I,
7. Kedua orang tua yang telah memberikan segala bentuk dukungan.
8. Teman-teman Teknik Mesin yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi.

Penyusun menyadari masih banyak sekali kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh sebab itu, penyusun mohon maaf apabila ada kesalahan-kesalahan di dalam penyusunannya. Penyusun juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini agar dapat menjadi lebih baik, dan juga bermanfaat bagi semua pihak yang membaca dan mempelajarinya.

Malang, 22 Juli 2022

Abdul Kharis

**BIODATA PENULIS**

Nama : Abdul Kharis  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Tuban, 04 juni 1998  
Agama : Islam  
Alamat : Jln Semangka Gg 10 Kelurahan Perbon,  
Kecamatan Tuban, Kabupaten Tuban, Jawa Timur  
Status : Belum Kawin  
Tinggi Badan : 170 Cm  
Berat Badan : 55 Kg  
E-mail : [khariskaris1998@gmail.com](mailto:khariskaris1998@gmail.com)  
Riwayat Pendidikan : 1. SDN Perbon 1 Tuban (2005-2011)  
2. SMPN 2 Tuban (2011-2014)  
3. SMK TJP Tuban (2014-2017)  
4. Perguruan Tinggi Universitas Katolik Widya  
Karya Malang (2017-2022)



## **RIWAYAT HIDUP**

Abdul Kharis lahir pada tanggal 04 juni 1998 di Kabupaten Tuban , Provinsi Jawa Timur, Anak dari Bapak Mat Sholeh dan Ibu Siti Asmonah, Menjalani pendidikan SDN Perbon 1 (2005-2011) kemudian melanjutkan ke SMPN 2 Tuban (2011-2014) selanjutnya melanjutkan studi ke SMK TJP Tuban (2014-2017), Pada tahun 2017 melanjutkan studi pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Katolik Widya Karya Malang, dan lulus pada tahun 2022. Pengalaman berorganisasi selama kuliah HMJ Mesin menjabat sebagai ketua himpunan, dan PM3 Malang menjabat sebagai dewan pertimbangan.



Malang, Juli 2022

Penulis

**LEMBAR PERUNTUKAN**

Jangan pernah menyesali masa lalu yang terlanjur terjadi, satu-satunya yang harus disesali adalah waktu yang terbuang untuk hal-hal yang tidak berarti.

(Abdul Kharis)

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan karunia-nya sehingga Skripsi saya selesai.
2. Kepada Dr. Sunik yang telah rela berkorban dan memberikan makan serta minuman disaat proses pengerjaan skripsi untuk anak-anak Teknik Mesin.
3. Kepada Bapak Bernadus Cristanto, Bapak Danang, Bapak Tugur, dan dosen-dosen teknik yang telah memberikan ilmu selama kuliah di Universitas Katolik Widya Karya Malang.
4. Kepada kedua orang tua, kakak, dan keluarga saya yang telah memberi semangat dan dukungannya dalam mengerjakan skripsi saya sampai selesai.
5. Kepada teman-temanku, Kelvin Wijaya dan Rony Fernando yang telah memberikan tumpangan tempat tinggal dan teman-teman yang lain yang sudah banyak membantu dalam proses pengerjaan skripsi hingga selesai.