

**SKRIPSI**

**EVALUASI KUALITAS BIOMATERIAL DALAM PROSTETIK JARI:  
STUDI KASUS PENGGUNAAN MATERIAL PLA, PETG DAN TPU**

**QUALITY EVALUATION OF BIOMATERIALS IN FINGER  
PROSTHETICS: A CASE STUDY ON THE UTILIZATION OF PLA,  
PETG, AND TPU MATERIALS**



Disusun oleh

**KEMALA KHUSNUL KHOTIMAH**

**20108025**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK BIOMEDIS  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**EVALUASI KUALITAS BIOMATERIAL DALAM PROSTETIK JARI:  
STUDI KASUS PENGGUNAAN MATERIAL PLA, PETG DAN TPU**

**QUALITY EVALUATION OF BIOMATERIALS IN FINGER  
PROSTHETICS: A CASE STUDY ON THE UTILIZATION OF PLA,  
PETG, AND TPU MATERIALS**

**Seminar Proposal ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto 2023**

Disusun oleh

**KEMALA KHUSNUL KHOTIMAH  
20108025**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Adanti Wido Paramadini, S.T., M.Eng  
Nur Afifah Zen, S.Si., M.Si**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK BIOMEDIS FAKULTAS TEKNIK  
TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO 2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**EVALUASI KUALITAS BIOMATERIAL DALAM PROSTETIK JARI:  
STUDI KASUS PENGGUNAAN MATERIAL PLA, PETG DAN TPU**

**QUALITY EVALUATION OF BIOMATERIALS IN FINGER  
PROSTHETICS: A CASE STUDY ON THE UTILIZATION OF PLA,  
PETG, AND TPU MATERIALS**

Disusun oleh  
**KEMALA KHUSNUL KHOTIMAH**  
20108025

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 19 Juni 2024

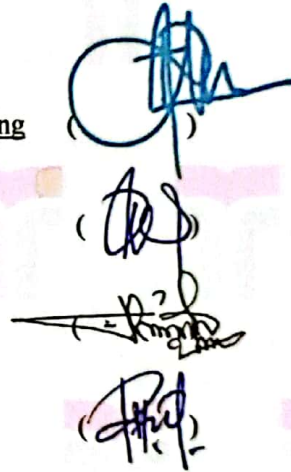
Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Adanti Wido Paramadini, S.T., M.Eng  
NIDN. 0627089301

Pembimbing Pendamping : Nur Afifah Zen, S.Si., M.Si  
NIDN. 0627129201

Penguji 1 : Indah Permatasari, S.Si., M.Si  
NIDN. 0625079302

Penguji 2 : Nurul Latifasari, S.TP., M.P.  
NIDN. 0616029601



**Mengetahui,**

Ketua Program Studi S1 Teknik Biomedis  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Irmayatu Kurniasari, S.Si., M. Si  
NIDN. 0610069301

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, KEMALA KHUSNUL KHOTIMAH, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “EVALUASI KUALITAS BIOMATERIAL DALAM PROSTETIK JARI: STUDI KASUS PENGGUNAAN MATERIAL PLA, PETG DAN TPU” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecualli melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, Rabu 12 Juni 2024

Yang Menyatakan

A handwritten signature in black ink is written over a red rectangular stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem at the top, the text "METERAI TEMPEL" in the middle, and the alphanumeric code "1F128ALX112551607" at the bottom.

(Kemala Khusnul Khotimah)

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan seminar proposal yang berjudul **“EVALUASI KUALITAS BIOMATERIAL DALAM PROSTETIK JARI: STUDI KASUS PENGGUNAAN MATERIAL PLA, PETG DAN TPU”**.

Tujuan dari penyusunan proposal seminar ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam rangka menyelesaikan ujian sarjana pada program Studi Sarjana S1 Teknik Biomedis di Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro, Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan seminar proposal ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan sehingga penyelesaian seminar proposal ini dapat terwujud.
2. Kedua orang tua, selama penulis menyusun proposal seminar ini, telah senantiasa memberikan dukungan, semangat, serta bantuan baik secara moral maupun finansial.
3. Ibu Adanti Wido Paramidini S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing pertama
4. Ibu Nur Afifah Zein S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing kedua sekaligus kepala Prodi S1 Teknik Biomedis.
5. Ibu Indah Permatasari, S.Si., M.Si dan Ibu Nurul Latifasari, S.TP., M.P. selaku dosen penguji seminar akhir
6. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M. Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro
7. Bapak / Ibu Dosen dari prodi S1 Teknik Biomedis, Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro
8. Bapak Mas Aly Afandi, S.ST., M.T selaku kepala kelompok keahlian dari elektronika dan kendali
9. Seluruh staf dari akademik Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro
10. Sahabat seperjuangan Nisrina Firdausi, Saldi Dermawan, Yuli Marfuah yang

selalu memberikan support serta membantu saat penelitian ini berlangsung

11. Seluruh pihak, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu
12. Untuk diri sendiri yang selalu kuat dan tahan dalam proses penelitian sehingga semuanya bisa berjalan dengan baik sampai akhirnya penelitian ini berhasil

Purwokerto, Rabu 12 Juni 2024



(Kemala Khusnul Khotimah)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>3</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>4</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>7</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>8</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>9</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>11</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>12</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 <b>LATAR BELAKANG .....</b>	<b>1</b>
1.2 <b>RUMUSAN MASALAH.....</b>	<b>4</b>
1.3 <b>BATASAN MASALAH.....</b>	<b>4</b>
1.4 <b>TUJUAN.....</b>	<b>4</b>
1.5 <b>MANFAAT.....</b>	<b>5</b>
1.6 <b>SISTEMATIKA PENULISAN.....</b>	<b>5</b>
<b>BAB 2 DASAR TEORI.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1    KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2    DASAR TEORI.....</b>	<b>15</b>
2.1.1 <b>FINGER PROSTETIK.....</b>	<b>15</b>
2.1.2 <b>Material PLA.....</b>	<b>16</b>
2.1.3 <b>Material PETG .....</b>	<b>17</b>
2.1.4 <b>Material TPU.....</b>	<b>18</b>
2.1.5 <b>Uji Tarik dan elastisitas.....</b>	<b>20</b>
2.1.6 <b>Uji Ketahanan terhadap suhu .....</b>	<b>21</b>
2.1.7 <b>Uji Contact angle tes .....</b>	<b>23</b>
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
<b>3.1    WAKTU TEMPAT PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1.1 <b>Waktu Penelitian .....</b>	<b>25</b>
3.1.2 <b>Tempat Penelitian.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2    ALAT DAN BAHAN .....</b>	<b>25</b>
3.2.1 <b>Bahan Penelitian.....</b>	<b>25</b>
3.2.2 <b>Alat penelitian .....</b>	<b>25</b>
<b>3.3    PROSEDUR PENELITIAN.....</b>	<b>26</b>
3.3.1 <b>Proses 3D Printing.....</b>	<b>26</b>
3.3.2 <b>Pengujian.....</b>	<b>26</b>

<b>3.4</b>	<b>SKEMA PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
4.1	Hasil Design dan 3D Printing Spesimen Uji .....	28
4.2	Hasil Dan Analisis Uji Tarik PLA .....	30
4.3	Hasil Dan Analisis Uji Tarik PETG .....	32
4.4	Hasil Dan Analisis Uji Tarik TPU .....	35
4.5	Hasil Dan Analisis Uji Ketahanan Suhu PLA .....	37
4.6	Hasil Dan Analisis Uji Ketahanan Suhu PETG .....	38
4.7	Hasil Dan Analisis Uji Ketahanan Suhu TPU .....	39
4.8	Hasil Dan Analisis Uji Contact Angel PLA .....	41
4.9	Hasil Dan Analisis Uji Contact Angel PETG .....	42
4.10	Hasil Dan Analisis Uji Contact Angel TPU .....	44
<b>BAB 5</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>46</b>
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran .....	46
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>47</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Finger prosthetic.....	15
Gambar 2. 2 Filamen PLA [11] .....	16
Gambar 2. 3 Filamen PETG [14] .....	18
Gambar 2. 4 Filamen TPU[17] .....	19
Gambar 2. 5 Alat Uji Tarik [19].....	20
Gambar 2. 6 Alat Uji Ketahanan Suhu.....	21
Gambar 2. 7 Alat Uji Contact angle.....	23
Gambar 2. 8 Sudut Kontak yang Terbentuk pada Uji Tetapan dengan Tingkat Hidrofobitas yang Berbeda [27] .....	24
Gambar 4. 1 Sampel Spesimen Uji.....	29
Gambar 4. 2 Hasil Diagram Batang Ultimate Tensile Strength (UTS) PLA PETG TPU .....	36
Gambar 4. 3 Hasil Uji Contact Angle Filamen PLA .....	41
Gambar 4. 4 Hasil Uji Contact Angle Filamen PETG .....	43
Gambar 4. 5 Hasil Uji Contact Angle Filamen PETG .....	43
Gambar 4. 6 Hasil Uji Contact Angle Filamen TPU .....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Kajian Pustaka.....	8
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tarik PLA .....	44
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tarik PETG .....	46
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tarik TPU .....	49
Tabel 4.4 Pengujian Ketahanan Suhu PLA .....	37
Tabel 4.5 Pengujian Ketahanan Suhu PETG .....	38
Tabel 4.6 Pengujian Ketahanan Suhu TPU .....	39
Tabel 4.6 Pengujian Contact Angel PLA... ..	41
Tabel 4.6 Pengujian Contact Angel PETG. ....	42
Tabel 4.6 Pengujian Contact Angel TPU... ..	43