

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>PENGESAHAN</b>	ii
<b>NASKAH SOAL</b>	iii
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b>	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	v
<b>KATA PENGANTAR</b>	vi
<b>DAFTAR ISI</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b>	xvii
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN</b>	xix
<b>ABSTRAK</b>	xxi
<b>ABSTRACT</b>	xxii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	6
2.1 Penggunaan Material <i>Thermoplastic Polyurethane</i> (TPU) Untuk Aplikasi Biomedis	6
2.2 Fabrikasi Material <i>Thermoplastic Polyurethane</i> (TPU) Menggunakan Metode <i>Fused Deposition Modelling</i> (FDM)	9

2.3	Efek Parameter Proses Terhadap Porositas dan Kekuatan Tekan Material Hasil Pencetakan FDM	11
<b>BAB III</b>	<b>DASAR TEORI</b>	13
3.1	Tulang Belakang Manusia	13
3.2	<i>Intervertebral Disc</i> (IVD)	16
3.3	<i>Total Disk Replacement</i> (TDR)	17
3.4	<i>Thermoplastic Polyurethane</i> (TPU)	20
3.5	<i>Fused Deposition Modelling</i> (FDM)	23
3.6	<i>Differential Scanning Calorimeter</i> (DSC)	27
3.7	Sifat Mekanis Pada Material	28
3.7.1	Tegangan dan regangan	28
3.7.2	Kekuatan ( <i>Strength</i> )	31
3.7.3	Uji tarik	31
3.7.4	Uji tekan	32
<b>BAB IV</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	34
4.1	Alat dan Bahan Penelitian	34
4.2	Prosedur Penelitian	36
4.3	Prosedur Pengujian	37
4.3.1	Uji Tarik	37
4.3.2	Uji Tekan	40
4.3.3	Uji porositas	41
4.3.4	<i>Differential Scanning Calorimeter</i> (DSC)	42
4.3.5	Karakterisasi Material	42
4.4	Analisis Data	43
4.5	Diagram Alir Penelitian	44

<b>BAB V</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>45</b>
5.1	Pengaruh Suhu Ekstrusi Terhadap Kekuatan Tarik Material TPU Hasil Fabrikasi Dengan Metode FDM	45
5.1.1	Hasil uji tarik pada orientasi <i>raster</i> 0°	45
5.1.2	Hasil uji tarik pada orientasi <i>raster</i> 90°	47
5.2	Karakterisasi Struktur Material <i>Filament</i> TPU Hasil Uji Tarik Dengan Variasi Suhu Ekstrusi	50
5.2.1	Hasil uji FTIR	50
5.2.2	Hasil uji DSC	52
5.2.3	Hasil pengamatan SEM pada struktur patahan spesimen uji tarik material TPU hasil proses FDM	53
5.2.4	Pengamatan struktur makro pola patahan material hasil uji tarik	57
5.3	Pengaruh Orientasi <i>Raster</i> Terhadap Kekuatan Tarik Material TPU Hasil Fabrikasi Dengan Metode FDM	60
5.3.1	Hasil uji tarik material	61
5.3.2	Hasil pengamatan struktur makro patahan material	63
5.3.3	Hasil pengamatan SEM pada struktur patahan	65
5.4	Pengaruh Suhu Ekstrusi dan Orientasi <i>Raster</i> Terhadap Porositas Material TPU Hasil Fabrikasi Dengan Metode FDM	67
5.5	Pengaruh Suhu Ekstrusi dan Orientasi <i>Raster</i> Terhadap Kekuatan Tekan Material TPU Hasil Fabrikasi Dengan Metode FDM	71
5.6	Analisis <i>One Way</i> ANOVA	76
5.7	Pembahasan	77
5.7.1	Suhu ekstrusi optimum	77
5.7.2	Orientasi <i>raster</i> optimum	80

5.7.3	Perbandingan nilai kekuatan mekanis material TPU hasil proses FDM terhadap sifat mekanis IVD	82
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	84
6.1	Kesimpulan	84
6.2	Saran	85
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	86
	<b>LAMPIRAN</b>	91