

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	II
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	III
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	IV
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	V
HALAMAN PERSEMBAHAN	VI
KATA PENGANTAR	VII
UCAPAN TERIMA KASIH	VIII
DAFTAR ISI	X
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR GAMBAR	XIV
DAFTAR LAMPIRAN	XVI
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	XVII
INTISARI	XIX
ABSTRACT	XX
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Asumsi dan Batasan Penelitian	5
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
BAB III LANDASAN TEORI	13

3.1	3D Printing	13
3.2	Fused Deposition Modeling (FDM)	13
3.3	Artificial Intelligence	13
3.4	Metode-metode AI	14
3.4.1	Pattern Recognition	14
3.4.2	<i>Machine Learning</i>	15
3.4.3	<i>Deep Learning</i> (ANN)	15
3.4.4	Arsitektur dasar Artificial Neural Network	16
3.4.5	Fungsi Aktivasi	17
3.4.6	Topologi Network ANN	19
3.4.7	Pelatihan ANN	20
3.4.8	<i>Gradient descent</i>	20
3.4.9	Algoritma <i>Backpropagation</i> untuk Neural Network	22
3.4.10	Algoritma Lavenberg-marquardt	24
3.5	Desain Eksperimen	25
3.5.1.	Strategi Tes Konvensional	26
3.5.2.	Strategi tes <i>full factorial</i>	28
3.5.3.	<i>Response Surface Method</i>	28
3.5.3.1.	Central Composite Design	29
BAB IV METODE PENELITIAN		31
4.1.	Objek Penelitian	31
4.2.	Alat dan Bahan Penelitian	32
4.3.	Prosedur/Tahapan Penelitian	35
4.3.1	Identifikasi masalah	35
4.3.2	Studi literatur	35
4.3.3	Perancangan Desain eksperimen	35
4.3.4	Persiapan bahan penelitian ( <i>slicing</i> )	39
4.3.5	Pilot study	42
4.3.6	Pencetakan model dan pengukuran energi konsumsi	42
4.3.7	Pengecekan model pencetakan	43

4.3.8	Melakukan Uji Tarik	44
4.3.9	Melakukan Prediksi menggunakan ANN	44
4.3.10	Melakukan hasil analisis prediksi	47
4.3.11	Validasi Model dengan nilai eror	48
4.3.12	Pemilihan Model Terbaik	48
BAB V PEMBAHASAN		50
5.1.	Hasil Eksperimental pencetakan 3D	50
5.2.	Hasil Uji Tarik	54
5.3.	Hasil energi konsumsi	56
5.4.	Karakteristik data terhadap model regresi RSM	59
5.5.	Hasil <i>Random-Error</i> Model ANN	60
5.6.	Hasil Prediksi ANN	61
5.6.1.	Analisis pada Data <i>Training</i>	64
5.6.2.	Analisis pada Data <i>testing</i>	67
5.7.	Validasi Model ANN	68
5.7.1.	Model ANN Grid	68
5.7.2.	Model ANN Triangle	70
5.7.3.	Model ANN <i>Zigzag</i>	72
5.8.	Model ANN untuk masing – masing kategori	73
5.9.	Analisis penyebab nilai eror	74
5.10.	Hasil Prediksi untuk masing-masing kategori	75
BAB VI PENUTUP		78
6.1.	Kesimpulan	78
6.2.	Saran	79
DAFTAR PUSTAKA		80
LAMPIRAN		87