

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvii
INTISARI	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Asumsi dan Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1 <i>Rapid Prototyping</i>	11
3.2 <i>Fused Deposition Modeling (FDM)</i>	13
3.3 Wanhao Dupikator 5S Mini	14
3.4 Parameter Kualitas Produk	15
3.5 <i>PLA (Poliethylene Acid)</i>	16
3.6 Efek Sudut Orientasi (<i>Raster Angle</i>)	17
3.7 Sifat Mekanik Bahan	18

3.8	<i>Desain of Eksperiment (DOE)</i>	19
3.9	Efek Rata-Rata	24
3.10	Anova (<i>Analysis of Variance</i>)	25
3.11	Galat Dimensi	26
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		
4.1.	Rancangan Penelitian	27
4.2.	Alat Penelitian	28
4.3.	Bahan Penelitian	28
4.4.	Diagram Alir Penelitian	29
4.5.	Prosedur Penelitian	30
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		
5.1.	Analisis Data Satu Layer	41
5.2.	Analisis Data Untuk Optimasi	42
5.3.	Perbandingan analisis Taguchi dengan <i>Response Surface</i>	76
5.4.	Signifikansi Perbandingan analisis Taguchi dengan <i>Response Surface</i>	76
BAB VI PENUTUP		
6.1.	Kesimpulan	81
6.2.	Saran	82
DAFTAR PUSTAKA		83
LAMPIRAN		85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 komponen mesin toyota 22RE	2
Gambar 3.1 Tahapan Dalam System <i>Rapid Prototyping</i>	12
Gambar 3.2 Proses FDM	14
Gambar 3.3 Siklus Hidup Material PLA	16
Gambar 3.4 Arah Pergerakan <i>Nozzle</i>	17
Gambar 3.5 Pengujian Uji Tarik Spesimen ASTM D638	18
Gambar 3.6 Persamaan <i>Loss Function</i>	22
Gambar 4.1. Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 4.2 Pergerakan <i>Nozzle</i> Satu Layer	31
Gambar 4.3 Gambar Teknik ASTM D638 Tipe IV	32
Gambar 4.4 <i>Window Taguchi Design</i>	33
Gambar 4.5 Pemilihan Faktor dan Level dari Taguchi <i>Design</i>	34
Gambar 4.6 ASTM D638 <i>Type IV</i> Pada Wanhao Maker	35
Gambar 4.7 Pengaturan Raster Angle ASTM D638 <i>Type IV</i>	35
Gambar 4.8 Tampilan Menu <i>Select Category</i>	36
Gambar 4.9 Tampilan Menu Pengaturan <i>New Category</i>	36
Gambar 4.10 Tampilan Menu <i>Select Category 2</i>	37
Gambar 4.11 Tampilan Menu <i>Print</i>	37
Gambar 4.12 Tampilan Menu <i>Save Print File</i>	38
Gambar 5.1 Rata-Rata Hasil Uji Tarik Satu Layer	41
Gambar 5.2 Diagram Plot Efek SNR Galat Panjang	51
Gambar 5.3 Diagram Plot Efek SNR Galat Lebar	54
Gambar 5.4 Diagram Plot Efek SNR Galat Tebal	57
Gambar 5.5 Diagram Plot Efek SNR Galat Lebar Narrow	60
Gambar 5.6 Diagram Plot Efek SNR Kuat Tarik	63
Gambar 5.7 Probabilitas Plot Galat Dimensi	72
Gambar 5.8 Probabilitas Plot Kuat Tarik	74
Gambar 5.9 Perbandingan Rata-Rata Galat Dimensi	76

Gambar 5.10 Perbandingan Rata-Rata Kuat Tarik	77
Gambar 5.11 <i>Boxplot</i> Galat Dimensi RSM dan Taguchi	78
Gambar 5.12 <i>Boxplot</i> Kuat Tarik RSM dan Taguchi	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matrik Perbandingan	9
Tabel 2.2 Perbandingan Metode	10
Tabel 3.1 Analisis Varian (ANOVA) untuk Desain Factorial 2 ^k	25
Tabel 3.2 Analisis Varian (ANOVA) untuk Desain Factorial 3 ^k	26
Tabel 4.1 Mekanikal Properti Material PLA	28
Tabel 4.2 Penentuan Parameter dan Level	32
Tabel 4.3 Pengukuran Galat Dimesnsi dan Kuat Tarik	34
Tabel 5.1 Penyesuaian <i>Software</i> dan <i>Actual</i>	41
Tabel 5.2 Rata-Rata Hasil Uji Tarik Satu Layer	41
Tabel 5.3 <i>Test Run</i> Galat Dimensi dan Kuat Tarik	42
Tabel 5.4 Panjang Spesimen	43
Tabel 5.5 Lebar Spesimen	43
Tabel 5.6 Tebal Spesimen	44
Tabel 5.7 Lebar Narrow Spesimen	44
Tabel 5.8 Hasil Percobaan Rata-Rata Galat Panjang	45
Tabel 5.9 Hasil Percobaan Rata-Rata Galat Lebar	46
Tabel 5.10 Hasil Percobaan Rata-Rata Galat Tebal	46
Tabel 5.11 Hasil Percobaan Rata-Rata Galat Lebar Narrow	47
Tabel 5.12 Hasil Percobaan Rata-Rata Kuat Tarik	47
Tabel 5.13 Respon Perhitungan Efek SNR Galat Dimensi Panjang	48
Tabel 5.14 Efek SNR Respon Galat Panjang	50
Tabel 5.15 Perhitungan SNR Galat Lebar	52
Tabel 5.16 Efek SNR Respon Galat Lebar	53
Tabel 5.17 Perhitungan SNR Galat Tebal	55
Tabel 5.18 Efek SNR Respon Galat Tebal	56
Tabel 5.19 Perhitungan SNR Galat Tebal	58
Tabel 5.20 Efek SNR Respon Galat Lebar Narrow	59
Tabel 5.21 Perhitungan SNR Kuat Tarik	61

Tabel 5.22 Efek SNR Kuat Tarik	62
Tabel 5.23 Perhitungan ANOVA Galat Dimensi Panjang	64
Tabel 5.24 Perhitungan ANOVA Galat Dimensi Lebar	64
Tabel 5.25 Perhitungan ANOVA Galat Dimensi Tebal	65
Tabel 5.26 Perhitungan ANOVA Galat Dimensi Lebar Narrow	65
Tabel 5.27 Perhitungan ANOVA Uji Tarik	65
Tabel 5.28 Ranking Keragaman Galat Panjang	66
Tabel 5.29 Ranking Keragaman Galat Lebar	66
Tabel 5.30 Ranking Keragaman Galat Tebal	66
Tabel 5.31 Ranking Keragaman Galat Lebar Narrow	67
Tabel 5.32 Ranking Keragaman Galat Kuat Tarik	67
Tabel 5.33 Level Optimum Galat Dimensi	67
Tabel 5.34 Level Optimum Kuat Tarik	68
Tabel 5.35 Nilai Efek SNR Galat Dimensi dan Kuat Tarik	69
Tabel 5.36 Pembobotan Respon Galat Dimensi dan Kuat Tarik	70
Tabel 5.37 Data Uji Validasi	73
Tabel 5.38 Hasil Uji Sign Test Galat Dimensi	73
Tabel 5.39 Data Uji Validasi Kuat Tarik	75
Tabel 5.40 Hasil Uji <i>Sign Test</i> Kuat Tarik	75
Tabel 5.41 Korelasi Antar Parameter	75
Tabel 5.42 Perbedaan Optimasi Galat Dimensi	76
Tabel 5.43 Perbedaan Optimasi Kuat Tarik	77
Tabel 5.44 Rata-Rata Replikasi	78
Tabel 5.45 Hasil Uji Rata-Rata Menggunakan <i>Independent T-Test</i>	78
Tabel 5.46 Nilai Replikasi Kuat Tarik	79
Tabel 5.46 Hasil Uji Rata-Rata Menggunakan <i>Independent T-Test</i>	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Spesimen ASTM D-638 Tipe IV	86
Lampiran 2. Pencetakan Spesimen	86
Lampiran 3. Caliper Digital Krisbow KW06-351	86
Lampiran 4. Pengujian Tarik Spesimen Pada Mesin Hung Ta	87
Lampiran 5. Spesimen Hasil Uji Tarik	87
Lampiran 6. <i>Input Interface Software</i> Mesin Uji Tarik Hung Ta	87
Lampiran 7. Rata-Rata Respon	88
Lampiran 8. Uji Normalitas	93
Lampiran 9. <i>Test Report</i> Uji Tarik	95
Lampiran 10. Hasil <i>Sign Test</i>	96
Lampiran 11. Hasil Validasi Galat Dimensi <i>Response Surface</i>	96
Lampiran 12. Signifikansi RSM dan Taguchi	96
Lampiran 13. Hasil Validasi Kuat Tarik <i>Response Surface</i>	97
Lampiran 14. Signifikansi Kuat Tarik RSM dan Taguchi	97
Lampiran 15. Tabel T	97

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

ABS	= <i>Acrylonitrile Butadiene Styrene</i>
ANOVA	= <i>Analysis of Variance</i>
ASTM	= American Society to Testing and Materials
BA	= <i>Build Angle</i>
CAD	= <i>Computer Aided Design</i>
df	= <i>degree of freedom</i>
DOE	= <i>Design of Experiment</i>
FDM	= <i>Fused Deposition Modeling</i>
H ₀	= Hipotesis awal
H ₁	= Hipotesis alternative
LT	= <i>Layer Thickness</i>
mm	= Milimeter
MSE	= <i>Mean Square Error</i>
N	= Newton
MPa	= Newton per milimeter kuadrat
PLA	= <i>Polylactic Acid</i>
RA	= <i>Raster Angle</i>
RP	= <i>Rapid Prototyping</i>
SSE	= <i>Sum Square Error</i>
T	= <i>Temperature</i>
var	= <i>Variance</i>
α	= <i>confident level</i>
σ	= Tegangan Tarik
μ	= Rata-rata