

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....</b>	<b>iii</b>
<b>NASKAH SOAL TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Asumsi Penelitian.....	4
1.4 Batasan Penelitian .....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>10</b>
3.1 <i>Numerical Control</i> (NC) .....	10
3.1.1 <i>Computer Numerical Control</i> (CNC) .....	10

3.1.2	Sistem Kendali CNC .....	12
3.2	<i>Design of Experiment</i> (DoE) .....	14
3.2.1	Metode Taguchi .....	14
3.2.2	<i>Grey Relational Analysis</i> (GRA) .....	16
3.3	Uji Statistik.....	20
3.3.1	Uji Normalitas .....	20
3.3.2	<i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) .....	21
3.4	<i>Expert Judgment</i> .....	21
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>23</b>
4.1	Objek Penelitian .....	23
4.2	Alat dan Bahan Penelitian .....	23
4.3	Tahapan Penelitian .....	24
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>34</b>
5.1	Hasil <i>Design of Experiment</i> (DoE).....	34
5.2	Analisis Taguchi.....	38
5.2.1	<i>S/N Ratio</i> Waktu Permesinan.....	39
5.2.2	<i>S/N Ratio</i> Profil Lingkaran .....	40
5.2.3	<i>S/N Ratio</i> Profil Kubah .....	41
5.2.4	<i>S/N Ratio</i> Profil Mangkok .....	42
5.2.5	<i>S/N Ratio</i> Profil Huruf X .....	43
5.2.6	<i>S/N Ratio</i> Profil Tangga.....	44
5.3	ANOVA Analisis Taguchi .....	45
5.3.1	ANOVA Waktu Permesinan .....	46
5.3.2	ANOVA Profil Lingkaran.....	47
5.3.3	ANOVA Profil Kubah .....	48

5.3.4	ANOVA Profil Mangkok.....	49
5.3.5	ANOVA Profil Huruf X.....	50
5.3.6	ANOVA Profil Tangga .....	52
5.4	<i>Grey Relational Analysis</i> .....	53
5.5	ANOVA <i>Grey Relational Analysis</i> .....	55
5.6	Pemilihan Parameter Optimal .....	57
5.7	Pembahasan Hasil Analisis .....	59
5.7.1	Pengaruh Penggunaan Material Kayu Mahoni .....	59
5.7.2	Pengaruh <i>Feed Rate</i> .....	60
5.7.3	Pengaruh <i>Stepdown</i> .....	61
5.7.4	Pengaruh <i>Spindle Speed</i> .....	62
5.7.5	Pengaruh <i>Stepover</i> .....	62
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>64</b>
6.1	Kesimpulan.....	64
6.2	Saran.....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>66</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>71</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. <i>Research Map</i> .....	9
Tabel 3.1. Kategori dan Rumus <i>S/N Ratio</i> .....	15
Tabel 3.2. Kategori dan Rumus <i>S/N Ratio</i> (lanjutan) .....	16
Tabel 3.3 Ringkasan Perhitungan ANOVA .....	21
Tabel 4.1. Spesifikasi Mini CNC 3040 <i>Router</i> .....	27
Tabel 4.2. Faktor dan Level .....	28
Tabel 4.3. <i>Orthogonal Array</i> .....	29
Tabel 5.1. Hasil Permesinan.....	34
Tabel 5.2. Hasil Permesinan (lanjutan) .....	35
Tabel 5.3 Waktu Permesinan .....	36
Tabel 5.4. Selisih Dimensi Aktual dengan Benda Kerja.....	36
Tabel 5.5. Selisih Dimensi Aktual dengan Benda Kerja (lanjutan) .....	37
Tabel 5.6. Ringkasan Hasil Uji ANOVA.....	57
Tabel 5.7. Parameter Optimal untuk Masing-masing Profil .....	58
Tabel 5.8. Parameter Optimal .....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Sistem Kendali <i>Open Loop</i> .....	12
Gambar 3.2. Sistem Kendali <i>Closed Loop</i> .....	13
Gambar 4.1. Diagram Alur Penelitian.....	25
Gambar 4.2. Rancangan 3D Benda Kerja .....	26
Gambar 4.3. <i>Toolpath</i> MasterCAM X5 .....	30
Gambar 4.4. G-Code Permesinan.....	30
Gambar 4.5. <i>Interface Software Mach3</i> .....	31
Gambar 4.6. Ilustrasi Mesin Mini CNC 3040 <i>Router</i> (sumber: victoriana.com)..	32
Gambar 4.7. Titik Pengukuran Spesimen (Dimensi dan Kedalaman) .....	32
Gambar 5.1. <i>Response Table S/N Ratio</i> Waktu Permesinan .....	39
Gambar 5.2. <i>Main Effect Plot</i> Waktu Permesinan .....	40
Gambar 5.3. <i>Response Table S/N Ratio</i> Profil Lingkaran .....	40
Gambar 5.4. <i>Main Effect Plot</i> Profil Lingkaran .....	41
Gambar 5.5. <i>Response Table S/N Ratio</i> Profil Kubah .....	41
Gambar 5.6. <i>Main Effect Plot</i> Profil Kubah.....	42
Gambar 5.7. <i>Response Table S/N Ratio</i> Profil Mangkok .....	42
Gambar 5.8. <i>Main Effect Plot</i> Profil Mangkok .....	43
Gambar 5.9. <i>Response Table S/N Ratio</i> Profil Huruf X .....	43
Gambar 5.10. <i>Main Effect Plot</i> Profil Huruf X.....	44
Gambar 5.11. <i>Response Table S/N Ratio</i> Profil Tangga.....	44
Gambar 5.12. <i>Main Effect Plot</i> Profil Tangga .....	45
Gambar 5.13. <i>Probability Plot S/N Ratio</i> Waktu Permesinan.....	46
Gambar 5.14. Hasil Uji ANOVA <i>S/N Ratio</i> Waktu Permesinan.....	46

Gambar 5.13. <i>Probability Plot S/N Ratio</i> Profil Lingkaran.....	47
Gambar 5.14. Hasil Uji ANOVA <i>S/N Ratio</i> Profil Lingkaran .....	47
Gambar 5.15. <i>Probability Plot S/N Ratio</i> Profil Kubah .....	48
Gambar 5.16. Hasil Uji ANOVA <i>S/N Ratio</i> Profil Kubah .....	49
Gambar 5.17. <i>Probability Plot S/N Ratio</i> Profil Mangkok.....	49
Gambar 5.18. Hasil Uji ANOVA <i>S/N Ratio</i> Profil Mangkok.....	50
Gambar 5.19. <i>Probability Plot S/N Ratio</i> Profil Huruf X.....	51
Gambar 5.20. Hasil Uji ANOVA <i>S/N Ratio</i> Profil Huruf X .....	51
Gambar 5.21. <i>Probability Plot S/N Ratio</i> Profil Tangga.....	52
Gambar 5.22. Hasil Uji ANOVA <i>S/N Ratio</i> Profil Tangga.....	52
Gambar 5.23. <i>Response Table GR-Grade</i> .....	54
Gambar 5.24. <i>Main Effect Plot GR-Grade</i> .....	55
Gambar 5.25. <i>Probability Plot GR-Grade</i> .....	56
Gambar 5.26. Hasil Uji ANOVA <i>GR-Grade</i> .....	56
Gambar 5.27. Ilustrasi Viskoelastisitas.....	59
Gambar 5.28. Ilustrasi Parameter Permesinan .....	61

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Permesinan Benda Kerja ( <i>Facing</i> dan <i>Setup</i> ) .....	71
Lampiran 2. Proses Permesinan Benda Kerja ( <i>Machining</i> ).....	71
Lampiran 3. Waktu Permesinan .....	72
Lampiran 4. Pengukuran Dimensi.....	73
Lampiran 5. Penilaian <i>Expert Judgment</i> 1 .....	74
Lampiran 6. Penilaian <i>Expert Judgment</i> 2 .....	76
Lampiran 7. Penilaian <i>Expert Judgment</i> 3 .....	78
Lampiran 8. Nilai <i>S/N Ratio</i> Seluruh Respon.....	80
Lampiran 9. <i>Preprocessing Data</i> .....	80
Lampiran 10. <i>Deviation Sequence</i> .....	81
Lampiran 11. <i>GR-Coefficient</i> .....	81
Lampiran 12. <i>GR-Grade</i> .....	82