

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Batasan Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Dasar teori .....	7
2.2.1 <i>Rapid Prototyping</i> .....	7
2.2.2 Model Facet 3D .....	14
2.2.3 <i>G-Code</i> .....	17
2.2.3 Arduino Mega .....	18
2.2.5 Motor Stepper.....	19
2.2.6 Driver Motor A4998.....	23
2.2.7 <i>Hot Ends</i> .....	25
2.2.8 <i>Thermistor</i> .....	26
2.2.9 <i>Modul LCD Reprap Full Graphic Smart Controller</i> .....	26
2.2.10 <i>Limit Switch</i> .....	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 Metode Penelitian .....	28
3.2 Bahan Penelitian .....	29
3.3 Alat Penelitian.....	31
3.4 Perancangan Sistem .....	32
3.4.1 Cara Kerja Sistem .....	34
3.5 Perancangan Pereangkat Keras .....	35
3.5.1 <i>Shield Board</i> .....	35
3.5.2 <i>Modul LCD Reprap Full Graphic Smart Controller</i> ....	41
3.5.3 Regulator .....	42
3.5.4 <i>Shield Terminal</i> .....	42
3.5.5 Implementasi <i>Casing</i> .....	43
3.6 Perancangan Perangkat Lunak .....	44



3.7 Implementasi Perangkat Lunak .....	51
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISA .....</b>	<b>56</b>
4.1 Analisa Rangka .....	56
4.1.1 Couplingg sumbu Z.....	56
4.1.2 Sumbu Y dan Alas .....	57
4.2 Port Pengkabelan.....	59
4.3 <i>Heat Bed</i> .....	60
4.4 <i>Power Supply</i> .....	62
4.5. Missing step .....	63
4.6 Pengujian Hasil Cetak Tiga Dimensi .....	64
4.6.1 Pengujian Dengan Pengubahan Parameter Suhu .....	64
4.6.2 Pengujian Akurasi dan Presisi .....	65
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>67</b>
5.1 Kesimpulan .....	67
5.2 Saran .....	67
DAFTAR PUSTAKA .....	68
LAMPIRAN .....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Stereolithography</i> .....	8
Gambar 2.2	<i>Selective Laser Sintering</i> .....	9
Gambar 2.3	<i>Laminated Object Manufacturing</i> .....	11
Gambar 2.4	<i>Fused Deposition Modelling</i> .....	13
Gambar 2.5	Facet dalam bahasa ASCII.....	15
Gambar 2.6	Model desain tiga dimensi segitiga facet .....	16
Gambar 2.7	<i>STL file</i> .....	16
Gambar 2.8	Papan arduino mega 2560 .....	19
Gambar 2.9	Rangkaian Koil Motor Stepper Unipolar .....	21
Gambar 2.10	Rangkaian Koil Motor Stepper Bipolar .....	22
Gambar 2.11	Metode <i>Stepping</i> pada driver motor yang berbeda .....	24
Gambar 2.12	Wiring driver A4988 .....	24
Gambar 2.13	<i>Hot ends</i> .....	25
Gambar 2.14	Bagian <i>hot ends</i> .....	26
Gambar 3.15	<i>Thermistor</i> .....	26
Gambar 2.16	<i>Modul LCD Reprap Full Graphic Smart Controller</i> .....	27
Gambar 2.17	<i>Limit switch</i> .....	27
Gambar 3.1	Diagram blok .....	32
Gambar 3.2	Board RAMPS 1.4 .....	35
Gambar 3.3	Konfigurasi pin RAMPS ke pin arduino mega 2560 .....	36
Gambar 3.4	Ekspansi <i>power</i> .....	37
Gambar 3.5	Rangkaian <i>heater</i> .....	37
Gambar 3.6	Rangkaian <i>endstops</i> .....	38
Gambar 3.7	Rangkaian <i>thermistor</i> .....	39
Gambar 3.8	Rangkaian <i>stepper driver</i> .....	39
Gambar 3.9	Rangkaian <i>reset</i> .....	40
Gambar 3.10	Rangkaian Aux-3 dan Aux-4 .....	41
Gambar 3.11	Ekspansi shield modul <i>RepRapDiscount Full Graphic Smart Controller 33</i> .....	42
Gambar 3.12	Regulator .....	42
Gambar 3.13	<i>Wiring terminal</i> .....	43
Gambar 3.14	<i>Casing alat</i> .....	43
Gambar 3.15	<i>Flowchart Sistem Secara Parsial</i> .....	44
Gambar 3.16	<i>Baudrate</i> .....	45
Gambar 3.17	<i>Setting motherboard</i> .....	45
Gambar 3.18	<i>Setting pin</i> .....	46
Gambar 3.19	<i>Setting sensor</i> .....	46
Gambar 3.20	<i>Setting</i> tempertaur minimum dan maksimum .....	47
Gambar 3.21	<i>Setting PID</i> .....	47
Gambar 3.22	<i>Setting endstops</i> .....	48
Gambar 3.23	<i>Setting motor stepper enable dan disable</i> .....	48
Gambar 3.24	<i>Setting arah gerak motor stepper</i> .....	48
Gambar 3.25	<i>Setting untuk homing</i> .....	49
Gambar 3.26	<i>Setting parameter posisi motor stepper</i> .....	49
Gambar 3.27	<i>Setting step per milimeter</i> .....	50
Gambar 3.28	<i>Setting LCD</i> .....	50



Gambar 3.29	<i>Listing</i> tampilan awal layar LCD .....	51
Gambar 3.30	Tampilan awal layar LCD .....	51
Gambar 3.31	<i>Listing SD card, progress bar</i> dan waktu tempuh <i>printing</i> .....	52
Gambar 3.32	<i>Listing</i> program tampilan ekstruder .....	53
Gambar 3.33	<i>Listing</i> program tampilan koordinat X, Y dan Z .....	53
Gambar 3.34	<i>Listing</i> program tampilan <i>feedrate</i> dan <i>statusline</i> .....	54
Gambar 3.35	Layar <i>status screen</i> .....	54
Gambar 3.36	<i>Listing</i> penentuan standar <i>G-code</i> .....	55
Gambar 4.1	<i>Coupling</i> dengan bahan ABS produk printer 3 tiga dimensi .....	56
Gambar 4.2	<i>Coupling</i> dengan bahan alumunium .....	57
Gambar 4.3	<i>Gear</i> dan <i>timing belt</i> pada sumbu Y .....	58
Gambar 4.4	Konstruksi sumbu Y .....	58
Gambar 4.5	Perubahan pada Sumbu Y .....	59
Gambar 4.6	Pengkabelan .....	59
Gambar 4.7	<i>Heat bed</i> .....	60
Gambar 4.8	Hasil pengukuran dengan sensor arus .....	61
Gambar 4.9	Pengukuran hambatan dengan multimeter .....	61
Gambar 4.10	<i>Power Supply</i> 12 vdc 10 ampere .....	62
Gambar 4.11	<i>Power Supply</i> 12 vdc 30 ampere .....	62
Gambar 4.12	Hasil produk akibat missing step .....	63
Gambar 4.13	Temperatur pada driver motor .....	63
Gambar 4.14	<i>Setting output nozzle</i> 0.56 .....	64
Gambar 4.15	Hasil print .....	64
Gambar 4.16	<i>Setting box</i> 15x15x3 mm pada kisslicer .....	65
Gambar 4.17	Hasil presisi dan akurasi .....	65



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu yang menjadi referensi.....	3
Tabel 3.1 Bahan Penelitian .....	29
Tabel 3.2 Alat Penelitian.....	31
Tabel 4.1 Perubahan parameter suhu <i>nozzle</i> .....	65
Tabel 4.2 Akurasi dan presisi .....	66