

DAFTAR ISI

JUDUL HALAMAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
INTISARI	xiv
ABTRACT	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Dan Manfaat	6
1.3.1 Tujuan	6
1.3.2 Manfaat	7
1.4 Batasan Penelitian	8
1.5 Sistematika Penulisan	9
BAB II	11
KAJIAN PUSTAKA	11
2.1 Tinjauan Pustaka	11

2.2	Dasar Teori.....	17
2.2.1	Sistem <i>Computer Numerical Control</i> (CNC).....	17
2.2.2	Sistem Pengendali CNC Berbasis Sistem Operasi.....	20
2.2.3	CNC sebagai PCB Maker.....	21
2.2.4	Mainboard Pengendali CNC	23
2.2.5	Driver Motor CNC 3 Axis	27
2.2.6	Firmware GRBL	31
2.2.7	Sistem <i>Auto leveling</i> (Z-Probing).....	34
2.2.8	Sistem Monitoring Visual Berbasis ESP32-CAM.....	36
BAB III	.....	38
METODE PENELITIAN	.....	38
3.1	Alat Dan Bahan.....	38
3.1.1	Perangkat Keras (Hardware).....	38
3.1.2	Perangkat Lunak (Software)	43
3.2	Tahapan Proyek Akhir	44
3.2.1	Analisis Kebutuhan Sistem	45
3.2.2	Perancangan Arsitektur Sistem	46
3.2.3	Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	46
3.2.4	Perancangan Perangkat Lunak (Software).....	46
3.2.5	Perakitan dan Integrasi Sistem.....	47
3.2.6	Pengujian Sistem.....	48
3.2.7	Evaluasi dan Perbaikan Sistem	48
3.2.8	Analisis Data	49
3.2.9	Penulisan Laporan.....	49
3.3	Perancangan Alat/Purwapura	49

3.3.1	Perancangan Sistem Secara Umum.....	50
3.3.2	Perancangan Diagram Blok Sistem.....	50
3.3.3	Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	52
3.3.4	Perancangan Perangkat Lunak (Software).....	54
3.3.5	Perancangan Mekanik	58
3.3.6	Integrasi dan Validasi Purwarupa	58
3.4	Tahapan Analisa Data	59
3.4.1	Analisis Stabilitas Sistem Catu Daya dan OR-ing	59
3.4.2	Analisis Kinerja <i>Auto leveling</i> Sumbu Z.....	61
3.4.3	Analisis Fungsi <i>Limit switch</i>	63
3.4.4	Analisis Sistem Monitoring ESP32-CAM	64
3.4.5	Analisis Kapabilitas CNC dalam Milling PCB	65
3.4.6	Evaluasi Keseluruhan Sistem.....	67
BAB IV		66
HASIL DAN PEMBAHASAN		66
4.1	Realisasi Sistem	66
4.1.1	Realisasi Perangkat Keras	66
4.1.2	Realisasi Perangkat Lunak	69
4.2	Analisis Stabilitas Sistem Catu Daya dan OR-ing.....	72
4.3	Analisis Kinerja <i>Auto leveling</i> Sumbu Z.....	75
4.4	Analisis Fungsi <i>Limit switch</i>	77
4.5	Analisis Sistem Monitoring ESP32-CAM	80
4.6	Analisis Kapabilitas CNC dalam <i>Milling</i> PCB	82
4.6.1	Pengujian Jalur PCB	83
4.6.2	Pengujian Clearance Jalur PCB	85

4.6.3	Pengujian Ukuran Minimum SMD	87
4.6.4	Pembahasan Kapabilitas <i>Milling</i> PCB	88
4.6.5	Pengujian PCB Uji Fungsional (Mikrokontroler)	89
4.7	Evaluasi Keseluruhan Sistem	91
4.8	Keterbatasan Penelitian	92
BAB V	.....	101
PENUTUP	.....	101
5.1	Kesimpulan	101
5.2	Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA	.....	104
LAMPIRAN	.....	106