

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR SINGKATAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 OpenPLC	8
2.2.2 Raspberry Pi 3 model B+	9
2.2.3 STM32 Blue Pill	11
2.2.4 Modbus	13
2.2.5 Prinsip dan Komponen elektronika penyusun PLC	14
2.2.5.1 MOSFET P-channel	15
2.2.5.2 Optocoupler	17
2.3 Pengujian Ketepatan Eksekusi Program dan <i>long run</i>	18
BAB III Metode Penelitian	21
3.1 Alur Tugas Akhir	21
3.2 Alat dan Bahan Tugas akhir	23
3.2.1 Alat Tugas akhir	23
3.2.2 Bahan Tugas akhir	24
3.3 Perancangan Prototipe	24
3.3.1 Modul <i>Output</i>	25
3.3.2 Modul <i>Input</i> Diskret	26



3.3.3	Modul <i>Input</i> Analog 4-20 mA	28
3.3.4	Modul <i>Input</i> Analog 0-10 V	30
3.3.5	Modul Catu Daya	32
3.3.6	Modul prosesor prototipe OpenPLC STM32	33
3.3.7	Modul prosesor prototipe OpenPLC Raspberry Pi	35
3.4	Hasil Prototipe	35
3.4.1	Shield OpenPLC Raspberry Pi	36
3.4.2	Shield OpenPLC STM32	38
3.4.3	Komunikasi Modbus pada perangkat OpenPLC	38
3.4.4	Konverter analog 4-20 mA ke 0-3.3 V	42
3.4.5	Konverter analog 0-10 V ke 0-3.3 V	42
BAB IV	Program dan Pengujian	43
4.1	Program Pengujian	43
4.1.1	Pengujian kecepatan PLC	43
4.1.1.1	Program <i>Inverting</i>	43
4.1.1.2	Program <i>Inverting</i> dengan <i>Background Task</i>	43
4.1.1.3	Program <i>Computational Task</i>	44
4.1.2	Pengujian Ketepatan Eksekusi Program PLC	46
4.1.3	Pengujian <i>long run</i> PLC	50
4.2	Perbandingan Respons <i>Output</i>	52
4.3	Hasil Pengujian <i>inverting</i>	54
4.4	Hasil Pengujian <i>Background Task</i>	55
4.5	Hasil Pengujian <i>Computational Task</i>	56
4.6	Analisis Performa Prototipe dan PLC Schneider	59
4.7	Analisis Ketepatan Eksekusi Program Prototipe dan PLC Schneider	60
4.8	Hasil Pengujian dan Analisis <i>Long Run</i>	61
BAB V	Kesimpulan dan Saran	63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	L-1
L.1	<i>Layout</i> PCB STM32	L-1
L.2	<i>Layout</i> PCB Raspberry Pi	L-2
L.3	Skematik prototipe Blue Pill	L-3
L.4	Skematik prototipe Raspberry Pi	L-4
L.5	<i>Source Code</i> ESP32 Untuk Pengujian Ketepatan Eksekusi Logika	L-5
L.6	<i>Source Code</i> ESP32 Untuk Pengujian <i>long run</i>	L-9