

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang	14
1.2 Rumusan Masalah	17
1.3 Batasan Masalah	17
1.4 Tujuan Proyek Akhir	17
1.5 Manfaat Proyek Akhir	18
1.6 Sistematika Penulisan	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	19
2.1 Studi Pustaka	19
2.2 Dasar Teori	21
2.2.1 <i>Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)</i>	21
2.2.2 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	22
2.2.3 <i>Human-Machine Interface (HMI)</i>	22
2.2.4 <i>Submersible Pressure Transmitter</i>	23
2.2.5 TCP/IP	25
2.2.6 <i>Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)</i>	26
2.2.7 Node-RED	27
2.2.8 Telegram	28
2.3 Hipotesis	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Tempat Pelaksanaan	30
3.2 Alat dan Bahan	30
3.4.1 Perangkat Lunak	30
3.4.2 Perangkat Keras	31

3.3	Tahapan Penelitian	32
3.2.1	Perencanaan (<i>Plan</i>).....	32
3.2.2	Implementasi (<i>Do</i>).....	33
3.2.3	Pengujian (<i>Check</i>).....	33
3.2.4	Evaluasi (<i>Act</i>)	33
3.4	Perancangan Sistem	33
3.4.1	Diagram Alir	33
3.4.2	Diagram Blok	35
3.4.3	Topologi Sistem.....	36
3.4.4	Rancangan <i>Human Machine Interface</i>	37
3.4.5	Komunikasi PLC dengan HMI	37
3.4.6	Komunikasi HMI dengan Node-RED	38
3.4.7	Perancangan Node-RED.....	38
3.4.8	Desain Panel dan Pengkabelan	41
3.4.9	Verifikasi pembacaan sensor	42
3.4.10	Pemasangan Sensor	43
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1	Panel dan Pengkabelan	46
4.2	Pemasangan Sensor.....	47
4.3	Tampilan Antarmuka.....	47
4.4.1	Halaman awal	47
4.4.2	<i>Main-layout</i> atau menu utama	49
4.4.3	<i>Sub-layout</i>	49
4.4.4	<i>Parameter setting</i>	50
4.4.5	<i>Data Trend</i>	51
4.4.6	<i>Data Record</i>	53
4.4.7	<i>Alarm Record</i>	53
4.4.8	<i>Maintenance</i>	54
4.4	Pengujian Program PLC	55
4.4.1	<i>Underlimit</i>	55
4.4.2	Normal.....	56
4.4.3	<i>Overlimit</i>	57

4.5	Pengujian Peringatan Dini	58
4.5.1	<i>Underlimit</i>	58
4.5.2	<i>Overlimit</i>	60
4.6	Pengujian pemantauan jarak jauh	61
4.7	Pengujian akuisisi data.....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		65
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		66
LAMPIRAN		68
A.	Lampiran 1 Buku Manual dan Dokumentasi	68
B.	Lampiran 2 Layout Panel.....	69
C.	Lampiran 3 Layout P&ID <i>Pump Room 1 Assembly</i>	70
D.	Lampiran 4 Wiring Diagram.....	71
E.	Lampiran 5 Program PLC.....	72
F.	Lampiran 5 tampilan utama HMI.....	84
G.	Lampiran 7 Tampilan sub-layout HMI	85
H.	Lampiran 8 Tampilan sub-layout HMI	86
I.	Lampiran 9 Tampilan data di SQL	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip kerja sensor.....	23
Gambar 2.2 Grafik hubungan kedalaman dan arus transmitter.....	24
Gambar 2.3 Pengukuran ketinggian air prinsip hidrostatik	24
Gambar 2.4 Arsitektur MQTT	27
Gambar 2.5 Contoh pemrograman Node-RED	28
Gambar 3.1 Tahapan penelitian	32
Gambar 3.2 Diagram alir sistem peringatan dini bagian 1	34
Gambar 3.3 Diagram alir sistem peringatan dini bagian 2	35
Gambar 3.4 Diagram blok sistem.....	36
Gambar 3.5 Topologi sistem SCADA	36
Gambar 3.6 Koneksi PLC dan HMI melalui TCP/IP	38
Gambar 3.7 Koneksi HMI dan Node-RED melalui MQTT	38
Gambar 3.8 <i>Flow</i> akuisisi data Node-RED	39
Gambar 3.9 <i>Flow</i> konfigurasi <i>bot</i> -Telegram	40
Gambar 3.10 <i>Flow</i> konfigurasi peringatan dini melalui Telegram.....	41
Gambar 3.11 <i>Flow</i> konfigurasi laporan mingguan melalui email	41
Gambar 3.12 Desain panel sistem	42
Gambar 3.13 Grafik hubungan hasil pembacaan sensor dan meteran.....	43
Gambar 3.14 Dimensi <i>ground water tank</i>	44
Gambar 3.15 Sambungan kabel sensor dengan modul PLC	44
Gambar 3.16 Rancangan pemasangan sensor.....	45
Gambar 4.1 Hasil dari perancangan panel sistem.....	46
Gambar 4.2 Instalasi level transmitter	47
Gambar 4.3 Tampilan halaman awal HMI	48
Gambar 4.4 Jendela <i>login</i> pada HMI.....	48
Gambar 4.5 Menu utama dari SCADA	49
Gambar 4.6 Tampilan <i>sub-layout</i> GWT air bersih	50
Gambar 4.7 Tampilan menu parameter setting pada GWT air bersih	51
Gambar 4.8 Grafik suhu pompa 1 pada HMI	51
Gambar 4.9 Grafik suhu pompa 2 pada HMI	52
Gambar 4.10 Grafik tekanan pompa 1 dan pompa 2 pada HMI.....	52

Gambar 4.11 Grafik volume GWT pada HMI.....	53
Gambar 4.12 Tampilan menu <i>alarm record</i>	54
Gambar 4.13 Tampilan menu <i>maintenance</i>	55
Gambar 4.14 Notifikasi pada HMI ketika terjadi <i>underlimit</i>	58
Gambar 4.15 Notifikasi pada Telegram ketika terjadi <i>underlimit</i>	59
Gambar 4.16 Notifikasi pada HMI ketika terjadi <i>overlimit</i>	60
Gambar 4.17 Notifikasi pada Telegram ketika terjadi <i>overlimit</i>	61
Gambar 4.18 Pengujian pemantauan jarak jauh dengan jaringan lokal	62
Gambar 4.19 Pengujian pemantauan jarak jauh melalui jaringan publik.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka.....	19
Tabel 3.1 Daftar perangkat lunak	30
Tabel 3.2 Daftar perangkat keras	31
Tabel 3.3 Hasil verifikasi pengukuran sensor.....	43
Tabel 4.1 Data pengujian kondisi <i>underlimit</i>	56
Tabel 4.2 Data pengujian kondisi normal.....	56
Tabel 4.3 Data pengujian kondisi <i>overlimit</i>	57
Tabel 4.4 Hasil pengukuran sensor.....	63