

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data kenaikan rata-rata permukaan air laut secara global (a), dan data kenaikan rata-rata permukaan air laut di Indonesia (b).....	1
Gambar 1. 2 Rancang bangun alat monitoring pasang surut air laut berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT).....	4
Gambar 1. 3 Rancang alat dan sistem monitoring ketinggian gelombang air laut pada pelabuhan berbasis web	5
Gambar 1. 4 <i>Prototipe</i> alat ukur ketinggian air laut menggunakan sensor inframerah berbasis mikrokontroler ATmega328.....	6
Gambar 3. 1 Usulan solusi pertama.....	8
Gambar 3. 2 Usulan Solusi ke-dua.....	13
Gambar 3. 3 Solusi terpilih menggunakan sensor utama dan sensor pendukung	17
Gambar 3. 4 Prinsip kerja gelombang ultrasonic [16].....	19
Gambar 3. 5 Prinsip kerja sensor submersible [15].....	19
Gambar 3. 6 Prinsip Kerja Piezoresistif	20
Gambar 3. 7 Sensor Tekanan Piezoresistif.....	20
Gambar 3. 8 Wheatstone Bridge	21
Gambar 3. 9 Prinsip Kerja Sensor Tegangan	21
Gambar 3. 10 Sensor Suhu	22
Gambar 3. 11 Sensor ultrasonic MB7076	23
Gambar 3. 12 Submersible level	23
Gambar 3. 13 Sensor DHT22	24
Gambar 3. 14 Sensor Tegangan	25
Gambar 3. 15 Mikrokontroler ATmega328p.....	26
Gambar 3. 16 Sensor ESP8266-01	27
Gambar 3. 17 Sensor SIM800L-V2	28
Gambar 3. 18 Modul OpenLog	29
Gambar 3. 19 Modul Step Down MP1584.....	30
Gambar 3. 20 Modul Step Up XL6009	30
Gambar 3. 21 Lokasi Peletakan Alat Berdasarkan Global Solar Atlas	32
Gambar 3. 22 Sel Surya 20Wp.....	33
Gambar 3. 23 SCC (Solar Charge Controller)	34
Gambar 3. 24 Baterai Aki UPS 12V 12Ah	35
Gambar 3. 25 Flowchart mekanisme kerja alat dan mekanisme website.....	36
Gambar 3. 26 Proses pengolahan sinyal sensor ultrasonic dan sensor submersible	37
Gambar 3. 27 Flowchart sistem monitoring dari website	38
Gambar 3. 28 Flowchart desain antarmuka dari website monitoring	38
Gambar 3. 29 Spesifikasi Desain Rancangan (gambar sementara).....	39
Gambar 3. 30 Desain Bracket untuk Panel Surya 20Wp dan Junction Box	40
Gambar 3. 31 Pedoman Kederajatan Panel Surya Dari Global Solar Atlas.....	41
Gambar 3. 32 Desain dalam junction box	41
Gambar 3. 33 Desain schematic system.....	42
Gambar 3. 34 Wiring diagram sensors to ATmega328p	43

Gambar 3. 35 Wiring diagram WiFi & GSM Module to ATmega328p.....	43
Gambar 3. 36 Wiring diagram Modul OpenLog to ATmega328p	44
Gambar 3. 37 Desain layout PCB	44
Gambar 3. 38 Flowchart Pengolahan Data.....	45
Gambar 3. 39 Proses Transformasi Data Kedalam Bentuk Grafik	48
Gambar 4. 1 Hasil Akhir Perancangan.....	57
Gambar 4. 2 Posisi Sensor Ultrasonic	58
Gambar 4.3 Posisi Pemasangan <i>Bracket</i>	58
Gambar 4.4 Posisi Sensor <i>Submersible</i>	59
Gambar 4.5 Bagian Dalam <i>Junction Box</i>	59
Gambar 4. 6 PCB Yang Telah Di Cetak	61
Gambar 4. 7 PCB Setelah Penyolderan (Penyatuan Komponen Pendukung).....	61
Gambar 4.8 Gambar Sistem	62
Gambar 4.9 Flowchart Sketch Utama	63
Gambar 4.10 Flowchart Setup OpenLog.....	65
Gambar 4.11 Flowchart Mengambil Data Sensor.....	66
Gambar 4.12 Flowchart Mengirim Data Ke <i>Database</i> Menggunakan WiFi.....	67
Gambar 4.13 Flowchart Mengirim Data ke <i>Database</i> WiFi.....	68
Gambar 4.14 Serial Monitor Pengambilan Data	69
Gambar 4.15 Flowchart Menyimpan Data Sebagai Data Logger	70
Gambar 4.16 Contoh Data Dummy Yang Telah Disimpan	70
Gambar 4.17 Contoh File <i>Excel</i> Yang Berhasil Disimpan Melalui <i>OpenLog</i>	71
Gambar 4.18 Tampilan Serial Monitor Percobaan Modul <i>OpenLog</i>	71
Gambar 4.19 Kolom " <i>Date</i> " Pada <i>Database</i>	71
Gambar 4.20 Flowchart 1 Sistem Monitoring.....	72
Gambar 4.21 Flowchart 2 Sistem Monitoring.....	73
Gambar 4. 22 Flowchart 3 Sistem Monitoring.....	73
Gambar 4. 23 Visualisasi data pada frontend.....	75
Gambar 4. 24 Notifikasi peringatan dini melalui grup telegram.....	76
Gambar 4. 25 Diagram routing dari website monitoring	76
Gambar 4. 26 Flowchart routing website monitoring	77
Gambar 4. 27 Flowchart halaman monitor now pada website monitoring	78
Gambar 4. 28 Desain antarmuka halaman landing page pada website monitoring	79
Gambar 4. 29 Desain antarmuka dari halaman penelitian pada website monitoring	80
Gambar 4. 30 Desain antarmuka dari halaman peralatan pada website monitoring	81
Gambar 4. 31 Desain antarmuka dari halaman edukasi pada website monitoring.....	82
Gambar 4.32 Desain antarmuka dari halaman tentang kami pada website monitoring.	83
Gambar 4.33 Desain antarmuka dari halaman monitoring now pada website monitoring. ...	84
Gambar 4.34 Flowchart Pengolahan Data.....	85
Gambar 4.35 Flowchart validasi dan data <i>tagging</i> kedua sensor	86
Gambar 4.36 Flowchart visualisasi data.....	87
Gambar 4.37 Kalibrasi Sensor Ultrasonic MB7076.....	88
Gambar 4.38 Grafik Hasil Pengkalibrasian Sensor <i>Ultrasonic</i> MB7076	89
Gambar 4. 39 Hasil Kalibrasi Ultrasonic MB7076	90
Gambar 4. 40 Kalibrasi Sensor <i>Submersible</i>	91
Gambar 4. 41 Grafik Hasil Kalibrasi Sensor <i>Submersible</i>	91
Gambar 4. 42 Grafik Hasil Dari Kalibrasi Sensor <i>Submersible</i>	92
Gambar 4.43 Kalibrasi Sensor Voltage.....	93
Gambar 4. 44 Grafik Hasil Kalibrasi Sensor <i>Voltage</i>	93

Gambar 4. 45	Grafik Hasil Dari Kalibrasi Sensor Tegangan.....	94
Gambar 4. 38 46	Grafik Kalibrasi Sensor Suhu.....	95
Gambar 4.47 39	Komponen didalam <i>junction box</i>	96
Gambar 4. 4048	Pin konektor sensor	97
Gambar 5. 1	<i>Flowchart</i> Skenario Umum Pengujian	105
Gambar 5. 2	Lokasi Penempatan Sistem.....	106
Gambar 5. 3	Jarak Pengukuran Kedua Sensor	107
Gambar 5. 4	Penempatan Sensor <i>Ultrasonic</i>	107
Gambar 5. 5	Penempatan Sensor <i>Submarsible</i>	108
Gambar 5. 6	Penempatan Sensor <i>Voltage</i>	108
Gambar 5. 7	Penempatan Sensor DHT21	109
Gambar 5. 8	Penempatan Modul <i>Openlog</i> dan <i>Micro SD</i>	109
Gambar 5. 9	Grafik Hasil Pembacaan Sensor <i>Ultrasonic</i>	113
Gambar 5. 10	Grafik Hasil Pembacaan Sensor <i>Submarsible</i>	114
Gambar 5. 11	Grafik Hasil Pengukuran Tegangan Baterai.....	115
Gambar 5. 12	Grafik Hasil Pengukuran Suhu Sistem	116
Gambar 5. 13	Format <i>MicroSD</i> Dari Data <i>Logger</i>	117
Gambar 5. 14	Hasil Validasi Data Sensor <i>Ultrasonic</i>	118
Gambar 5. 15	Hasil Validasi Sensor <i>Submarsible</i>	119
Gambar 5. 16	Hasil Validasi Tegangan Baterai	120
Gambar 5. 17	Hasil Validasi Sensor Suhu	121
Gambar 5. 18	Grafik Data <i>Raw</i> Sensor <i>Ultrasonic</i>	122
Gambar 5. 19	Grafik Data <i>Raw</i> Sensor <i>Submarsible</i>	123
Gambar 5. 20	Grafik Data <i>Raw</i> Sensor Suhu.....	124
Gambar 5. 21	Grafik Data <i>Raw</i> Sensor Tegangan	124
Gambar 5. 22	Notifikasi peringatan dini pada grup telegram	126
Gambar 5. 23	FTA (<i>Fault Tree Analysis</i>)	129
Gambar 5. 24	Grafik Harian Kenaikan Air Laut Menggunakan Sensor <i>Ultrasonic</i>	130
Gambar 5. 25	Grafik Mingguan Kenaikan Air Laut Menggunakan Sensor <i>Ultrasonic</i>	131
Gambar 5. 26	Grafik Bulanan Kenaikan Air Laut Menggunakan Sensor <i>Ultrasonic</i>	131
Gambar 5. 27	Grafik Harian Kenaikan Air Laut Menggunakan Sensor <i>Submarsible</i>	132
Gambar 5. 28	Grafik Mingguan Kenaikan Air Laut Menggunakan Sensor <i>Submarsible</i> ...	132
Gambar 5. 29	Grafik Bulanan Kenaikan Air Laut Menggunakan Sensor <i>Submarsible</i>	133