

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Perumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Definisi Sistem	6
2.1.2 Pengertian Depot Air Minum	6
2.1.3 Volume	7

2.1.4	Massa.....	8
2.1.5	Massa Jenis.....	8
2.1.6	Liter.....	9
2.1.7	Galon.....	9
2.1.8	Definisi Otomatis.....	10
2.1.9	<i>Internet of Things (IoT)</i>	11
2.1.10	Definisi Sistem Pengisian Galon Otomatis Berbasis IoT.....	13
2.1.11	Mikrokontroler ESP8266 NodeMCU.....	13
2.1.11.1	Spesifikasi ESP8266 NodeMCU.....	14
2.1.11.2	Susunan Pin ESP8266 NodeMCU.....	14
2.1.11.3	Arduino IDE.....	15
2.1.12	<i>Load Cell</i>	16
2.1.12.1	HX711.....	17
2.1.12.2	Memprogram HX711.....	20
2.1.13	<i>Relay</i>	21
2.1.14	Katup Solenoid.....	23
2.1.15	Pompa Air.....	24
2.1.16	LCD 16x2.....	24
2.1.17	Modul <i>Logic Level Converter</i>	26
2.1.18	<i>Magnetic Switch</i>	27
2.1.19	Web Server.....	28
2.1.19.1	HTML.....	29
2.1.19.2	PHP.....	30
2.1.19.3	<i>Database</i>	31
2.1.19.4	MYSQL.....	32
2.1.19.5	SQL.....	33

2.1.19.6	PHP MYSQL	34
2.2	Kerangka Berpikir	36
2.2.1	Blok Diagram Alat	37
2.2.2	<i>Flowchart</i> Sistem Kerja Alat	38
2.3	Penelitian Yang Relevan	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		41
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	41
3.2	Metode Penelitian.....	41
3.2.1	Analisis Kebutuhan Sistem	43
3.2.2	Perancangan Sistem	43
3.2.3	Pengujian dan Analisis	44
3.2.4	Integrasi Sistem Perangkat Keras.....	45
3.2.5	Integrasi Sistem Perangkat Lunak.....	46
3.2.6	Pengambilan Data	46
3.3	Rancangan Penelitian	46
3.3.1	Perancangan Perangkat Keras	47
3.3.1.1	Perancangan <i>Load Cell</i> Sebagai Sensor Beban	47
3.3.1.2	Perancangan Rangkaian Elektrik	49
3.3.1.3	Perancangan Lemari Pengisian	53
3.3.1.4	Pengintegrasian Rangkaian Elektronika	56
3.3.2	Perancangan Perangkat Lunak	58
3.3.2.1	Perancangan Program ESP8266 NodeMCU.....	58
3.3.2.2	Perancangan <i>Database</i>	64
3.3.2.3	Perancangan Web Server	65
3.4	Instrumen Penelitian.....	66

3.5	Prosedur Penelitian.....	68
3.6	Teknik Analisis Data.....	69
3.6.1	Kriteria Pengujian Perangkat Keras.....	69
3.6.1.1	Pengujian Tegangan Catu Daya.....	69
3.6.1.2	Pengujian Modul <i>Logic Level Converter</i>	70
3.6.1.3	Pengujian LCD 16x2.....	71
3.6.1.4	Pengujian Faktor Kalibrasi <i>Load Cell</i>	71
3.6.1.5	Pengujian <i>Load Cell</i> dengan Anak Timbangan.....	72
3.6.1.6	Pengujian Pompa Air dan Katup Solenoid.....	73
3.6.1.7	Pengujian <i>Magnetic Switch</i>	75
3.6.1.8	Pengujian Jenis Galon.....	76
3.6.1.9	Pengujian Kelayakan Pengisian Galon Otomatis.....	78
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		81
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian.....	81
4.1.1	Bagian-bagian Alat.....	81
4.1.2	Langkah-langkah Kerja.....	84
4.2	Analisis Data Penelitian.....	87
4.2.1	Hasil Pengujian Tegangan Catu Daya.....	87
4.2.2	Hasil Pengujian Modul <i>Logic Level Converter</i>	88
4.2.3	Hasil Pengujian LCD 16x2.....	89
4.2.4	Hasil Pengujian Faktor Kalibrasi <i>Load Cell</i>	89
4.2.5	Hasil Pengujian <i>Load Cell</i> dengan Anak Timbangan.....	90
4.2.6	Hasil Pengujian Pompa Air dan Katup Solenoid.....	92
4.2.7	Hasil Pengujian <i>Magnetic Switch</i>	93
4.2.8	Hasil Pengujian Jenis Galon.....	95

4.2.9 Hasil Pengujian Kelayakan Pengisian Galon Otomatis	97
4.2.10 Pengujian Halaman Web.....	102
4.3 Pembahasan	106
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	108
5.1 Kesimpulan.....	108
5.2 Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN.....	113



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kontrol Pulsa PD_SCK.....	19
Tabel 3.1 Penyambungan <i>Load Cell</i> dengan Pin HX711, LLC dan NodeMCU ..	49
Tabel 3.2 Penyambungan Pin Relay ke Pin NodeMCU	51
Tabel 3.3 Struktur Tabel <i>loggalon</i> pada Database	65
Tabel 3.4 Struktur Tabel <i>pengguna</i> pada Database	65
Tabel 3.5 Pengujian Tegangan Catu Daya	70
Tabel 3.6 Pengujian Tegangan <i>Logic Level Converter</i> 5V ke 3.3V	70
Tabel 3.7 Pengujian Tegangan <i>Logic Level Converter</i> 3.3V ke 5V	71
Tabel 3.8 Pengujian Karakter LCD 16x2.....	71
Tabel 3.9 Pengujian Faktor Kalibrasi <i>Load Cell</i> dengan HX711	72
Tabel 3.10 Pengujian <i>Load Cell</i> dengan Anak Timbangan	73
Tabel 3.11 Pengujian Kontak <i>Relay</i>	74
Tabel 3.12 Pengujian <i>Relay</i> Pada Pompa dan Katup	75
Tabel 3.13 Pengujian <i>Magnetic Switch</i>	76
Tabel 3.14 Pengujian Berat Galon Kosong.....	77
Tabel 3.15 Pengujian Pembacaan Galon 12 L	77
Tabel 3.16 Pengujian Pembacaan Galon 19 L	78
Tabel 3.17 Pengukuran Pengisian Galon 12 L.....	79
Tabel 3.18 Perbandingan Pengukuran Galon 12 L dengan Timbangan Digital ...	79
Tabel 3.19 Pengukuran Pengisian Galon 19 L.....	80
Tabel 3.20 Perbandingan Pengukuran Galon 19 L dengan Timbangan Digital ...	80
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tegangan Catu Daya	88
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tegangan <i>Logic Level Converter</i> 5V ke 3.3V.....	88

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tegangan <i>Logic Level Converter</i> 3.3V ke 5V	88
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Karakter LCD 16x2	89
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Faktor Kalibrasi <i>Load Cell</i> dengan HX711	90
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Load Cell</i> dengan Anak Timbangan	91
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kontak <i>Relay</i>	92
Tabel 4.8 Hasil Pengujian <i>Relay</i> Pada Pompa dan Katup Solenoid	93
Tabel 4.9 Hasil Pengujian <i>Magnetic Switch</i>	95
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Berat Galon Kosong	96
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Pembacaan Galon 12 L.....	97
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Pembacaan Galon 19 L.....	97
Tabel 4.14 Hasil Pengukuran Pengisian Galon 12 L	98
Tabel 4.15 Perbandingan Pengukuran Galon 12 L dengan Timbangan Digital ...	99
Tabel 4.16 Hasil Pengukuran Pengisian Galon 19 L	100
Tabel 4.17 Perbandingan Pengukuran Galon 19 L dengan Timbangan Digital .	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Depot Air Minum Isi Ulang	1
Gambar 1.2 Catatan Penjualan Galon di Depot Isi Ulang	2
Gambar 2.1 Galon Model Lama.....	10
Gambar 2.2 ESP8266 NodeMCU	13
Gambar 2.3 NodeMCU <i>Pinout</i>	15
Gambar 2.4 Tampilan Arduino IDE.....	16
Gambar 2.5 <i>Load Cell</i>	16
Gambar 2.6 <i>Wheatstone Bridge</i>	17
Gambar 2.7 HX711	18
Gambar 2.8 Data Keluaran, Pemilihan Masukan dan Penguatan	19
Gambar 2.9 Sebuah <i>Relay</i>	21
Gambar 2.10 Rangkaian <i>Relay Module 2 Channel</i>	22
Gambar 2.11 Katup Solenoid.....	23
Gambar 2.12 Pompa Air	24
Gambar 2.13 LCD 16x2.....	25
Gambar 2.14 LCD 16x2 dengan <i>Backpack I2C</i>	25
Gambar 2.15 Modul <i>Logic Level Controller</i>	26
Gambar 2.16 <i>Magnetic Switch</i>	27
Gambar 2.17 Arsitektur Web Standar	28
Gambar 2.18 Arsitektur Web Dinamis.....	28
Gambar 2.19 Kode Program Struktur HTML	29
Gambar 2.20 Hierarki <i>Database</i>	31
Gambar 2.21 Blok Diagram Kerangka Berpikir	36

Gambar 2.22 Blok Diagram Sistem Alat	37
Gambar 2.23 Flowchart Sistem Kerja Alat	39
Gambar 3.1 Tahap - Tahap Metodologi Penelitian.....	42
Gambar 3.2 Rancangan Mekanik <i>Load Cell</i>	47
Gambar 3.3 Susunan Detail Mekanik <i>Load Cell</i>	48
Gambar 3.4 Skema Rangkaian <i>Load Cell</i>	49
Gambar 3.5 Rangkaian Penyambungan Jalur Listrik Tegangan AC	50
Gambar 3.6 Skema Penyambungan <i>Relay Module</i>	51
Gambar 3.7 Skema Penyambungan <i>Magnetic Switch</i> dan <i>Buzzer</i>	52
Gambar 3.8 Skema Penyambungan LCD 1602	53
Gambar 3.9 Tampak Depan Lemari Pengisi Galon	54
Gambar 3.10 Tampak Belakang Lemari Pengisi Galon.....	55
Gambar 3.11 Dimensi Lemari Pengisian Galon	56
Gambar 3.12 Skema Rangkaian Elektronika	57
Gambar 3.13 Diagram Alir Program Bagian 1	59
Gambar 3.14 Diagram Alir Program Bagian 2	60
Gambar 3.15 Diagram Alir Program Bagian 3	61
Gambar 3.16 Diagram Alir Program Bagian 4	62
Gambar 3.17 Diagram Alir Program Bagian 5	63
Gambar 3.18 Diagram Alir Program Bagian 6	64
Gambar 3.19 Tampilan Web Jumlah Pengisian Galon	66
Gambar 4.1 Bagian Depan Sistem Pengisian Galon Otomatis	81
Gambar 4.2 Bagian <i>Load Cell</i>	82
Gambar 4.3 Bagian Atas Pengisian.....	82
Gambar 4.4 Bagian Belakang Alat.....	83

Gambar 4.5 Tampilan Awal Spigo.....	84
Gambar 4.6 Tampilan Buka Pintu Pengisian	84
Gambar 4.7 Tampilan Saat Kalibrasi	85
Gambar 4.8 Tampilan Saat Menghubungkan Internet	85
Gambar 4.9 Tampilan Setelah Terhubung Internet.....	85
Gambar 4.10 Tampilan <i>Ready</i>	86
Gambar 4.11 Tampilan Hitung Mundur.....	86
Gambar 4.12 Tampilan Saat Pengisian Tertunda.....	87
Gambar 4.13 Tampilan Selesai	87
Gambar 4.14 Pengujian Rangkaian <i>Load Cell</i> dengan LCD	91
Gambar 4.15 Posisi Pemasangan Magnet Permanen	94
Gambar 4.16 Posisi Pemasangan <i>Magnetic Switch</i>	94
Gambar 4.18 Struktur Navigasi Web	102
Gambar 4.19 Tampilan Halaman <i>Register</i>	103
Gambar 4.20 Tampilan Halaman <i>Login</i>	103
Gambar 4.21 Tampilan Halaman <i>Dashboard</i> Utama	104
Gambar 4.22 Tampilan Halaman Log Data Pengisian.....	104
Gambar 4.23 Tampilan Halaman Hapus Data	105
Gambar 4.24 Tampilan Halaman Ubah Depot.....	105
Gambar 4.25 Tampilan Halaman Ubah <i>Password</i>	106

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Foto Alat.....	113
Lampiran 2. Gambar Teknik.....	114
Lampiran 3. Data-data Pengukuran.....	118
Lampiran 4. <i>Source Code</i> Program.....	119

