



**RANCANG BANGUN PENGISIAN AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN
POTENSIOMETER GESER DAN PEMANTAUAN SISA AIR GALON
MENGGUNAKAN SENSOR *LOAD CELL* PADA DISPENSER
GALON BAWAH BERBASIS ESP32**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro

Oleh :

Fikri Hidayatulloh

40040319650037

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023**


LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PENGISIAN AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN
POTENSIOMETER GESER DAN PEMANTAUAN SISA AIR GALON
MENGGUNAKAN SENSOR *LOAD CELL* PADA DISPENSER
GALON BAWAH BERBASIS ESP32

Diajukan oleh :
Fikri Hidayatulloh
40040319650037

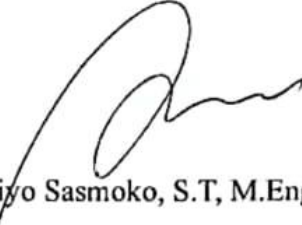
TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA DENGAN BAIK OLEH

DOSEN PEMBIMBING,


Arkhan Subari, S.T, M.Kom
NIP. 19710012001121002

22 Agustus 2023

Mengetahui
Ketua
Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro


Priyo Sasmoko, S.T, M.Eng
NIP. 197009161998021001

22 Agustus 2023

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN PENGISIAN AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN
POTENSIOMETER GESER DAN PEMANTAUAN SISA AIR GALON
MENGGUNAKAN SENSOR *LOAD CELL* PADA DISPENSER
GALON BAWAH BERBASIS ESP32**

Disusun oleh :
Fikri Hidayatulloh
40040319650037

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji pada tanggal
01 September 2023

Tim Penguji,
Pembimbing

Arkhan Subari, S.T., M.Kom.

NIP. 19710012001121002

Penguji 1

Penguji 2

Yuniarto, S.T., M.T.

NIP. 197106151998021001

Lisa' Yihaa Roodhiyah, S.Si., M.Si.

NPPU H.7.199210062022042001

Mengetahui,
Ketua Program Studi S.Tr. Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng.

NIP. 197009161998021001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fikri Hidayatulloh
NIM : 40040319650037
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro
Judul Tugas Akhir : **Rancang Bangun Pengisian Air Otomatis Menggunakan Potensiometer Geser dan Pemantauan Sisa Air Galon Menggunakan Sensor *Load Cell* pada Dispenser Galon Bawah Berbasis ESP32**

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 tahun 2010 dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 22 Agustus 2023
Yang membuat pernyataan,

Fikri Hidayatulloh

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhi ini saya persembahkan untuk :

1. Bapak Arif Rosadi dan Ibu Siti Anidjah yang selalu mendoakan, memberikan yang terbaik dalam pendidikan, dan mendukung penulis baik secara moril maupun materil dalam suka maupun duka.
2. Muhamad Nurul Akbar dan Nur Aini Ramadhani serta keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan.
3. Teman-teman Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Angkatan 2019 yang selalu memberi dukungan dan berjuang bersama-sama dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Dan semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena dengan berkat, rahmat, dan atas izin-nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir untuk memperoleh gelar sarjana terapan.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa hal ini tidak dapat disusun tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Orangtua, Adik, dan Keluarga yang selalu memberi dukungan dan doa kepada penulis dalam mengerjakan tugas akhir.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyono, M.Si. selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Bapak Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi.
4. Bapak Arkhan Subari, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan tugas akhir.
5. Seluruh staff pengajar Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi.
6. Teman-teman Teknologi Rekayasa Otomasi angkatan 2019.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis membutuhkan kritik dan saran sebagai bahan evaluasi. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Semarang, 22 Agustus 2023

Penulis

Fikri Hidayatulloh

DAFTAR ISI

COVER.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK.....	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Tugas Akhir	3
1.4. Manfaat Tugas Akhir	4
1.5. Batasan Masalah.....	4
1.6. Sistematika Tugas Akhir.....	5
BAB II DASAR TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6
2.2. Dispenser Air	7
2.3. ESP32	8
2.4. Potensiometer	10
2.5. Sensor <i>Proximity</i>	11
2.6. Sensor Ultrasonik	13

2.7.	Sensor Berat.....	14
2.8.	Modul HX711.....	15
2.9.	<i>Push Button</i>	17
2.10.	<i>Solenoid Valve</i>	18
2.11.	Pompa Air.....	19
2.12.	<i>Relay</i>	20
2.13.	LCD	22
2.14.	<i>Buzzer</i>	23
2.15.	<i>Power Supply</i>	24
2.16.	Modul <i>Step Down</i>	26
2.17.	Arduino IDE	27
BAB III METODE PENELITIAN		28
3.1.	Blok Diagram	28
3.2.	Diagram Alir.....	30
3.2.1.	Diagram alir pengisian air	30
3.2.2.	Diagram alir pemantauan sisa air	32
3.2.3.	Diagram alir keseluruhan	33
3.3.	Diagram elektrikl	34
3.4.	Gambar 3D	36
3.5.	Spesifikasi dan Fitur	37
3.5.1.	Spesifikasi.....	38
3.5.2.	Fitur	39
3.6.	Teknik Pabrikasi	40
3.6.1.	Perancangan <i>hardware</i>	40
3.6.2.	Perancangan <i>software</i>	43

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	57
4.1. Peralatan yang Digunakan	57
4.2. Prosedur Pengujian	57
4.3. Pengukuran dan Kalibrasi Komponen	58
4.3.1. Pengukuran dan kalibrasi potensiometer	58
4.3.2. Pengukuran dan kalibrasi sensor <i>load cell</i>	59
4.4. Pengujian Sub Sistem Alat	60
4.4.1. Pengujian pengisian air otomatis pada gelas	61
4.4.2. Pengujian pemantauan sisa air pada galon	72
4.5. Analisa Hasil Pengujian	75
4.5.1. Analisa pengujian pengisian air otomatis pada gelas	76
4.5.2. Analisa pengujian pemantauan sisa air pada galon	77
BAB V PENTUTP	78
5.1. Kesimpulan	78
5.2. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Spesifikasi Dispenser Air Royal	8
Tabel 2. 2. Spesifikasi ESP32	9
Tabel 2. 3. Deskripsi Pin Potensiometer B10K	10
Tabel 2. 4. Spesifikasi Potensiometer B10K	11
Tabel 2. 5. Deskripsi Pin Sensor Proximity Infrared	12
Tabel 2. 6. Spesifikasi Sensor Proximity Infrared	12
Tabel 2. 7. Deskripsi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04	13
Tabel 2. 8. Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04	14
Tabel 2. 9. Deskripsi Pin Sensor Berat	15
Tabel 2. 10. Spesifikasi Sensor Berat	15
Tabel 2. 11. Deskripsi Pin Modul HX711	16
Tabel 2. 12. Spesifikasi Modul HX711	17
Tabel 2. 13. Spesifikasi Push Button Momentary Switch	17
Tabel 2. 14. Spesifikasi Elbow Solenoid Valve FCD180A-311	18
Tabel 2. 15. Spesifikasi Pompa Air 12V DC	19
Tabel 2. 16. Deskripsi Pin Relay 5V 4 Channel	21
Tabel 2. 17. Spesifikasi Relay 5V 4 Channel	21
Tabel 2. 18. Deskripsi Pin LCD 20x4 dengan I2C.....	23
Tabel 2. 19. Spesifikasi LCD 20x4 dengan I2C.....	23
Tabel 2. 20. Spesifikasi Buzzer.....	24
Tabel 2. 21. Deskripsi Pin Power Supply.....	25
Tabel 2. 22. Spesifikasi Power Supply.....	25
Tabel 2. 23. Spesifikasi Modul Step Down.....	26
Tabel 2. 24. Deskripsi Pin Modul Step Down LM2596.....	26
Tabel 3. 1. Konfigurasi Pin Komponen dengan Pin Esp32.....	34
Tabel 3. 2. Spesifikasi Alat Secara Umum.....	37
Tabel 3. 3. Spesifikasi Komponen Alat pada Sistem	38
Tabel 3. 4. Fitur Alat	39

Tabel 3. 5. Alat dan Bahan Teknik Pabrikasi	40
Tabel 4. 1. Peralatan Pengujian yang Digunakan.....	57
Tabel 4. 2. Hasil pengukuran pada potensiometer	58
Tabel 4. 3. Hasil pengukuran pada load cell	59
Tabel 4. 4. Spesifikasi Gelas yang Digunakan.....	61
Tabel 4. 5. Pengujian Sensor Proximity	61
Tabel 4. 6. Pengujian Push Button	62
Tabel 4. 7. Pengujian Potensiometer	63
Tabel 4. 8. Error pada Pengujian Potensiometer	65
Tabel 4. 9. Pengujian Sensor Ultrasonik	65
Tabel 4. 10. Error pada Pengujian Sensor Ultrasonik	69
Tabel 4. 11. Pengujian Solenoid Valve.....	70
Tabel 4. 12. Pengujian Pompa Air.....	70
Tabel 4. 13. Pengukuran Waktu Pengisian Air.....	70
Tabel 4. 14. Pengujian LCD dan Buzzer saat Pengisian Air.....	72
Tabel 4. 15. Spesifikasi Galon yang Diuji	72
Tabel 4. 16. Pengujian Sensor Load Cell	73
Tabel 4. 17. Error Pengujian Sensor Load Cell.....	74
Tabel 4. 18. Pengujian LCD dan Buzzer pada Monitoring Sisa Air Galon	75
Tabel 4. 19. Analisa Pengujian Pengisian Air Otomatis pada Gelas.....	76
Tabel 4. 20. Analisa Pengujian Pemantauan Sisa Air pada Galon	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Dispenser Air Royal	7
Gambar 2. 2. ESP32	9
Gambar 2. 3. Potensiometer Geser B10K	10
Gambar 2. 4. Sensor Proximity Infrared	12
Gambar 2. 5. Sensor Ultrasonik HC-SR04	13
Gambar 2. 6. Sensor Berat	14
Gambar 2. 7. Modul HX711	16
Gambar 2. 8. Push Button Momentary Switch	17
Gambar 2. 9. Elbow Solenoid Valve FCD180A-311	18
Gambar 2. 10. Pompa Air 12V DC	19
Gambar 2. 11. Relay 5V 4 Channel	20
Gambar 2. 12. LCD 20x4 dengan I2C	22
Gambar 2. 13. Buzzer	24
Gambar 2. 14. Power Supply	25
Gambar 2. 15. Modul Step Down LM2596	26
Gambar 2. 16. Arduino IDE	27
Gambar 3. 1. Blok Diagram Sistem.....	28
Gambar 3. 2. Diagram Alir Sistem Pengisian Air	31
Gambar 3. 3. Diagram Alir Pemantauan Sisa Air	32
Gambar 3. 4. Diagram Alir Sistem.....	33
Gambar 3. 5. Diagram Elektrikal Sistem	34
Gambar 3. 6. Tampak Alat Secara Keseluruhan	36
Gambar 3. 7. Tampak Ruang Penyimpanan pada Galon	36
Gambar 3. 8. Tampak Kotak Pengisian Air pada Gelas	37
Gambar 3. 9. Tampak Ruang Komponen pada Dispenser	37
Gambar 3. 10. Pemotongan Bahan oleh Pihak ke-3	41
Gambar 3. 11. Perangkaian Komponen dan Bahan Alat.....	42
Gambar 3. 12. Finishing Komponen dan Bahan	43

Gambar 4. 1. Grafik pengukuran potensiometer.....	59
Gambar 4. 2. Grafik pengukuran load cell.....	60
Gambar 4. 3. Grafik pengukuran potensiometer terhadap tinggi gelas A.....	64
Gambar 4. 4. Grafik pengukuran potensiometer terhadap tinggi gelas B.....	64
Gambar 4. 5. Grafik pengukuran potensiometer terhadap tinggi gelas C.....	64
Gambar 4. 6. Grafik pengukuran potensiometer terhadap tinggi gelas D.....	64
Gambar 4. 7. Grafik pengukuran potensiometer terhadap tinggi gelas E.....	64
Gambar 4. 8. Grafik pengukuran sensor ultrasonik terhadap tinggi air gelas A.....	68
Gambar 4. 9. Grafik pengukuran sensor ultrasonik terhadap tinggi air gelas B.....	68
Gambar 4. 10. Grafik pengukuran sensor ultrasonik terhadap tinggi air gelas C...	68
Gambar 4. 11. Grafik pengukuran sensor ultrasonik terhadap tinggi air gelas D...	68
Gambar 4. 12. Grafik pengukuran sensor ultrasonik terhadap tinggi air gelas E...	69
Gambar 4. 13. Grafik waktu pengisian air antar gelas.....	71
Gambar 4. 14. Grafik pengukuran load cell terhadap galon 0%.....	73
Gambar 4. 15. Grafik pengukuran load cell terhadap galon 25%.....	73
Gambar 4. 16. Grafik pengukuran load cell terhadap galon 50%.....	74
Gambar 4. 17. Grafik pengukuran load cell terhadap galon 75%.....	74
Gambar 4. 18. Grafik pengukuran load cell terhadap galon 100%.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Coding Sistem	84
Lampiran 2. Dokumentasi Alat	94
Lampiran 3. Gelas untuk pengujian	95
Lampiran 4. Datasheet ESP32	96
Lampiran 5. Datasheet Potensiometer B10K.....	100
Lampiran 6. Datasheet Proximity Infrared	103
Lampiran 7. Datasheet HC-SR04	104
Lampiran 8. Datasheet Load Cell	107
Lampiran 9. Datasheet Solenoid Valve	109
Lampiran 10. Datasheet Pompa Air	110

ABSTRAK

Tugas akhir ini membahas rancang bangun sebuah sistem pengisian air otomatis dan pemantauan sisa air pada dispenser galon bawah berbasis ESP32. Sistem dirancang untuk meningkatkan kenyamanan pengguna dalam mengisi air pada gelas dengan mengintegrasikan potensiometer geser sebagai pengukur tinggi gelas. Selain itu, sistem juga dirancang untuk memberi informasi mengenai sisa air pada galon dengan mengintegrasikan sensor load cell digunakan untuk mengukur berat air pada galon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pengisian air otomatis mampu bekerja secara otomatis mengisi air pada gelas dengan menggunakan potensiometer yang mampu mengukur tinggi gelas dengan nilai *error* sebesar 1,41%, sensor ultrasonik yang mampu mengukur ketinggian air dengan nilai *error* sebesar 1,56%. Sistem pemantauan sisa air pada galon mampu memberi informasi sisa air galon kepada pengguna dengan menggunakan sensor *load cell* yang mampu mengukur berat air pada galon dengan nilai *error* sebesar 1%. Dengan demikian, sistem ini memiliki potensi untuk diterapkan dalam lingkungan yang membutuhkan pengisian air pada gelas yang lebih efisien dan pemantauan sisa air pada galon yang terpantau secara akurat.

Kata Kunci: ESP32, Potensiometer, Sensor Ultrasonik, Sensor *Load Cell*, Dispenser Galon Bawah.

ABSTRACT

This final project discusses the design and construction of an automatic water filling system and water monitoring system for a bottom gallon dispenser based on ESP32. The system is designed to enhance user convenience in filling glasses with water by integrating a sliding potentiometer as a glass height measurement. Additionally, the system is also designed to provide information about the remaining water in the gallon by integrating a load cell sensor used to measure the weight of the water in the gallon. The results showed that the automatic water filling system is capable to work automatically to fill the water in the glass by using a potentiometer which was capable of measuring the height of the glass with an error value of 1.41%, an ultrasonic sensor which was capable of measuring water level with an error value of 1.56%. The monitoring system for remaining water in a gallon is able to provide information on the remaining gallons of water to the user by using a load cell sensor that is capable of measuring the weight of water in gallons with an error value of 1%. Therefore, this system has the potential to be applied in environments that require more efficient water filling and accurate monitoring of remaining water in the gallon.

Keywords: *ESP32, Potentiometer, Ultrasonic Sensors, Load Cell Sensors, Bottom Gallon Dispenser.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada era modern saat ini, kebutuhan akan kemudahan dan kenyamanan dalam melakukan aktivitas sehari-hari semakin meningkat. Salah satunya adalah dalam hal penggunaan dispenser air, dispenser air menjadi kebutuhan penting didalam rumah maupun ditempat umum. Dispenser air menjadi alat yang sangat penting untuk mempermudah pengambilan air dari galon, tak heran jika banyak jenis dispenser air dengan bentuk dan fungsi yang berbeda-beda.

Dispenser air galon bawah adalah perangkat yang digunakan untuk menyimpan dan mengalirkan air dari galon yang ditempatkan di bagian bawah dispenser. Dispenser air galon sangat praktis karena pengguna dapat mengganti galon hanya dengan meletakkannya ke dalam bagian bawah dispenser. Pada dispenser air galon bawah biasanya memiliki 3 opsi pemilihan air, yaitu air panas, normal, dan dingin. Tiga opsi air yang berbeda biasanya diatur melalui tombol yang berbeda. Untuk air panas, dispenser memiliki pemanas yang memanaskan air sebelum mengalirkannya melalui pipa khusus. Untuk air dingin, terdapat sistem pendingin yang menjaga suhu air tetap rendah. Sedangkan untuk air suhu ruang, air disalurkan langsung tanpa perlakuan tambahan.

Dispenser air galon bawah digunakan hanya dengan menekan tombol pengaliran air pada dispenser secara manual. Pengguna dapat menyesuaikan jumlah air yang ingin diambil dengan mengatur waktu tekanan tombol tersebut. Namun, hal ini masih dilakukan secara manual. Selain itu, para pengguna dispenser air galon bawah masih kurang menyadari bahwa air dalam galonnya akan habis dan perlu diisi ulang ataupun diganti dengan yang baru. Pengguna tidak menyadari hal tersebut karena galon berada di dalam bagian bawah dispenser dan tertutup oleh bodi dispenser, sehingga pengguna tidak mengetahui dan tidak mempersiapkan galon cadangan untuk dispenser.