



**RANCANG BANGUN SISTEM PENGISIAN BOTOL AIR MINERAL 330
ML (*FILLING*) DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560**

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 :

Wahyu Riandhika
40040320650068

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGISIAN BOTOL AIR MINERAL 330
ML (*FILLING*) DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560**

Diajukan Oleh :

Wahyu Riandhika

40040320650068

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA DENGAN BAIK OLEH

DOSEN PEMBIMBING,



Ahmad Ridlo Hanifudin Tahier, S.Si., M.Si.
NIP. H.7.199504152022041001

Tanggal 30 Juni 2025

Mengetahui,

Ketua

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



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

Tanggal 30 Juni 2025

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM PENGISIAN BOTOL AIR MINERAL 330 ML (FILLING) DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560

Disusun oleh:

Wahyu Riandhika 40040320650068

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji pada

Senin , 30 Juni 2025

Tim Penguji,

Pembimbing,



Ahmad Ridlo Hanifudin Tahier, S.Si., M.Si.

NIP. H.7.199504152022041001

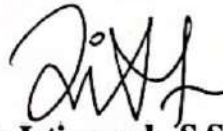
Penguji I,



Megarini Hersaputri, ST, MT.

NIP. 198902142020122012

Penguji II,



Aulia Istiqomah, S.ST., M.T.

NIP. 199306122024062002

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi

Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro



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

NIP. 197009161998021001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Wahyu Riandhika

NIM : 40040320650068

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi

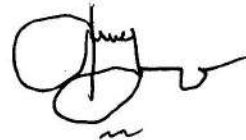
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Pengisian Botol Air Mineral 330
ML (Filling) Dengan Mikrokontroler Arduino Mega 2560

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 ini ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu 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, 30 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



Wahyu Riandhika

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sebagai bentuk rasa syukur yang mendalam atas setiap perjalanan yang telah saya lalui dalam menuntaskan tugas akhir ini, izinkan saya mempersembahkan karya sederhana ini kepada mereka yang telah menjadi bagian penting dalam proses ini. Dukungan, semangat, dan doa yang tak henti-hentinya telah menjadi kekuatan besar bagi saya untuk terus melangkah. Maka dari itu, dengan tulus dan penuh hormat, saya tujukan penghargaan ini untuk:

1. Allah SWT, sebagai sumber segala ilmu dan kekuatan, yang senantiasa melimpahkan petunjuk, kemudahan, keberkahan, serta kelancaran dalam setiap perjalanan hidup saya.
2. Orang tua saya, Ibu Siti Romlah dan Bapak Sunarto, S.T., M.Eng. atas kasih sayang yang tulus, doa, serta dukungan moril yang tak pernah surut, yang telah menjadi penopang utama dalam keberhasilan akademik saya, khususnya dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Priyo Sasmoko, ST, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama proses penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Ahmad Ridlo Hanifudin Tahier, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing, yang telah membimbing saya dengan penuh kesabaran serta memberikan arahan dan ilmu yang sangat berarti selama proses penyusunan tugas akhir ini.
5. Teman-teman seperjuangan, khususnya rekan-rekan dari Program Studi Otomasi angkatan 2020, yang tidak hanya menjadi teman belajar dan diskusi, tetapi juga telah menjadi keluarga kedua selama menempuh perjalanan perkuliahan di Universitas Diponegoro. Kebersamaan, semangat saling mendukung, serta kenangan yang tercipta selama masa studi merupakan bagian berharga yang memberi warna dan kekuatan tersendiri dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan semesta alam, karena dengan rahmat, hidayah, dan ridho-Nya, penulis mampu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pengisian Botol Air Mineral 330 ML (*Filling*) Dengan Mikrotroler Arduino Mega 2560.” dengan baik. Penyusunan laporan ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi

Penulis menyadari bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini tidak dapat terlaksana tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala dukungan yang telah diberikan. Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada:

1. Prof Dr. Ir. Budiyo, M.Si., selaku Dekan Seklah Vokasi
2. Bapak Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi
3. Bapak Ahmad Ridlo Hanifudin Tahier, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir atas waktu, kesempatan, dan arahan yang sudah diberikan untuk menyelesaikan Tugas Akhir penulis.
4. Kedua orang tua saya, Ibu Siti Romlah dan Bapak Sunarto, S.T., M.Eng. yang selalu memberikan semangat, dukungan, do’a, dan *support* lainnya selalu kepada penulis.

Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat yang luas, baik sebagai referensi tambahan bagi para pembaca maupun sebagai bekal pengalaman dan pembelajaran yang bermakna bagi penulis sendiri dalam mengembangkan kemampuan akademik.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	4
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II DASAR TEORI.....	91
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Power Supply 12V 10A	8
2.3 Step Down LM2596.....	10
2.4 Arduino Mega 2560	11
2.5 <i>Water Flow</i> Sensor	14
2.6 Infrared Proximity Sensor	16
2.7 LCD I2C.....	18
2.8 Driver Motor	20
2.9 Motor DC	20
2.10 Relay	21
2.11 Pompa Air DC	22

2.12	Arduino IDE.....	23
2.13	Driver Motor DC BTS7960	25
2.14	Push Button	26
2.15	Pilot Lamp.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Diagram Blok.....	29
3.2	Gambar Konsep 3D	31
3.3	Cara Pembuatan / Fabrikasi Alat.....	34
3.3.1	Flow Chart Sistem.....	34
3.3.2	Penjelasan Program.....	36
3.3.3	Sistem Perancangan Elektrikal.....	40
3.3.4	Perancangan Sistem Mekanik	44
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA		46
4.1	Uji Fungsionalis Komponen.....	46
4.1.1	Pengujian Power Supply	47
4.1.2	Pengujian Sensor Proximity E18-D80NK	48
4.1.3	Pengujian Motor DC	50
4.2	Uji sistem pengisian	52
4.2.1	Pengukuran 30 mL	52
4.2.2	Pengukuran 60 mL	53
4.2.3	Pengukuran 90 mL	54
4.2.4	Pengukuran 120 mL	55
4.2.5	Pengukuran 150 mL	56
4.2.6	Pengukuran 180 mL	57
4.2.7	Pengukuran 210 mL	58
4.2.8	Pengukuran 240 mL	59
4.2.9	Pengukuran 270 mL	60
4.2.10	Pengukuran 300 mL	61
4.2.11	Pengukuran 330 mL	62
BAB V PENUTUP.....		64
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran.....	66

DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rangkaian Catu Daya <i>Switching</i> Sederhana.....	9
Gambar 2. 2 Power Supply 12V	9
Gambar 2. 3 Skematik Stepdown LM2596	10
Gambar 2. 4 Stepdown LM2596	10
Gambar 2. 5 Pinout Arduino Mega 2560 [35]	13
Gambar 2. 6 Arduino Mega2560	13
Gambar 2. 7 Prinsip Kerja Sensor YF-S201	15
Gambar 2. 8 Waterflow sensor YF-S201	15
Gambar 2. 9 Prinsip Kerja Proximity	17
Gambar 2. 10 Sensor Proximity Infrared.....	17
Gambar 2. 11 Wiring Diagram Proximity Infrared.....	18
Gambar 2. 12 LCD I2C	19
Gambar 2. 13 Modul Dimmer MTR-0005	20
Gambar 2. 14 Motor DC	21
Gambar 2. 15 (a) Modul Relay yang digunakan, (b) Skematik Relay	22
Gambar 2. 16 Pompa DC SL-4500.....	23
Gambar 2. 17 Tampilan Arduino IDE.....	24
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem.....	29
Gambar 3. 2 Diagram <i>Close Loop System</i>	31
Gambar 3. 3 Gambar Konsep 3D	32
Gambar 3. 4 Gambar Konsep 3D	32
Gambar 3. 5 Rangkaian Elektrikal	41
Gambar 3. 6 Flowchart Sistem Kerja Alat.....	35
Gambar 4. 1 Pengujian Power Supply	47
Gambar 4. 2 Pengujian Proximity	49
Gambar 4. 3 Nilai Pulse yang Terbaca Pada Pengukuran 30 mL	52
Gambar 4. 4 Nilai Pulse Yang Terbaca Pada Pengukuran 60 mL.....	53
Gambar 4. 5 Nilai Pulse Yang Terbaca Pada Pengukuran 90 mL.....	54
Gambar 4. 6 Nilai Pulse Yang Terbaca Pada Pengukuran 120 mL.....	55
Gambar 4. 7 Nilai Pulse Yang Terbaca Pada Pengukuran 150 mL.....	56
Gambar 4. 8 Nilai Pulse Yang Terbaca Pada Pengukuran 180 mL.....	57
Gambar 4. 9 Nilai Pulse Yang Terbaca Pada Pengukuran 210 mL.....	58
Gambar 4. 10 Nilai Pulse Yang Terbaca Pada Pengukuran 240 mL.....	59
Gambar 4. 11 Nilai Pulse Yang Terbaca Pada Pengukuran 270mL.....	60
Gambar 4. 12 Nilai Pulse Yang Terbaca Pada Pengukuran 300 mL.....	61
Gambar 4. 13 Nilai Pulse Yang Terbaca Pada Pengukuran 330mL.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Referensi Tugas Akhir	8
Tabel 2. 2 Kelebihan dan Kekurangan Stepdown LM2596.....	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	12
Tabel 2. 4 Spesifikasi proximity E18-D80NK.....	18
Tabel 2. 5 Fungsi Pin Pada LCD	19
Tabel 2. 6 Spesifikasi Pompa DC SL - 4500	23
Tabel 3. 1 Inisialisasi dan Setup Awal	37
Tabel 3. 2 Pengendalian Tombol Start dan Reset	38
Tabel 3. 3 Deteksi Botol dan Kontrol Conveyor	38
Tabel 3. 4 Penghitungan Volume Air	39
Tabel 3. 5 Fungsi Stop dan Keadaan Siaga	40
Tabel 3. 6 Tabel Konfigurasi Pin	43
Tabel 3. 7 Komponen Elektrikal.....	44
Tabel 3. 8 Alat dan Bahan	45
Tabel 4. 1 Data Pengujian Fungsionalis Power Supply	48
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Sensor Proximity E18-D80NK	50
Tabel 4. 3 Tegangan Input 12V.....	50
Tabel 4. 4 Tegangan Input 8V.....	51
Tabel 4. 5 Tegangan Input 6V.....	51
Tabel 4. 6 Menggunakan Delay (Set Point 0,410 Detik).....	52
Tabel 4. 7 Menggunakan Water Flow Sensor yf-s201 (set point 11 pulse)	52
Tabel 4. 8 Menggunakan Delay (set point 0,850 detik).....	53
Tabel 4. 9 Menggunakan Water Flow Sensor yf-s201 (set point 24 pulse).....	53
Tabel 4. 10 Menggunakan Delay (set point 1,3 detik).....	54
Tabel 4. 11 Menggunakan Water Flow Sensor yf-s201 (set point 38 pulse)	54
Tabel 4. 12 Menggunakan Delay (set point 1,75 detik).....	55
Tabel 4. 13 Menggunakan Water Flow Sensor yf-s201 (set point 52 pulse).....	55
Tabel 4. 14 Menggunakan Delay (set point 2,19 detik).....	56
Tabel 4. 15 Menggunakan Water Flow Sensor yf-s201 (set point 66 pulse).....	56
Tabel 4. 16 Menggunakan Delay (set point 2,625 detik).....	57
Tabel 4. 17 Menggunakan Water Flow Sensor yf-s201 (set point 79 pulse).....	57
Tabel 4. 18 Menggunakan Delay (set point 3,075 detik).....	58
Tabel 4. 19 Menggunakan Water Flow Sensor yf-s201 (set point 94 pulse).....	58
Tabel 4. 20 Menggunakan Delay (set point 3.53 detik).....	59
Tabel 4. 21 Menggunakan Water Flow Sensor yf-s201 (set point 108 pulse).....	59
Tabel 4. 22 Menggunakan Delay (set point 4 detik).....	60
Tabel 4. 23 Menggunakan Water Flow Sensor yf-s201 (set point 121 pulse).....	60
Tabel 4. 24 Menggunakan Delay (set point 4,25 detik).....	61
Tabel 4. 25 Menggunakan Water Flow Sensor yf-s201 (set point 130 pulse).....	61

Tabel 4. 26 Menggunakan Delay (set point 4,8 detik).....	62
Tabel 4. 27 Water Flow Sensor yf-s201 (set point 144 pulse).....	62

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Datasheet Arduino Mega.....	71
LAMPIRAN 2 Datasheet Driver BTS7069	79
LAMPIRAN 3 Datasheet YF -S201	81
LAMPIRAN 4 Datasheet E18 D80NK.....	82
LAMPIRAN 5 Datasheet Motor DC	84
LAMPIRAN 6 Program Arduino	85

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PENGISIAN BOTOL AIR MINERAL 330 ML (*FILLING*) DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560

Wahyu Riandhika

Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

Perkembangan teknologi otomasi telah mendorong kemajuan signifikan dalam sektor industri, termasuk pada skala kecil seperti *home industry* yang bergerak di bidang pengisian air minum dalam kemasan (AMDK). Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pengisian botol air mineral berkapasitas 330 mL secara otomatis dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai pusat kendali utama. Sistem ini dirancang agar mampu menggantikan metode pengisian manual yang masih umum digunakan dan rawan kesalahan. Komponen utama yang digunakan antara lain sensor proximity E18-D80NK untuk mendeteksi posisi botol, sensor aliran air YF-S201 sebagai pengukur volume berbasis pulsa, motor DC untuk menggerakkan conveyor, serta pompa air DC SL-4500 sebagai aktuator pengisian. Rangkaian pendukung seperti driver motor MTR-0005 dan BTS7960 digunakan untuk mengatur kecepatan motor dan daya pompa. Proses kerja dimulai saat botol terdeteksi oleh sensor proximity, kemudian sistem mengaktifkan pompa hingga jumlah pulsa air sesuai volume 330 mL tercapai. Status dan proses kerja sistem ditampilkan melalui LCD, sementara kendali diberikan melalui *push button*. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu mengisi botol dengan rata-rata kesalahan pengisian di bawah 1%, menunjukkan kesalahan pengisian yang rendah dan kinerja sistem yang responsif. Sistem ini tidak hanya meningkatkan kecepatan produksi, tetapi juga mengurangi ketergantungan terhadap proses manual, serta menekan risiko kesalahan operator.

Kata kunci: sistem pengisian otomatis, Arduino Mega 2560, sensor YF-S201, sensor proximity, pompa air DC, conveyor,

ABSTRACT

Design and Development of a 330 mL Mineral Water Bottle Filling System Using Arduino Mega 2560

Wahyu Riandhika

Automation Engineering Technology, Vocational School, Diponegoro University

The advancement of automation technology has significantly contributed to progress in various industrial sectors, including small-scale industries such as home-based businesses engaged in bottled drinking water (AMDK) production. This final project aims to design and implement an automatic bottle filling system with a 330 mL capacity, utilizing the Arduino Mega 2560 microcontroller as the central control unit. The system is intended to replace conventional manual filling methods, which are still commonly used and prone to human error. Key components include an E18-D80NK proximity sensor to detect bottle position, a YF-S201 water flow sensor to measure volume through pulse count, a DC motor to drive the conveyor, and a DC water pump (SL-4500) as the main actuator. Supporting circuits such as the MTR-0005 and BTS7960 motor drivers are used to regulate the motor speed and pump power. The filling process begins when a bottle is detected by the proximity sensor, prompting the system to activate the pump until the pulse count matches the target volume of 330 mL. System status and operations are displayed via an LCD, while control is provided through push buttons. Based on test results, the system can fill bottles with an average error rate below 1%, indicating low deviation and responsive performance. This system not only increases production speed but also reduces reliance on manual operations and minimizes operator-related errors.

Keywords: *automatic filling system, Arduino Mega 2560, YF-S201 sensor, proximity sensor, DC water pump, conveyor.*