



**RANCANG BANGUN *AUTOMATIC VALVE CONTROL* PADA
PENYIMPANAN GAS RAWA BERBASIS ESP32**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai satu syarat menyelesaikan pendidikan pada Program Studi
Teknik Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas
Diponegoro**

Disusun oleh :
Zahratul Diniya
40040621650072

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK LISTRIK INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR
AUTOMATIC VALVE CONTROL PADA PENYIMPANAN GAS RAWA BERBASIS
ESP32

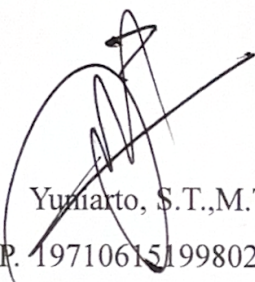
Disusun oleh :
Zahratun Diniya
40040621650072

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal :

Hari : Selasa

Tanggal : 29 Juli 2025

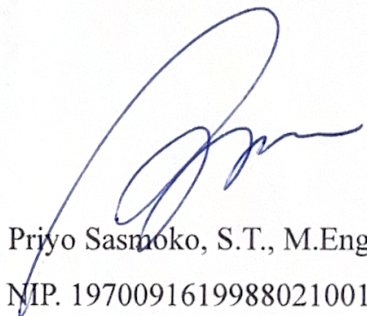
Ketua Penguji


Yuniarto, S.T., M.T
NIP. 197106151998021001

Penguji I


Arkhan Subari, S.T., M.Kom.
NIP. 197710012001121002

Penguji II


Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng
NIP. 1970091619988021001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro


Arkhan Subari, S.T. M.Kom.
NIP. 197710012001121002

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN *AUTOMATIC VALVE CONTROL* PADA PENYIMPANAN GAS RAWA MENGGUNAKAN BERBASIS ESP32

Diajukan Oleh:

Zahratun Diniya

NIM: 40040621650072

Dosen Pembimbing Tugas Akhir.



Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng

NIP. 1970091619988021001

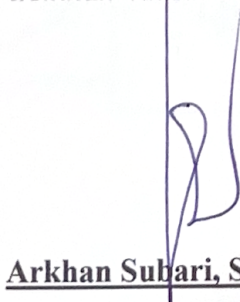
Tanggal, 14 Agustus 2025

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Listrik Industri

Departemen Teknologi Industri

Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro



Arkhan Subari, S.T., M.Kom

NIP. 197710012001121002

Tanggal, 14 Agustus 2025

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zahratun Diniya

NIM : 40040621650072

Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen
Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas
Diponegoro

Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN *AUTOMATIC VALVE*
CONTROL PADA MENYIMPANAN GAS RAWA
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 dituliskan 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, 14 Agustus 2025



Zahratun Diniya

NIM. 40040621650072

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT, dan segala bentuk dukungan yang penulis terima selama pekerjaan Tugas Akhir ini, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada :

1. Surgaku untuk selamanya, ibuku tersayang, Rahma, terima kasih atas semua perjuangan, sakit, air mata, ikhlas, dan doa dengan ketulusan hati yang sudah diberikan tanpa melihat siang dan malam untuk selalu ada dan menjadi jalan pulang terbaik. Terima kasih sudah menjadi ibu yang mengajarkan penulis berdiri tegak dengan kakinya sendiri, hingga akhirnya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini seorang diri.
2. Duniaku yang selalu aku rindukan, ayahku terkasih, alm. Muhamad, terima kasih untuk semua perjuanganmu yang mengusahakan seisi dunia untuk anak perempuan ini hingga akhir dirimu, terima kasih sudah menjadi kehangatan abadi yang tidak akan terlupakan dan tempat nyaman yang tak tergantikan, yang membuat penulis mampu bertahan menyelesaikan studi D4 di Universitas Diponegoro.
3. Kelima kakak perempuan penulis, Mariana, Indrawati, Rodima, Marwia, dan Dina Alpiana, terima kasih sudah menjadi kakak yang mau memberikan semuanya, terima kasih sudah menjadi motivasi terbesar untuk mendapatkan segala sesuatu yang terbaik dengan usaha diri ini sendiri.
4. Keponakan kecil penulis, terima kasih sudah menjadi pengobat lelah dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini dengan tawa riang gembira kalian.
5. Sahabat smp dan sma penulis, Wanda, Lutfhia, Revinda, dan Sabina, terima kasih telah menjadi teman yang tidak pernah hilang sejauh apapun jarak pertemanan ini berada, memberi rasa pertemanan yang aman dan nyaman, menjadi tempat yang tidak pernah ditakuti untuk berbagi cerita suka maupun duka dan mengapresiasi setiap step dalam perjalanan tugas akhir ini.
6. Teman – teman biro decibel yang senantiasa menemani dan membantu penulis selama proses pembuatan Tugas Akhir ini.
7. Untuk diriku sendiri, Zahratun Diniya sudah mau bertahan dan terus berjuang untuk menyelesaikan Tugas Akhir serta studi D4 di Universitas Diponegoro seorang diri dengan segala kekurangan dan ketidak sempurnaan diri ini. Semua

langkah kecil yang memiliki rasa sakit yang besar, segala hal yang terlihat salah, waktu dan tenaga yang habis dengan sia – sia. Meskipun dengan tekanan lingkungan yang ada, terima kasih tetapi menjadi diri sendiri untuk menamatkan buku terakhir perjuangan dan harapan terakhir orang tua.

ABSTRAK

Penelitian ini merancang sistem kontrol otomatis pengisian gas rawa menggunakan PLC berbasis ESP32, dengan pemantauan melalui Bot Telegram. Sensor pressure transmitter membaca tekanan secara real-time, dan logika histeresis mengatur kerja kompresor pada rentang 1–3 bar. Nilai tekanan ditampilkan di Serial Monitor dan dikirim ke Telegram. Hasil pengujian menunjukkan sistem bekerja stabil dan akurat, dengan deviasi sensor $< \pm 0,1$ bar. Rata-rata pengisian 0,123 bar/menit, dan suhu kompresor tetap dalam batas aman. Bot Telegram merespons cepat dan memberikan data sesuai kondisi alat. Sistem ini efektif untuk pengisian otomatis dan pemantauan jarak jauh.

Kata kunci: Gas rawa, ESP32, kontrol otomatis, Telegram Bot, tekanan.

ABSTRACT

This study designs an automatic control system for biogenic shallow gas filling using a PLC based on ESP32, with monitoring via a Telegram Bot. A pressure transmitter sensor measures pressure in real-time, and hysteresis logic controls the compressor operation within a range of 1–3 bar. Pressure values are displayed on the Serial Monitor and sent to Telegram. Test results show that the system operates stably and accurately, with sensor deviation less than ± 0.1 bar. The average filling rate is 0.123 bar per minute, and the compressor temperature remains within safe limits. The Telegram Bot responds quickly and provides data that accurately reflects the device's condition. This system is effective for automatic filling and remote monitoring.

Keywords: *Biogenic shallow gas, ESP32, automatic control, Telegram Bot, pressure.*

KATA PENGANTAR

Segala puji kepada Allah SWT yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul **"RANCANGAN BANGUN *AUTOMATIC VALVE CONTROL* PADA PENYIMPANAN GAS RAWA BERBASIS ESP32"**. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Listrik Industri, sekolah Vokasi, universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari bahwa dalam prosesnya tidak dapat disusun tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, diantaranya:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan alat dan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyono, M.Si., M.Kom., selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Bapak Arkhan Subari, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknolohi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bapak Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng., selaku dosen wali penulis sekaligus dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan dukungan dalam penyusunan alat hingga menyetujui laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Agus Sugiharto, S.T., M.T., selaku Kepala Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Jawa Tengah yang telah memberikan izin untuk penelitian tugas akhir.
6. Bapak Handoko Teguh Wibowo, S.T., M.T., selaku mentor penulis dan tenaga spesialis dalam pembangunan Instalasi Jaringan Perpipahan Gas Rawa.
7. Bapak Cipto Khamdani, Selaku Kepala Dusun Desa Losari yang telah mendampingi penulis dalam penelitian tugas akhir.
8. Seluruh dosen beserta karyawan Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri yang telah memberikan ilmu yang berharga kepada penyusun.

9. Seluruh pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penyusun maupun semua pihak terutama mahasiswa Teknik Listrik Industri. Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar laporan tugas akhir ini menjadi lebih baik.

Semarang, 14 Agustus 2025

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a stylized representation of the name Zahratun Diniya.

Zahratun Diniya

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat	3
1.5.1 Bagi Penulis	3
1.5.2 Bagi Mahasiswa dan Pembaca	3
1.6 Sistematika Tugas Akhir	4
BAB II DASAR TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Sistem On – Off dengan Histerisis.....	7
2.2.2 ES33B08 ESP32 8 CH Expansion Board PLC	8
2.2.3 Mikrokontroler ESP32 Dev Modul.....	9
2.2.4 Sensor Pressure Transmitter.....	10
2.2.5 LM2596S Buck Converter	12
2.2.6 Solid State Relay (SSR)	13
2.2.7 Power Supply	15
2.2.8 Software Arduino IDE.....	15
2.2.9 Software Telegram	16
BAB III PERANCANGAN ALAT	17

3.1 Perancangan Hardware.....	17
3.1.1 Blok Diagram Power Supply	17
3.1.2 Blok Diagram Sistem Utama	18
3.1.3 Perancangan Box Panel Kontrol	19
3.1.4 Wiring Listrik AC.....	21
3.1.5 Wiring Listrik DC	22
3.1.6 Layout Pemasangan Alat.....	23
3.1.7 Wiring Pengkawatan Panel Kontrol dan Sensor	25
3.2 Perancangan Software.....	27
3.2.1 Flowchart Sistem.....	28
3.2.2 Flowchart Sistem Monitoring	30
3.3 Metode Pembuatan Alat	32
3.3.1 Metode Rancang Bangun	32
3.3.2 Metode Pengumpulan Data	32
BAB IV PEMBUATAN ALAT	33
4.1 Pembuatan Alat	33
4.2 Pembuatan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	35
4.3 Pembuatan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	39
4.4 Pemasangan Alat	45
BAB V HASIL DAN ANALISIS	47
5.1 Tujuan Pengujian dan Analisa Alat	47
5.2 Peralatan pengukuran dan pengujian	47
5.3 Pengujian Alat	47
5.3.1 Pengujian Hardware	50
5.3.2 Pengujian Software	51
5.3.3 Pengukuran Suhu	53
5.3.4 Pengujian Keseluruhan.....	55
BAB VI PENUTUP	63
6.1 Kesimpulan	63
6.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kurva Histerisis.....	7
Gambar 2. 2 ES33B08 ESP32 8 CH Expansion Board PLC	8
Gambar 2. 3 Mikrokontroler ESP32	9
Gambar 2. 4 LM2596S Buck Converter	12
Gambar 2. 5 Rangkaian Buck Converter	12
Gambar 2. 6 Solid State Relay	13
Gambar 2. 7 Rangkaian SSR.....	14
Gambar 2. 8 Power Supply 12V 5A.....	15
Gambar 2. 9 Software Arduini IDE.....	15
Gambar 2. 10 Software Telegram	16
Gambar 3. 1 Blok Diagram Power Supply.....	17
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem Utama.....	18
Gambar 3. 3 Box panel bagian dalam	19
Gambar 3. 4 Box panel bagian luar.....	20
Gambar 3. 5 Wiring Listrik AC.....	21
Gambar 3. 6 Wiring Listrik DC.....	22
Gambar 3. 7 Survei Lokasi Pemasangan Alat.....	23
Gambar 3. 8 Layout Pemasangan Alat.....	24
Gambar 3. 9 Single Line Pengkawatan Alat	25
Gambar 3. 10 Pengkawatan Alat.....	25
Gambar 3. 11 Diagram Alir Instalasi Gas Rawa	26
Gambar 3. 12 Flowchart Sistem.....	28
Gambar 3. 13 Flowchart Sistem Monitoring.....	30
Gambar 4. 1 Pelubangan Box Panel.....	35
Gambar 4. 2 Pemetongan Cable Duct.....	36
Gambar 4. 3 Pemasangan Komponen Box Panel.....	36
Gambar 4. 4 Komponen Yang Telah Terpasang Pada Box Panel.....	37
Gambar 4. 5 Pemasangan Skun.....	37
Gambar 4. 6 Pemasangan Pengkawatan Box Panel	38
Gambar 4. 7 Pengkawatan Yang Telah Terpasang Pada Box Panel	38
Gambar 4. 8 Search BotFather	39
Gambar 4. 9 (a) BotFather (b) Start BotFarher	40
Gambar 4. 10 Membuat newbot.....	40
Gambar 4. 11 Username bot.....	41
Gambar 4. 12 Token bot.....	41
Gambar 4. 13 Edit Commands Bot	42
Gambar 4. 14 Deskripsi Menu Bot	42
Gambar 4. 15 Bot gas rawa	43
Gambar 4. 16 Program Utama	44
Gambar 4. 17 Pemasangan Box Panel Kontrol.....	45
Gambar 4. 18 Pemasangan Stop Kontak MCB	45

Gambar 4. 19 Pemasangan Sensor Pressure Pada Tabung Gas Rawa	46
Gambar 4. 20 (a) Panel Box Kontrol Yang Telah Terpasang (b) Sensor Pressure Yang Telah Terpasang	46
 Gambar 5. 1 Program Konversi Nilai Sensor Pressure	49
Gambar 5. 2 Nilai Tekanan pada Serial Monitor	49
Gambar 5. 3 (a) Tekanan Terbaca Pada 7 - Segment (b) Tekanan Terbaca Pada Pressure Gauge.....	50
Gambar 5. 4 Perintah Bot /cekinfo.....	51
Gambar 5. 5 Perintah Bot /cektekanan.....	52
Gambar 5. 6 Perintah /cekstatus.....	52
Gambar 5. 7 Pengoprasian Kompresor	58
Gambar 5. 8 Respon Bot.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ES33B08 ESP32 8 CH Expansion Board	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32	10
Tabel 2. 3 Sensor Pressure	10
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor Pressure Transmitter	11
Tabel 2. 5 Spesifikasi Buck Converter	13
Tabel 2. 6 Spesifikasi SSR	14
Tabel 3. 1 Keterangan Wiring Diagram AC	21
Tabel 3. 2 Keterangan Wiring Diagram DC	22
Tabel 3. 3 Konfigurasi Pin PLC pada ESP32 DAN PSU	22
Tabel 3. 4 Konfigurasi pin Buck Converter Pada Komponen.....	23
Tabel 3. 5 Tabel Keterangan Pemasangan Alat	24
Tabel 3. 6 Keterangan Single Line Pengkawatan Alat	26
Tabel 4. 1 Alat Yang Digunakan.....	33
Tabel 4. 2 Bahan Yang Digunakan	34
Tabel 5. 1 Pengujian Hardware	50
Tabel 5. 2 Pengujian Software	52
Tabel 5. 3 Pengukuran Suhu.....	54
Tabel 5. 4 Data Pengujian Hardware & Software	56
Tabel 5. 5 Data Pengujian Automatic Valve Control	57
Tabel 5. 6 Rekap Harian Pengoperasian Kompresor	58
Tabel 5. 7 Pengujian Data Sistem Monitoring	59
Tabel 5. 8 Rekap Harian Perintah Bot dan Respon	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Program	65
Lampiran 2 Data Sheet PLC ES33B08	80
Lampiran 3 Data Sheet ESP32	82
Lampiran 4 Data Sheet Buck Converter LM2596	84
Lampiran 5 Solid State Relay	86