

**RANCANG BANGUN *AUTOMATIC VALVE CONTROL* PADA SISTEM
PENGENDALIAN KETINGGIAN AIR MENGGUNAKAN PLC FX3U-14MT
DAN *INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi



Disusun Oleh:

Rizqiya Nihayatur Rohmah

NIM. 40040318650008

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

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN *AUTOMATIC VALVE CONTROL* PADA SISTEM
PENGENDALIAN KETINGGIAN AIR MENGGUNAKAN PLC FX3U-14MT
DAN *INTERNET OF THINGS*

Diajukan Oleh:
Rizqiya Nihayatur Rohmah
40040318650008

Dosen Pembimbing Tugas Akhir.


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

30 Desember 2025

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


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

30 Desember 2025

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *AUTOMATIC VALVE CONTROL* PADA
SISTEM PENGENDALIAN KETINGGIAN AIR MENGGUNAKAN
PLC FX3U-14MT DAN *INTERNET OF THINGS***

Disusun oleh :

Rizqiya Nihayatur Rohmah

40040318650008

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji

Selasa, 30 Desember 2025

Tim Penguji,

Dosen Pembimbing


Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng

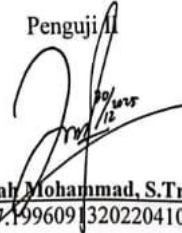
NIP. 1970091619988021001

Penguji I



Ahmad Ridlo Haniludin Tahier S.Si., M.Si.
NPPU.H.7.199504152022041001

Penguji II



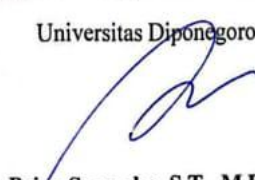
Lutfansyah Mohammad, S.Tr.T.M.T.
NPPUH.7.199609132022041001

Mengetahui

Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi

Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro


Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng

NIP. 1970091619988021001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rizqiya Nihayatur Rohmah

NIM : 40040318650008

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi

Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN *AUTOMATIC VALVE CONTROL* PADA SISTEM PENGENDALIAN KETINGGIAN AIR MENGGUNAKAN PLC FX3U-14MT DAN *INTERNET OF THINGS*

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 Desember 2025

Yang membuat pernyataan,

Rizqiya Nihayatur Rohmah

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga atas izin Allah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik terapan (S.Tr.T) dari Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi, Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ridho dan barokah-Nya sehingga laporan ini dapat terselesaikan.
2. Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si. selaku Dekan Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.
3. Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi sekaligus Dosen Pembimbing Tugas Akhir penulis yang telah banyak membantu, membimbing, dan memberikan dukungan dengan sabar dalam pengerjaan tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen dan Karyawan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
5. Ibuku terkasih, almh. Faridah, duniaku yang selalu aku rindukan. 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 anak perempuan ini mampu bertahan menyelesaikan studi sarjana terapan di Universitas Diponegoro.
6. Bapak Abd. Hamid, ayah tersayang yang telah memberikan kasih, doa, dukungan moral, dan materi yang tiada henti. Terima kasih sudah menjadi

ayah yang mengajarkan anak perempuan ini berdiri tegak dengan kakinya sendiri, hingga akhirnya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Kakakku tercinta, Maulida Nailis yang memberikan semangat, membantu, menghibur dan mendoakan adiknya dalam menyelesaikan tugas akhir.
8. Lik Aan, Lik Ayuk, Lik Halim, Lik Uk. Terima kasih atas semua dukungan serta doa untukku. Juga *The Krucils*, Sakha, Shanum, Elfin yang menjadi pengobat lelah dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini dengan tingkah lucu kalian.
9. Sahabatku, Niken. 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.
10. Kim Doyoung, Jung Jaehyun, Qian Kun, Kang Younghyun, Park Jaehyung, member NCT dan Day6 yang telah menginspirasi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis sangat terbuka dalam menerima kritik dan saran yang membangun bagi laporan ini.

Semarang, 30 Desember 2025

Rizqiya Nihayatur R.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ixi
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ixi
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1	x
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II	Error! Bookmark not defined.
DASAR TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
2.2 Sistem On – Off dengan Histerisis.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Ketinggian Air	Error! Bookmark not defined.
2.4 Komponen Penyusun Sistem Pengendalian Ketinggian Air	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Pompa Air DC	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Sensor Ultrasonik US-016	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Solenoid Valve	Error! Bookmark not defined.
2.4.4 PLC (Programmable Logic Controller).....	Error! Bookmark not defined.
2.4.5 Relay.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.6 Power Supply.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.7 Miniature Circuit Breaker	Error! Bookmark not defined.
2.4.8 Human Machine Interface	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....	Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Blok Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Blok Komponen.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Diagram Alir Sistem	Error! Bookmark not defined.

3.3	Teknik Fabrikasi	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Gambar Konsep 3D <i>View</i> Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Rangka Bagian	Error! Bookmark not defined.
3.1.3	<i>Software</i>	Error! Bookmark not defined.
3.1.4	Perancangan Ladder PLC	Error! Bookmark not defined.
3.1.5	Perancangan HMI	Error! Bookmark not defined.
BAB IV		Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Pengujian Power Supply	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengujian Alat	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Pengujian Mode Manual Ketika Kondisi Solenoid Valve Off	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Pengujian Mode Auto	Error! Bookmark not defined.
BAB V		Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 Sensor Spesifikasi Ultrasonik	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 3 Spesifikasi Solenoid Valve	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 4 Spesifikasi PLC Mitsubishi FX3U.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 5 Spesifikasi Relay.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Pengujian Power Supply 24 VDC.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Pengujian Power Supply 5VDC.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Ultrasonik Mode Manual dengan Set value 3 cm	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor Ultrasonik Mode Manual dengan Set Value 0,6 L (Satuan Volume)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Pengujian Sensor Ultrasonik Mode Manual dengan Set Value 5 cm	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Pengujian Sensor Ultrasonik Mode Manual dengan Set Value 1L (Satuan Volume)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Pengujian Alat Ketika Mode Auto dengan Set Value 3 cm...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 Pengujian Alat Ketika Mode Auto dengan Set Value 0,6 L (Satuan Volume)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9 Pengujian Alat Ketika Mode Auto dengan Set Value 5 cm...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 10 Pengujian Alat Ketika Mode Auto dengan Set Value 1L (Satuan Volume)	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rangkaian Pemancar (transmitter)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Rangkaian Penerima (Receiver).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Sensor Ultrasonik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Spesifikasi Skematik Solenoid Valve	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 PLC Mitsubishi FX3U	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Rangkaian Skematik Relay	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Rangkaian Skematik Power Supply	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Miniature Circuit Breaker	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Human Machine Interface.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Diagram Blok Komponen	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Diagram Alir Sistem Mode Manual	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Diagram Alir Sistem Mode Auto	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Bentuk 3D Keseluruhan Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Rangka Bagian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Wiring Diagram	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Mengaktifkan Status Ready dan Menyalakan Mode Manual	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 3. 9 Mengaktifkan Mode Auto	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Kontrol Solenoid Valve ¼ inch.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Kontrol Solenoid valve ½ Inch	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12 Scaling Sensor Analog pada PLC	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 13 Menetapkan Rentang Analog (Input dari Modul) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 14 Scaling Real-Time Sensor Analog**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 15 Mengubah Sinyal Analog Menjadi Desimal **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 16 Analog Output.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 17 Kontrol Pompa**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 18 Logika Batas pada Mode Auto.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 19 Kontrol otomatis Pompa dan Valve**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 20 Pengaktifan Output Fisik.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 21 Tampilan HMI.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Hasil pengukuran power supply 24 VDC**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Hasil Pengukuran power supply 5 VDC**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Grafik Pengisian Air Mode Manual**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Ketinggian Air dengan On-Off Histerisis **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Lampiran 1	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5	Error! Bookmark not defined.

ABSTRAK

Ketidakkuratan dalam pemantauan ketinggian air masih mengandalkan kontrol manual atau mekanis sederhana yang menyebabkan kerugian yang masih digunakan hingga saat ini. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk merancang sistem kendali ketinggian air berbasis PLC FX3U dengan metode kontrol histeresis yang parameter batasnya dapat diatur secara fleksibel melalui Haiwell Cloud IoT. Sistem ini dirancang untuk mencegah dry running, menghindari chattering, serta memberikan sistem peringatan dini yang responsif guna mendukung efisiensi manajemen air di industri maupun PDAM.. Metode yang digunakan terdiri dari beberapa tahap yaitu penyusunan diagram blok sistem, diagram blok komponen, diagram alir sistem, penyusunan desain, program PLC hingga perancangan HMI. Hasil penelitian menunjukkan hasil pengujian pada control on-off manual dengan set point 3 cm mempunyai error sebesar 7,78% dan untuk set point 5 cm mempunyai error sebesar 3,78 %. Sedangkan pada pengujian menggunakan control on-off histeresis, pada set point 3 cm menghasilkan error sebesar 3,2% dan 1,8% serta pada set point 5 cm menghasilkan error sebesar 2% dan 0,4%. Sistem pengendalian berhasil dirancang dan dapat berhasil dijalankan dan mampu melakukan proses kontrol secara otomatis sesuai dengan program yang dirancang.

Kata Kunci: Ketinggian Air, PLC FX3U-14MT, Sensor Ultrasonik, *Valve Control*, HMI Haiwell, *Internet of Things*

ABSTRACT

Inaccuracy in water level monitoring still relies on manual control or simple machines that cause losses that are still used today. So this study was conducted to design a water level control system based on PLC FX3U with a hysteresis control method whose limit parameters can be flexibly set through Haiwell Cloud IoT. This system is designed to prevent dry running, avoid chattering, and provide a responsive early warning system to support efficient water management in industry and PDAM. The method used consists of several stages, namely the preparation of system block diagrams, component block diagrams, system flow diagrams, design preparation, PLC programs to HMI design. The results of the study showed that the test results on manual on-off control with a set point of 3 cm had an error of 7.78% and for a set point of 5 cm had an error of 3.78%. While in testing using hysteresis on-off control, at a set point of 3 cm it produced an error of 3.2% and 1.8% and at a set point of 5 cm it produced an error of 2% and 0.4%. The control system was successfully designed and implemented, performing the control process automatically according to the program.

Keywords: *Water Level*, PLC FX3U-14MT, Ultrasonic, *Valve Control*, HMI
Haiwell, *Internet of Things*.