



**IMPLEMENTASI SISTEM DISTRIBUSI POMPA AIR DENGAN
ALGORITMA *FIRST IN FIRST OUT* UNTUK *MULTI USERS*
BERBASIS *PLC FX1N-24MR* DAN *HMI HAIWELL C7S***

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
AVIP RACHMAN
41419120011

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
MERUYA
2026**



**IMPLEMENTASI SISTEM DISTRIBUSI POMPA AIR DENGAN
ALGORITMA *FIRST IN FIRST OUT* UNTUK *MULTI USERS*
BERBASIS *PLC FX1N-24MR* DAN *HMI HAIWELL C7S***

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Elektro**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
AVIP RACHMAN
41419120011

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
MERUYA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN HASIL KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Avip Rachman

NIM : 41419120011

Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini berjudul:

“IMPLEMENTASI SISTEM DISTRIBUSI POMPA AIR DENGAN ALGORITMA *FIRST IN FIRST OUT* UNTUK *MULTI USERS* BERBASIS *PLC FXIN-24MR* DAN *HMI HAIWELL C7S*” adalah hasil karya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana, kecuali pada bagian yang telah disebutkan sumber nya sebagai bahan rujukan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagai mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 11 Februari 2026



Avip Rachman

414191210011

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I., BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Avip Rachman
NIM : 41419120011
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : IMPLEMENTASI SISTEM DISTRIBUSI POMPA
AIR DENGAN ALGORITMA FIRST IN FIRST OUT
UNTUK MULTI USERS BERBASIS PLC
FX1N-24MR DAN HMI HAIWELL C7S

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 19 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **5 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 19 Februari 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

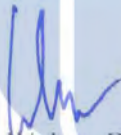
Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Avip Rachman
NIM : 41419120011
Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI SISTEM DISTRIBUSI POMPA
AIR DENGAN ALGORITMA *FIRST IN FIRST OUT*
UNTUK *MULTI USERS* BERBASIS *PLC FXIN-*
24MR DAN *HMI HAIWELL C7S*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 27 Januari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Ir. Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T.
NUPTK: 7052763664130323

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Jakarta, 11 Februari 2026

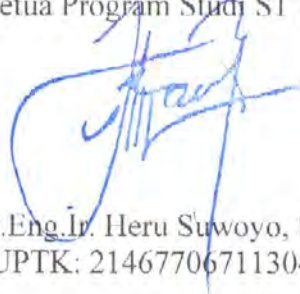
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NUPTK: 6639750651230130

Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Ir. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NUPTK: 2146770671130403

KATA PENGANTAR

Segala puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan Rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan tugas akhir ini telah di curahkan segenap kemampuan, waktu, dan konsentrasi secara maksimal. Meskipun berbagai tantangan dan hambatan sempat dihadapi, namun berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, tugas akhir ini dapat di selesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, karena dengan segala Rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat membuat penelitian ini.
2. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.
4. Dr. Eng. Ir. Heru Suwoyono, S.T., M.Sc., Ph.D. Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
5. Ir. Fadli Sirait, S.Si., M.T., Ph.D. Dosen Penasihat Akademik Fakultas Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
6. Ir. Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing. yang selalu membimbing, mengarahkan dan membantu dalam setiap langkah pengerjaan tugas akhir sehingga dapat terselesaikan.
7. Segenap Dosen Fakultas Teknik Elektro yang telah menjadi pendidik, pengajar, pembimbing, dan sekaligus orang tua yang baik selama berada di bangku perkuliahan.
8. Kedua Orang Tua saya yang menjadi sumber utama semangat serta dukungan untuk menyelesaikan pendidikan di bangku perkuliahan.

Saya menyadari tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna memperbaiki untuk menunjang kesempurnaan tugas akhir ini.

Jakarta, 11 Februari 2026

Avip Rachman

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Avip Rachman
NIM : 41419120011
Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI SISTEM DISTRIBUSI POMPA AIR DENGAN ALGORITMA *FIRST IN FIRST OUT* UNTUK MULTI USERS BERBASIS PLC *FX1N-24MR* DAN HMI *HAIWELL C7S*.

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 11 Februari 2026

Yang menyatakan,



(Avip Rachman)

ABSTRAK

Nama : Avip Rachman
NIM : 41419120011
Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI SISTEM DISTRIBUSI POMPA
AIR DENGAN ALGORITMA *FIRST IN
FIRST OUT* UNTUK *MULTI USERS*
BERBASIS *PLC FXIN-24MR* DAN *HMI
HAIWELL C7S*

Pembimbing : Ir. Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T.

Air merupakan unsur vital yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia dan digunakan dalam berbagai aktivitas sehari-hari. Seiring meningkatnya kebutuhan air pada kawasan hunian, khususnya pada sistem distribusi yang menggunakan satu sumber air untuk melayani banyak pengguna, sering muncul permasalahan seperti antrian pengisian tandon, pengoperasian pompa yang masih manual, pemborosan energi, serta ketidakefisienan waktu pengguna. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem distribusi air terintegrasi menggunakan satu pompa air berbasis *Programmable Logic Controller (PLC)* dengan penerapan algoritma penjadwalan *First In First Out (FIFO)* guna mengatur urutan pengisian tandon secara otomatis, teratur, dan adil bagi setiap pengguna.

Perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan *PLC FXIN-24MR* sebagai pengendali utama, sensor *water level (float switch)* untuk mendeteksi kondisi tandon, *solenoid valve* sebagai pengatur jalur distribusi air ke masing-masing pengguna, serta *Human Machine Interface Haiwell C7S (HMI)* sebagai media *monitoring* dan kontrol sistem. Algoritma *FIFO* diterapkan untuk mencatat dan mengatur urutan permintaan pengisian berdasarkan waktu kedatangan, sementara sistem *interlock* digunakan untuk mencegah terjadinya konflik antar pengguna agar proses pengisian berlangsung secara aman dan terkontrol.

Pengujian sistem dilakukan melalui simulasi permintaan pengisian air oleh tiga pengguna dengan beberapa skenario, meliputi *single user*, *multi user* berurutan, dan *input* bersamaan. Berdasarkan hasil pengujian algoritma *FIFO*. Sistem mampu melayani permintaan pengguna sesuai urutan kedatangan dengan keberhasilan sistem yang mumpuni tanpa terjadi konflik penggunaan pompa dan *solenoid valve*. Hasil pengujian respon sistem menunjukkan waktu respon rata-rata sebesar $\pm 0,33$ detik dalam satu siklus kerja *PLC*. Pengujian aktuator menunjukkan *solenoid valve* bekerja pada tegangan rata-rata 232 V saat aktif, sedangkan arus kerja motor pompa berada pada rentang 0,1–0,2 A. Selain itu, hasil pengujian *HMI* menunjukkan kesesuaian tampilan terhadap kondisi aktual sistem selaras, sehingga sistem mampu dimonitor secara real-time dan berjalan stabil selama pengujian.

Kata Kunci: Sistem distribusi air, *PLC*, *FIFO*, Pompa air, *HMI*

ABSTRACT

Name : Avip Rachman
Student ID : 41419120011
Study Program : Electrical Engineering
Final Project Title : Implementation of a Water Pump
Distribution System Using the First In First
Out Algorithm for Multi-Users Based on PLC
FX1N-24MR and Haiwell C7S HMI
Supervisor : Ir. Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T.

Water is a vital resource that cannot be separated from human life and is utilized in various daily activities. As water demand continues to increase in residential areas, particularly in distribution systems that rely on a single water source to serve multiple users, several problems often arise, such as long tank filling queues, manual pump operation, energy wastage, and inefficient user time management. Based on these issues, this study aims to design and implement an integrated water distribution system using a single water pump based on a Programmable Logic Controller (PLC) with the application of the First In First Out (FIFO) scheduling algorithm to regulate the tank filling sequence automatically, orderly, and fairly for each user.

The system was designed using a PLC FX1N-24MR as the main controller, water level sensors (float switches) to detect tank conditions, solenoid valves to regulate water distribution paths to each user, and a Haiwell C7S Human Machine Interface (HMI) as a monitoring and control interface. The FIFO algorithm was implemented to record and manage the filling request sequence based on arrival time, while an interlock system was applied to prevent conflicts among users, ensuring that the filling process operates safely and in a controlled manner.

System testing was carried out through simulations of water filling requests by three users under several scenarios, including single-user operation, sequential multi-user operation, and simultaneous input conditions. The results of the FIFO algorithm testing show that the system is able to serve user requests according to their order of arrival with reliable performance, without any conflicts in the operation of the pump and solenoid valves. The system response test indicates an average response time of approximately 0.33 seconds within one PLC operating cycle. Actuator testing shows that the solenoid valves operate at an average voltage of 232 V when activated, while the pump motor current ranges from 0.1 to 0.2 A. Furthermore, HMI testing demonstrates that the displayed information is consistent with the actual system conditions, allowing the system to be monitored in real time and to operate stably throughout the testing process.

Keywords: Water Distribution System, PLC, FIFO, Water pump, HMI

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN HASIL KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i>	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
1.1 <i>Review Paper</i> Yang Berkaitan Dengan Penelitian Sistem Distribusi Air	4
1.2 Sistem Distribusi Air	7
2.3 <i>Programmable Logic Controller (PLC) Mitsubishi Fx1n-24Mr</i>	8
2.3.1 Komponen <i>PLC</i>	9
2.3.2 Cara Kerja <i>PLC (Scan Cycle)</i>	9
2.3.3 Contoh Implementasi <i>PLC</i> dalam Sistem Pompa / Distribusi Air	10
2.4 Sistem Kontrol Pompa Air	10
2.5 Konsep Antrian <i>First In First Out (FIFO)</i>	12
2.6 <i>Human Machine Interface (HMI) Haiwell C7S</i>	12
2.7 Sistem Distribusi Air <i>Multi User</i>	13

2.8	Pompa Air Kandila ORC-105	13
2.9	<i>Float Switch</i>	14
2.10	<i>Solenoid Valve</i>	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		16
3.1	Perancangan Alat	16
3.2	Diagram Blok	17
3.3	Perancangan <i>Wiring Diagram</i>	19
3.4	Perancangan Program <i>PLC</i>	19
3.5	Perancangan Program Tampilan Antar Muka (<i>HMI</i>)	25
3.6	Sistem Proteksi dan <i>Interlock</i>	27
3.7	Skenario dan Parameter Pengujian Sistem	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Tampilan Prototipe Mesin	29
4.2	Pengujian <i>Push Button</i>	30
4.3	Pengujian <i>PLC FX1N-24MR</i>	37
4.4	Pengujian Algoritma <i>FIFO</i>	39
4.5	Pengujian <i>Solenoid Valve</i>	40
4.6	Pengujian Motor Pompa	45
4.7	Pengujian <i>Float Switch</i>	46
4.8	Pengujian <i>HMI</i> sebagai Monitoring Sistem	52
4.9	Pengujian <i>Output</i>	54
BAB V KESIMPULAN & SARAN		56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		58
LAMPIRAN		60

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Review Paper</i>	4
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian <i>Push button User 1 (X000)</i>	31
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian <i>Push Button User 2 (X001)</i>	32
Tabel 4. 3 Pengujian <i>Push button user 3 (X002)</i>	34
Tabel 4. 4 Pengujian <i>PLC FXIN-24MR</i>	37
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Algoritma <i>FIFO</i>	39
Tabel 4. 6 Pengujian <i>solenoid valve user 1 (Y003)</i>	41
Tabel 4. 7 Pengujian <i>solenoid valve user 2 (Y004)</i>	42
Tabel 4. 8 Pengujian <i>solenoid valve user 3 (Y005)</i>	43
Tabel 4. 9 Pengujian arus motor pompa.....	45
Tabel 4. 10 Pengujian <i>float switch user 1 (X004)</i>	47
Tabel 4. 11 Pengujian <i>float switch user 2 (X005)</i>	48
Tabel 4. 12 Pengujian <i>float switch user 3 (X006)</i>	49
Tabel 4. 13 Pengujian respon <i>HMI</i>	52
Tabel 4. 14 Hasil pengujian <i>output</i>	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alur.....	17
Gambar 3. 2 Diagram Blok	18
Gambar 3. 3 Diagram pengkabelan.....	19
Gambar 3. 4 Program Antrian <i>FIFO</i> dan <i>Interlock</i>	20
Gambar 3. 5 Program Float Switch dan Solenoid Valve.....	22
Gambar 3. 6 Program Indikator Lampu Pengguna Sesuai antrian.....	24
Gambar 3. 7 Program <i>HMI C7S</i>	25
Gambar 3. 8 Tampilan awal <i>HMI</i>	25
Gambar 3. 9 Tampilan Menu Utama.....	26
Gambar 4. 1 Perancangan Alat.....	29
Gambar 4. 2 Pengujian tegangan pada <i>push button</i>	36
Gambar 4. 3 Simulasi <i>program ladder PLC</i>	38
Gambar 4. 4 Upload program dari <i>software</i> ke <i>PLC</i>	39
Gambar 4. 5 Pengujian tegangan kerja <i>solenoid valve</i>	44
Gambar 4. 6 Pengujian arus motor pompa dengan alat ukur	46
Gambar 4. 7 Pengujian tegangan float switch kondisi air rendah.....	50
Gambar 4. 8 <i>Float switch</i> sebagai indikator penampung kosong	51
Gambar 4. 9 <i>Float Switch</i> bekerja sesuai dengan level air	52
Gambar 4. 10 HMI sebagai monitoring sistem.....	54

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup	60
---------------------------------------	----

