

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *WATER TREATMENT PLANT* (WTP)  
DENGAN KONTROL OTOMATIS DOSIS TAWAS DAN  
PARAMETER PH BERBASIS PLC**

**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 :

Nadiv Dvavinsena Ramadhani

40040321650011

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

**2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *WATER TREATMENT PLANT* (WTP)**  
**DENGAN KONTROL OTOMATIS DOSIS TAWAS DAN PARAMETER PH**  
**BERBASIS PLC**

Diajukan Oleh:

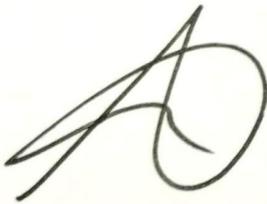
Nadiv Dvavinsena Ramadhani

40040321650011

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA DENGAN BAIK OLEH

Menyetujui,  
Pembimbing 1

Pembimbing 2

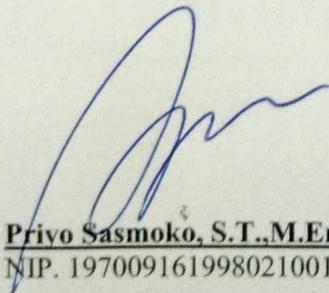


**Ari Bawono Putranto, S.Si, M.Si**  
NIP. 198501252019031007



**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

31 Desember 2025

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *WATER TREATMENT PLANT* (WTP)**  
**DENGAN KONTROL OTOMATIS DOSIS TAWAS DAN PARAMETER PH**  
**BERBASIS PLC**

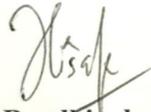
Diajukan Oleh:

Nadiv Dvavinsena Ramadhani  
40040321650011

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji Pada  
Rabu, 31 Desember 2025

Tim Penguji

Ketua Penguji



**Lisa'Yihaa Roodhiyah, S.Si., M.Si**  
NPPU.H.7. 199210062022042001

Penguji 1



**Ari Bawono Putranto, S.Si, M.Si**  
NIP. 198501252019031007

Penguji 2



**Megarini Hersaputri, S.T., M.T.**  
NIP. 198902142020122012

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 PLAGIAT

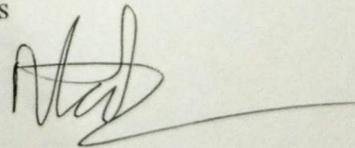
Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nadiv Dvavinsena Ramadhani  
NIM : 40040321650011  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi  
Judul Tugas Akhir : “Rancang Bangun Prototipe *Water Treatment Plant* (WTP) Dengan Kontrol Otomatis Dosis Tawas dan Parameter Ph Berbasis PLC”

Dengan ini menyatakan bahwa 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 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, 27 Desember 2025

Penulis



Nadiv Dvavinsena Ramadhani

## KATA PENGANTAR

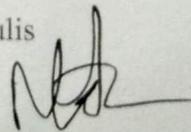
Puji syukur atas kehadiran Allah SWT telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Tersusunnya laporan ini tentu tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan kesehatan, dan kelancaran bagi penulis dalam setiap langkah penyusunan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa, motivasi, serta dukungan moril dan materil kepada penulis.
3. Prof Dr. Ir. Budiyo, M.Si., selaku Dekan Sekolah Vokasi.
4. Priyo Sasmoko, S.T.,M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi.
5. Lisa'Yihaa Roodhiyah, S.Si., M.Si, selaku dosen pembimbing yang telah menyempatkan waktunya untuk diskusi dan memberikan arahan untuk penyusunan tugas akhir penulis.
6. Lucy Dewi Sartika Novindra Putri *support system* terbaik penulis. Terima kasih karena selalu meyakinkanku, atas segala pengertian, waktu, dan bantuan yang diberikan.
7. Kepada Insatan Gula Gula terima kasih atas segala 'gangguan' menyenangkan yang diberikan mulai dari ajakan *login game*, nongkrong berjam-jam, hingga diskusi yang seringkali melenceng jauh dari topik skripsi.
8. Kawan kontrakan Pati dan kawan Teknologi Rekayasa Otomasi Angkatan 2021 yang sudah memberikan dukungan dan semangat

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih kurang sempurna. Penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca serta perkembangan ilmu pengetahuan pada umumnya.

Semarang, 27 Desember 2025

Penulis



Nativ Dvavinsena Ramadhani

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Tugas Akhir .....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Tugas Akhir .....	5
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 <i>Water Treatment</i> .....	9
2.2.1 Proses Koagulasi .....	9
2.2.2 Proses Sedimentasi.....	11
2.2.3 Proses Filtrasi .....	12
2.3 Konsep Dasar Karakterisasi dan Kalibrasi Sensor.....	12
2.3.1 Metode Regresi Linear .....	13
2.3.1 Metode Regresi Polinomial.....	14
2.4 Mitsubishi FX3U.....	14
2.5 <i>Peristaltic Dosing Pump</i> .....	17
2.6 <i>Stepdown</i> LM2596 .....	18
2.7 Sensor pH 4502 C .....	20

2.8 Gravity Analog Turbidity Sensor .....	22
2.9 Agitator .....	25
2.10 Motor Pengaduk .....	26
2.11 Relay .....	28
2.12 Solenoid Valve.....	30
2.13 Sensor Water Level Non-Contact.....	32
2.14 Power Supply 24V .....	34
2.15 Human Machine Interface (HMI) .....	36
2.16 GX Works2.....	38
2.17 EasyBuilder.....	39
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
3.1 Blok Diagram .....	41
3.2 Gambar Konsep 3D Alat.....	44
3.3 Spesifikasi dan Fitur Alat.....	47
3.4 Prinsip Kerja .....	48
3.5 Teknik Fabrikasi.....	50
3.5.1 Diagram Alir Alat .....	50
3.5.2 Perancangan Elektrikal.....	53
3.5.3 Perancangan HMI.....	59
3.5.4 Perancangan Mekanikal .....	67
3.5.5 Perancangan Ladder diagram .....	73
3.6 Klasifikasi Range Tingkat Pencemaran Air.....	86
3.7 Metode Pengujian dan Analisa.....	87
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA .....</b>	<b>89</b>
4.1 Hasil Pengujian Komponen.....	89
4.1.1 Pengujian Power Supply 24V 5A .....	89
4.1.2 Pengujian Stepdown 5V .....	92
4.1.3 Pengujian dan Analisis Kinerja Sensor pH 4502C .....	95
4.1.4 Pengujian dan Analisis Kinerja Sensor Turbidity .....	99
4.1.5 Pengujian Fungsionalitas PLC Mitsubishi FX3U .....	105
4.1.6 Pengujian Komunikasi HMI Weintek.....	108
4.1.7 Pengujian Fungsionalitas Solenoid Valve .....	110

4.1.8 Pengujian Fungsionalitas <i>Dosing Pump</i> .....	113
4.1.9 Pengujian Fungsionalitas <i>Mixer</i> .....	115
4.1.10 Pengujian Fungsionalitas <i>Water Level</i> .....	118
4.1.11 Pengujian Fungsionalitas <i>Relay MY2N</i> .....	121
4.2 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem.....	124
4.2.1 Pengujian Fungsionalitas Logika Kontrol Otomatis.....	124
4.2.2 Pengujian Efektivitas Kualitas Air.....	126
4.2.3 Pengujian Efisiensi Terhadap Bahan Kimia.....	128
4.3 Analisa Pengujian.....	134
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>138</b>
5.1 Kesimpulan .....	138
5.2 Saran.....	139
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>140</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>145</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> PLC FX3U .....	15
<b>Gambar 2. 2</b> <i>Datasheet</i> PLC FX3U .....	16
<b>Gambar 2. 3</b> Peristaltic Dosing Pump .....	17
<b>Gambar 2. 4</b> <i>Stepdown</i> LM2596 .....	19
<b>Gambar 2. 5</b> Skematik Stepdown LM2596 .....	19
<b>Gambar 2. 6</b> Sensor pH 4502C .....	22
<b>Gambar 2. 7</b> Sensor Gravity Analog Turbidity .....	23
<b>Gambar 2. 8</b> Agitator Tipe Dayung .....	26
<b>Gambar 2. 9</b> Motor DC RS-555 .....	28
<b>Gambar 2. 10</b> Relay MY2N .....	29
<b>Gambar 2. 11</b> Solenoid <i>Valve</i> .....	32
<b>Gambar 2. 12</b> Sensor Water Level Non-Contact .....	33
<b>Gambar 2. 13</b> Circuit Power Supply 24V 5A .....	36
<b>Gambar 2. 14</b> Power Supply .....	36
<b>Gambar 2. 15</b> Weintek MT807iE .....	37
<b>Gambar 2. 16</b> CX Progammer .....	39
<b>Gambar 2. 17</b> EasyBuilder .....	40
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Blok Alat .....	41
<b>Gambar 3. 2</b> Diagram Blom Sistem .....	42
<b>Gambar 3. 3</b> Konsep 3D Prototipe Water Treatment Plant (WTP) .....	44
<b>Gambar 3. 4</b> Desain Rangka & Tata Letak Keseluruhan .....	45
<b>Gambar 3. 5</b> Desain Kotak HMI .....	46
<b>Gambar 3. 6</b> Diagram Alir Alat Mode Otomatis .....	50
<b>Gambar 3. 7</b> Diagram Alir Mode Manual .....	52
<b>Gambar 3. 8</b> Diagram Komponen Alat .....	54
<b>Gambar 3. 9</b> Tampilan Depan Panel Box Kontrol .....	58
<b>Gambar 3. 10</b> Pemasangan Komponen dan Wiring Dalam Panel Box .....	59
<b>Gambar 3. 11</b> Tampilan Halaman Akses .....	64
<b>Gambar 3. 12</b> Tampilan Halaman Menu Utama .....	65
<b>Gambar 3. 13</b> Tampilan Halaman Operasi dan Monitoring Proses WTP .....	66
<b>Gambar 3. 14</b> Tampilan Halaman Pengaturan Parameter .....	66
<b>Gambar 3. 15</b> Tampilan Halaman Grafik Real-time Sensor pH dan Turbidity .....	67
<b>Gambar 3. 16</b> Hasil perakitan rangka utama alat .....	68
<b>Gambar 3. 17</b> Hasil Cetak 3D Dudukan Sensor Turbidity .....	69
<b>Gambar 3. 18</b> Hasil Cetak 3D Dudukan Sensor pH .....	69
<b>Gambar 3. 19</b> Dudukan <i>Mixer</i> .....	70
<b>Gambar 3. 20</b> Dudukan Dosing Pump .....	71
<b>Gambar 3. 21</b> Proses Fabrikasi Box HMI .....	72
<b>Gambar 3. 22</b> Instalasi Tangki Akrilik dan Solenoid Valve .....	73
<b>Gambar 3. 23</b> Flowchart Pengisian dan Konversi Data Analog .....	74
<b>Gambar 3. 24</b> Flowchart Pengisian dan Konversi Data Analog .....	76

<b>Gambar 3. 25</b>	Program Instruksi Sistem Aktif (Latching) .....	78
<b>Gambar 3. 26</b>	Program Instruksi Pengisian Tangki (Valve 1) .....	79
<b>Gambar 3. 27</b>	Program Instruksi Konversi Sensor pH .....	80
<b>Gambar 3. 28</b>	Program Intruksi Kompensasi Offset Tegangan.....	81
<b>Gambar 3. 29</b>	Program Intruksi Perhitungan Polinomial .....	82
<b>Gambar 3. 30</b>	Program Instruksi Logika Pengaman Batas Nol.....	82
<b>Gambar 3. 31</b>	Program Instruksi Perbandingan Kualitas Air.....	83
<b>Gambar 3. 32</b>	Program Instruksi Dosing Pump dan Mixer .....	84
<b>Gambar 3. 33</b>	Lanjutan Program Instruksi Dosing Pump dan Mixer.....	85
<b>Gambar 3. 34</b>	Program Instruksi Pembuangan (Valve 2).....	86
<b>Gambar 4. 1</b>	Pengukuran tegangan Output Power Supply saat dibebani HMI ....	90
<b>Gambar 4. 2</b>	Pengukuran tegangan Input PLN (VAC).....	90
<b>Gambar 4. 3</b>	Pengukuran presisi tegangan keluaran Stepdown LM2596.....	93
<b>Gambar 4. 4</b>	Pengukuran arus konsumsi sensor kualitas air saat beroperasi .....	93
<b>Gambar 4. 5</b>	Grafik Kurva Karakteristik Kalibrasi Sensor pH.....	96
<b>Gambar 4. 6</b>	Pengukuran Nilai Aktual Sampel Air Basa (pH 9,2).....	97
<b>Gambar 4. 7</b>	Pembacaan Nilai Terbaca PLC Sampel Larutan Basa (pH 9,2) .....	97
<b>Gambar 4. 8</b>	Pengukuran Tegangan Titik Nol.....	100
<b>Gambar 4. 9</b>	Grafik Kurva Karakteristik Kalibrasi Sensor Turbidity .....	102
<b>Gambar 4. 10</b>	Logika Ladder Diagram konversi sensor Turbidity pada PLC....	103
<b>Gambar 4. 11</b>	Pengujian validasi pada sampel air jernih .....	104
<b>Gambar 4. 12</b>	Kondisi Ketika Output OFF .....	106
<b>Gambar 4. 13</b>	Kondisi Ketika Output ON .....	107
<b>Gambar 4. 14</b>	Kondisi Ketika Output OFF .....	109
<b>Gambar 4. 15</b>	Pengukuran Tegangan Solenoid Valve.....	111
<b>Gambar 4. 16</b>	Pengukuran Arus <i>Solenoid Valve</i> dengan Beban.....	111
<b>Gambar 4. 17</b>	Pengukuran Arus Dosing Pump tanpa Beban.....	113
<b>Gambar 4. 18</b>	Pengukuran Arus Dosing Pump dengan Beban.....	114
<b>Gambar 4. 19</b>	Pengukuran Arus Mixer tanpa Beban.....	116
<b>Gambar 4. 20</b>	Pengukuran Arus Mixer dengan Beban .....	117
<b>Gambar 4. 21</b>	Indikator Sensor Menyala Saat Mendeteksi Air.....	119
<b>Gambar 4. 22</b>	Indikator Sensor Mati Saat Tangki Kosong .....	120
<b>Gambar 4. 23</b>	Indikator LED Menyala Pada Modul Relay Saat Pengujian .....	122
<b>Gambar 4. 24</b>	Tegangan Pada Saat Relay Menyala.....	123
<b>Gambar 4. 25</b>	Tampilan Hasil dari Water Treatment Plant.....	125
<b>Gambar 4. 26</b>	Hasil dari Water Treatment Plant .....	127
<b>Gambar 4. 27</b>	Grafik Respon Perubahan pH pada Variasi Beban Pencemaran.	129
<b>Gambar 4. 28</b>	Grafik Respon Perubahan Turbidity pada Variasi Beban Pencemaran. ....	132

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Spesifikasi PLC FX3U .....	16
<b>Tabel 2. 2</b> Spesifikasi Peristaltic Dosing Pump.....	18
<b>Tabel 2. 3</b> Spesifikasi Stepdown LM2596 .....	20
<b>Tabel 2. 4</b> Spesifikasi Sensor pH 4502C .....	22
<b>Tabel 2. 5</b> Spesifikasi Sensor Gravity Analog Turbidity .....	24
<b>Tabel 2. 6</b> Spesifikasi Motor DC RS 555 .....	28
<b>Tabel 2. 7</b> Spesifikasi Relay MY2N .....	30
<b>Tabel 2. 8</b> Spesifikasi Solenoid Valve.....	32
<b>Tabel 2. 9</b> Spesifikasi Sensor Water Level Non-Contact .....	34
<b>Tabel 2. 10</b> Spesifikasi Power Supply 24V 5A .....	36
<b>Tabel 2. 11</b> Spesifikasi Weintek MT8071iE .....	38
<b>Tabel 3. 1</b> Alamat Input Digital (Digital Inputs).....	56
<b>Tabel 3. 2</b> Alamat Output Digital (Digital Outputs).....	57
<b>Tabel 3. 3</b> Alamat Input Analog .....	57
<b>Tabel 3. 4</b> Pengalamatan Bit (Tombol & Indikator).....	60
<b>Tabel 3. 5</b> Pengalamatan Word (Data Register).....	62
<b>Tabel 3. 6</b> Klasifikasi Range Tingkat Pencemaran Air Baku.....	87

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Datasheet PLC FX3U .....	145
<b>Lampiran 2</b> Datasheet HMI Weintek MT807ie1 .....	146
<b>Lampiran 3</b> Datasheet Gravity Analog Turbidity Sensor.....	147
<b>Lampiran 4</b> Datasheet Sensor pH 4502C .....	149
<b>Lampiran 5</b> Datasheet Peristaltic Dosing Pump.....	151
<b>Lampiran 6</b> Datasheet Relay MY2N .....	153
<b>Lampiran 7</b> Ladder Program .....	155

## INTISARI

### RANCANG BANGUN PROTOTIPE *WATER TREATMENT PLANT* (WTP) DENGAN KONTROL OTOMATIS DOSIS TAWAS DAN PARAMETER PH BERBASIS PLC

Nadiv Dvavinsena Ramadhani

Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah vokasi, Universitas Diponegoro

Penelitian ini membahas rancang bangun prototipe *Water Treatment Plant* (WTP) berbasis PLC Mitsubishi FX3U dengan sistem monitoring melalui HMI. Prototipe dirancang untuk melakukan proses penjernihan air dan netralisasi pH secara otomatis menggunakan metode kendali umpan balik (*closed-loop control*). Sistem menggunakan pompa peristaltik Kamoer NKP-DA-S10B sebagai aktuator *dosing*, sensor pH dan sensor *turbidity* sebagai pendeteksi kualitas air, serta algoritma *dosing* bertahap (*iterative dosing*) untuk mengatur injeksi bahan kimia. Mekanisme ini bekerja dengan menyuntikkan bahan kimia dalam siklus waktu tetap yang berulang (*looping*) hingga nilai *setpoint* tercapai, menyesuaikan jumlah siklus dengan beban pencemaran (ringan, sedang, atau berat). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu beroperasi secara dinamis dengan waktu proses 1.051 detik pada beban ringan dan 1.450 detik pada beban berat untuk memaksimalkan sedimentasi. Implementasi kendali bertahap juga terbukti akurat dengan efisiensi penyisihan kekeruhan mencapai 93,98% pada kondisi limbah ekstrem dan tingkat keberhasilan *recovery* pH sebesar 100% ke zona netral. Seluruh sistem berhasil mendeteksi karakteristik air, melakukan *dosing* proporsional yang menghemat bahan kimia hingga 58,33% pada NTU dan 43,75% pada pH dibandingkan dengan metode manual, serta menampilkan parameter kualitas air secara *real-time* pada HMI. Dengan demikian, prototipe ini berfungsi sesuai rancangan dan berpotensi diterapkan untuk mendukung efisiensi operasional pengolahan air bersih skala kecil.

**Kata Kunci:** *Water Treatment Plant*, PLC Mitsubishi FX3U, *Closed-Loop Control*, Efisiensi Kekeruhan, Kontrol pH.

## ABSTRACT

### DESIGN AND DEVELOPMENT OF A WATER TREATMENT PLANT (WTP) PROTOTYPE WITH AUTOMATIC CONTROL OF ALUM DOSAGE AND PH PARAMETERS BASED ON PLC

Nadiv Dvavinsena Ramadhani

Automation Engineering, Vocational School, Diponegoro University

This research discusses the design and development of a Water Treatment Plant (WTP) prototype based on the Mitsubishi FX3U PLC with a monitoring system through HMI. The prototype is designed to carry out automatic water purification and pH neutralization processes using a closed-loop control method. The system utilizes a Kamoer NKP-DA-S10B peristaltic pump as the dosing actuator, pH sensors and turbidity sensors to detect water quality, as well as an iterative dosing algorithm to regulate the injection of chemicals. This mechanism works by injecting chemicals in a fixed, repetitive cycle (looping) until the setpoint value is reached, adjusting the number of cycles according to the level of contamination (light, medium, or heavy). Test results show that the system is capable of operating dynamically, with a processing time of 1,051 seconds under light loads and 1,450 seconds under heavy loads to maximize sedimentation. The implementation of gradual control has also proven to be accurate, with a turbidity removal efficiency of up to 93.98% under extreme waste conditions and a pH recovery success rate of 100% back to the neutral zone. The entire system successfully detects water characteristics, performs proportional dosing that saves up to 58.33% for turbidity (NTU) and 43.75% for pH compared to manual methods, and displays water quality parameters in real-time on the HMI. Thus, this prototype functions as designed and has the potential to be applied in supporting the operational efficiency of small-scale clean water treatment.

**Keyword:** Water Treatment Plant, Mitsubishi FX3U PLC, Closed-Loop Control, Dosing Pump, Turbidity Efficiency, pH Control.