



**SISTEM *CLEAN IN PLACE* PADA TANDON AIR DENGAN  
TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS***



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**DIMAS LUKI**

**41421120081**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**



**SISTEM *CLEAN IN PLACE* PADA TANDON AIR DENGAN  
TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS***

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

Nama : Dimas Luki  
NIM : 41421120081  
Pembimbing : Yuliza, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2023**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Dimas Luki

NIM : 41421120081

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Sistem *Clean In Place* Pada Tandon Air Dengan  
Teknologi *Internet Of Things*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 25 Juli 2023

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

  
Dimas Luki

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Dimas Luki  
NIM : 41421120081  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Sistem *Clean In Place* pada Tandon Air dengan  
Teknologi *Internet Of Things*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan Oleh:

Pembimbing : Yuliza, S.T., M.T.  
NIDN/NID/NIK : 0304047703



Ketua Penguji : Fina Supegina, ST., MT. A S  
NIDN/NIDK/NIK : 0318028001



Anggota Penguji : Trie Maya Kadarina, ST. MT.  
NIDN/NIDK/NIK : 0303097903



Jakarta, 25 Juli 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.  
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwono, ST. M.Sc.  
NIDN: 0314089201

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini beserta laporannya. Pembuatan Tugas Akhir dengan judul “Sistem *Clean In Place* pada Tandon Air dengan Teknologi *Internet Of Things*” dilakukan dalam memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Oleh karena itu, dengan hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya Bapak Supangat dan Ibu Turilapsih yang senantiasa memberi dukungan baik material, semangat dan doa setiap hari.
3. Bapak Dr.Eng Heru Suwoyo, ST, M.Sc. selaku Kaprodi Teknik Elektro.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Elektro
5. Ibu Yuliza, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, Terimakasih kepada beliau atas bimbingannya.
6. Ibu Fina Supegina, ST.,MT. dan Ibu Trie Maya Kadarina, ST. MT. selaku penguji sidang Tugas Akhir.
7. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas mercu Buana, yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
8. Teman-teman dari Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana, Selalu menemani dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.

Jakarta, 25 Juli 2023

(Dimas Luki)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Studi Literatur .....	6
2.2 Clean In place.....	13
2.3 <i>Hardware</i> .....	15
2.4 Software .....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1 Diagram Blok .....	29
3.2 Diagram Alir .....	31
3.3 Perancangan Diagram P&ID .....	37
3.4 Perancangan <i>Hardware</i> .....	37
3.5 Perancangan Software .....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>

4.1 Pengujian Sistem .....	45
4.2 Pengujian <i>Clean In Place</i> Sirkulasi <i>Chemical</i> .....	49
4.3 Pengujian <i>Clean In Place</i> Penetralan <i>Chemical</i> .....	52
4.4 Hasil <i>Clean In Place</i> .....	55
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>57</b>
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>62</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Desain Perancangan Pembersih Tandon Air Jurnal 1 .....	7
Gambar 2. 2 Desain Perancangan Pembersih Tandon Air Jurnal 2 .....	8
Gambar 2. 3 Desain Perancangan Pembersih Tandon Air Jurnal 3 .....	9
Gambar 2. 4 Desain Pembersih Tandon Air Jurnal 4 .....	9
Gambar 2. 5 Desain Pembersih Tandon Air Jurnal 5 .....	10
Gambar 2. 6 <i>Spray Ball</i> Pada Tank .....	13
Gambar 2. 7 <i>Acid</i> dan <i>Alkali</i> .....	13
Gambar 2. 8 <i>Swab test</i> .....	13
Gambar 2. 9 <i>Acid</i> .....	14
Gambar 2. 10 NaOH (Alkali).....	15
Gambar 2. 11 Arduino Mega 2560.....	16
Gambar 2. 12 ESP32 .....	18
Gambar 2. 13 <i>Flow Meter</i> .....	19
Gambar 2. 14 <i>Power Supply</i> .....	20
Gambar 2. 15 HC-SR04S.....	21
Gambar 2. 16 Sensor Suhu.....	22
Gambar 2. 17 Relay.....	23
Gambar 2. 18 Pompa Air .....	24
Gambar 2. 19 <i>Heater</i> .....	24
Gambar 2. 20 <i>Driver</i> motor BTS7960 .....	25
Gambar 2. 21 Signal WIFI.....	26
Gambar 2. 22 Pemanfaatan Internet Of Things .....	27
Gambar 2. 23 <i>Internet Of Things</i> kodular .....	27
Gambar 2. 24 Coding Arduino.....	28
Gambar 3. 1 Diagram Blok .....	29
Gambar 3. 2 <i>Flow Chart</i> Pemilihan <i>Mode Clean In Place</i> .....	31
Gambar 3. 3 <i>Flow Chart Clean In Place Mode Acid</i> .....	34
Gambar 3. 4 <i>Flow Chart Clean In Place Mode Alkali</i> .....	36
Gambar 3. 5 Diagram P&ID .....	37



Gambar 3. 6 Desain Alat Tampak Depan 45° .....	38
Gambar 3. 7 <i>Wiring Solenoid Valve</i> .....	40
Gambar 3. 8 <i>Instrument Flow Meter, Ultrasonic, dan Sensor Suhu</i> .....	40
Gambar 3. 9 <i>Wiring Pompa dan Heater</i> .....	41
Gambar 3. 10 <i>Wiring Komunikasi Arduino dan ESP32</i> .....	41
Gambar 3. 11 <i>Cooding Arduino</i> .....	43
Gambar 3. 12 <i>Desain tampilan Internet Of Things</i> .....	43
Gambar 4. 1 Gambar Sistem Tandon Air.....	45
Gambar 4. 2 Gafik Hasil <i>Swab Test Clean In Place Alkali</i> .....	51
Gambar 4. 3 Grafik <i>Swab Test CIP Acid</i> .....	52
Gambar 4. 4 Grafik Kadar pH <i>Clean In Place Alkali</i> .....	54
Gambar 4. 5 Grafik Kadar pH <i>CIP Acid dan Alkali</i> .....	55
Gambar 4. 6 Kondisi Tandon Air Sebelum CIP .....	55
Gambar 4. 7 Kondisi Tandon Air Setelah <i>Clean In Place</i> .....	56
Gambar 4. 8 Kondisi Tandon Air Setelah <i>clean in place Acid</i> .....	56

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait .....	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi Acid .....	14
Tabel 2. 3 Spesifikasi Alkali .....	15
Tabel 2. 4 Spesifikasi Arduino Mega 2560 .....	16
Tabel 2. 5 Spesifikasi ESP32 .....	18
Tabel 2. 6 Spesifikasi Flow Meter .....	19
Tabel 2. 7 Spesifikasi Power Supply 1 .....	20
Tabel 2. 8 Spesifikasi Power Supply 2 .....	20
Tabel 2. 9 Spesifikasi Power Supply 3 .....	20
Tabel 2. 10 Spesifikasi HCSR-04 .....	21
Tabel 2. 11 Spesifikasi Sensor Suhu DS18B20 .....	22
Tabel 2. 12 Spesifikasi Relay .....	23
Tabel 2. 13 Spesifikasi Pompa Air .....	24
Tabel 2. 14 Spesifikasi Heater .....	24
Tabel 2. 15 Spesifikasi Driver motor BTS7960 .....	25
Tabel 3. 1 Spesifikasi Material .....	38
Tabel 3. 2 Material <i>Electrical Prototype Clean In Place</i> Tandon Air .....	42
Tabel 4. 1 <i>Incoming Power</i> .....	46
Tabel 4. 2 pengujian <i>Digital Output</i> .....	46
Tabel 4. 3 Pengujian Analog Input Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	47
Tabel 4. 4 Pengujian <i>Analog Input</i> Sensor Suhu .....	48
Tabel 4. 5 Pengujian Kecepatan Pompa dan <i>Sensor Flow</i> .....	49
Tabel 4. 6 Pengujian <i>Swab Test Clean In Place Alkali</i> .....	50
Tabel 4. 7 Pengujian <i>Swab Test Clean In Place Acid</i> .....	51
Tabel 4. 8 Pengujian Kadar pH <i>Clean In Place Alkali</i> .....	53
Tabel 4. 9 Pengujian Kadar pH <i>Acid</i> .....	54

## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
CIP	<i>Clean in Place</i>
COP	<i>Clean On Place</i>
IOT	<i>Internet Of Think</i>
DC	<i>Direct Current</i>
AC	<i>Alternating Current</i>
VDC	<i>Volt Direct Current</i>
VAC	<i>Volt Alternating Current</i>
V	<i>Volt</i>
A	<i>Ampere</i>
W	<i>Watt</i>
mA	<i>Mili Ampere</i>
P&ID	<i>Piping and instrumentation diagram</i>
PLC	<i>Programmable Logic Control</i>
GND	<i>Ground</i>
NO	<i>Normaly Open</i>
NC	<i>Normaly Close</i>
Wifi	<i>Wireless Fidelity</i>
PWM	<i>Pulse Width Modulation</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
P&ID	<i>Piping and instrumentation diagram</i>