



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## PERANCANGAN PROTOTIPE SISTEM KENDALI LEVEL AIR DENGAN DUA TANGKI

TUGAS AKHIR

Niqo Gilar Dino

2303311066

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2026**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN PROTOTIPE SISTEM KENDALI LEVEL  
AIR DENGAN DUA TANGKI**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Niqo Gilar Dino  
2303311066**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2026**



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Nama : Niqo Gilar Dino

NIM : 2303311066

Tanda Tangan :

Tanggal : 1 Juli 2026

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Niqo Gilar Dino  
NIM : 2303311066  
Program Studi : Teknik Listrik  
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN PROTOTOPE SISTEM KENDALI  
LEVEL AIR DENGAN DUA TANGKI

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Senin tanggal 6 Juli 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I Dr., Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.  
NIP. 197803312003122002

Pembimbing II Silawardono, S.T., M.Si.  
NIP. 196205171988031002

Depok, 6 Juli 2026  
Disahkan oleh  
Ketua Jurusan Teknik Elektro  
**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



Dr., Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.  
NIP. 197803312003122002

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat, serta karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Perancangan Prototipe Sistem Kendali Level Air Dengan Dua Tangki". Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D-III) pada Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik tanpa adanya bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak sejak masa perkuliahan hingga proses penyusunan Tugas Akhir. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Dr. Murie Dwyaniti, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pertama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Silawardono, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan masukan, arahan, serta bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan baik secara moral maupun material selama proses penyusunan Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan bantuan selama masa perkuliahan.
6. Rekan-rekan yang turut membantu dalam proses perancangan, pembuatan, pengujian, serta penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
7. Band Blur yang secara tidak langsung turut menemani penulis selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun apabila terdapat kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini sehingga dapat menjadi



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

lebih baik di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 1 Juli 2026

Niqo Gilar Dino





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Perancangan Prototipe Sistem Kendali Level Air dengan Dua Tangki

### Abstrak

Sistem kendali level air merupakan sistem otomasi yang digunakan untuk mengatur ketinggian air secara otomatis pada berbagai aplikasi industri, terutama pada sistem yang membutuhkan operasi tangki ganda secara aman dan andal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, merealisasikan, dan menguji panel kontrol sistem kendali level air dua tangki yang mengintegrasikan kendali konvensional berbasis Relay dan kendali terprogram berbasis PLC GLOFA G7M-DR40U dalam satu sistem. Metodologi penelitian meliputi perancangan panel kontrol, pemilihan dan perhitungan komponen, realisasi sistem, serta pengujian kontinuitas, tegangan, arus beban, dan sensor level pada mode kendali konvensional maupun PLC. Sistem dilengkapi dengan Water Level Control (WLC), kontaktor, Thermal Overload Relay (TOR), Miniature Circuit Breaker (MCB), flow switch, dan dua pompa air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panel kontrol berhasil direalisasikan sesuai dengan perancangan; pengujian kontinuitas menunjukkan seluruh jalur pengawatan terhubung dengan baik, pengujian tegangan menunjukkan seluruh komponen menerima suplai sekitar 230 VAC, dan pengujian arus beban menunjukkan arus pompa sebesar 0,13 A, mendekati hasil perhitungan sebesar 0,14 A. Pengujian sensor level membuktikan bahwa sistem kendali konvensional maupun PLC mampu mengendalikan operasi pompa sesuai logika yang dirancang, termasuk fungsi alternating, overload, dan no flow, sehingga sistem terbukti mampu beroperasi secara otomatis, aman, dan andal pada kedua mode pengendalian.

**Kata Kunci:** kendali konvensional, panel kontrol, PLC GLOFA G7M-DR40U, sistem kendali level air, Water Level Control.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*Design of a Dual-Tank Water Level Control System Prototype*

**Abstract**

*A Water Level Control system is an automation system used to regulate water levels automatically in various industrial applications, particularly those requiring safe and reliable dual-tank operation. This study aims to design, implement, and evaluate a dual-tank Water Level Control panel that integrates conventional Relay-based control and PLC-based control using the GLOFA G7M-DR40U into a single system. The research methodology consisted of control panel design, component selection and calculation, system implementation, and performance testing—including continuity, voltage, load current, and water level sensor tests—under both conventional and PLC control modes. The system was equipped with a Water Level Control (WLC), magnetic contactors, Thermal Overload Relays (TOR), Miniature Circuit Breakers (MCB), flow switches, and two water pumps. The results showed that the control panel was successfully implemented according to the proposed design; continuity testing confirmed that all wiring connections were properly installed, voltage testing indicated that all components received a supply voltage of approximately 230 VAC, and load current testing showed a pump current of 0.13 A, close to the calculated value of 0.14 A. Water level sensor testing demonstrated that both the conventional and PLC-based control systems were able to control pump operation according to the designed control logic, including alternating, overload, and no-flow functions, confirming that the system operated automatically, safely, and reliably in both control modes.*

**Keywords:** *control panel, conventional control, GLOFA G7M-DR40U PLC, Water Level Control, Water Level Control system.*



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR ISI**

|                                          |          |
|------------------------------------------|----------|
| HALAMAN SAMPUL .....                     | i        |
| HALAMAN JUDUL.....                       | ii       |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....    | iii      |
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....       | iv       |
| KATA PENGANTAR.....                      | v        |
| Abstrak .....                            | vii      |
| <i>Abstract</i> .....                    | viii     |
| DAFTAR ISI.....                          | ix       |
| DAFTAR GAMBAR .....                      | xiii     |
| DAFTAR TABEL.....                        | xiv      |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>            | <b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....                 | 1        |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                | 1        |
| 1.3 Tujuan.....                          | 2        |
| 1.4 Luaran .....                         | 2        |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>      | <b>3</b> |
| 2.1 Sistem Kendali .....                 | 3        |
| 2.1.1 Sistem Kendali Konvensional.....   | 3        |
| 2.1.1.1 <i>Relay</i> .....               | 3        |
| 2.1.2 Sistem Kendali Terprogram PLC..... | 4        |
| 2.1.1.2 PLC Glofa G7M-DR40U .....        | 4        |
| 2.2 Tangki/Bak Penampung .....           | 5        |
| 2.3 Pompa Air AC 220V .....              | 5        |
| 2.4 Kontaktor .....                      | 6        |
| 2.5 Sistem Proteksi Panel Kontrol .....  | 7        |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.5.1 MCB.....                                                | 7         |
| 2.5.1.1 Karakteristik MCB .....                               | 8         |
| 2.5.2 Fuse .....                                              | 8         |
| 2.5.3 <i>Thermal Overload Relay</i> (TOR) .....               | 9         |
| 2.6 <i>Water Level Control</i> (WLC) Berbasis Elektroda ..... | 9         |
| 2.7 <i>Flow switch</i> .....                                  | 10        |
| 2.8 Kabel .....                                               | 11        |
| 2.8.1 Kabel NYA 1,5 mm <sup>2</sup> .....                     | 11        |
| 2.8.2 Kabel AWG 20.....                                       | 11        |
| <b>BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....</b>                 | <b>13</b> |
| 3.1 Rancangan Alat .....                                      | 13        |
| 3.1.1 Deskripsi Alat .....                                    | 13        |
| 3.1.2 Cara Kerja Alat .....                                   | 22        |
| 3.1.3 Spesifikasi Alat .....                                  | 24        |
| 3.1.4 Diagram Blok.....                                       | 26        |
| 3.1.5 Single Line Diagram.....                                | 28        |
| 3.1.6 Alamat PLC.....                                         | 34        |
| 3.1.7 Ladder Diagram PLC.....                                 | 38        |
| 3.1.8 Single Line Diagram PLC.....                            | 45        |
| 3.2 Realisasi Alat.....                                       | 46        |
| 3.2.1 Pemilihan dan Perhitungan Komponen .....                | 49        |
| 3.2.1.1 Perhitungan Arus Beban Pompa.....                     | 50        |
| 3.2.1.2 Perhitungan Kontaktor .....                           | 50        |
| 3.2.1.3 Perhitungan MCB .....                                 | 51        |
| 3.2.1.4 Perhitungan <i>Thermal Overload Relay</i> .....       | 52        |
| 3.2.1.5 Perhitungan Kabel.....                                | 52        |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| 3.2.1.6 Pemilihan Fuse .....                          | 53 |
| 3.2.2 Realisasi Sensor Level .....                    | 54 |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....                        | 56 |
| 4.1 Pengujian Kontinuitas .....                       | 56 |
| 4.1.1 Deskripsi Pengujian Kontinuitas Rangkaian ..... | 56 |
| 4.1.2 Prosedur Pengujian Kontinuitas Rangkaian .....  | 56 |
| 4.1.3 Data Hasil Pengujian Kontinuitas Rangkaian..... | 57 |
| 4.1.4 Analisa Data Hasil Kontinuitas Rangkaian.....   | 60 |
| 4.2 Pengujian Bertegangan.....                        | 61 |
| 4.2.1 Deskripsi Pengujian Bertegangan.....            | 61 |
| 4.2.2 Prosedur Pengujian Bertegangan .....            | 61 |
| 4.2.3 Data Hasil Pengujian Bertegangan .....          | 62 |
| 4.2.4 Analisa Data Pengujian Bertegangan.....         | 63 |
| 4.3 Pengujian Arus Beban .....                        | 63 |
| 4.3.1 Deskripsi Pengujian Arus Beban .....            | 64 |
| 4.3.2 Prosedur Pengujian Arus Beban .....             | 64 |
| 4.3.3 Data Hasil Pengujian Arus Beban.....            | 65 |
| 4.3.4 Analisa Data Pengujian Arus Beban .....         | 65 |
| 4.4 Pengujian Sensor Level.....                       | 66 |
| 4.4.1 Deskripsi Pengujian Sensor Level .....          | 67 |
| 4.4.2 Prosedur Pengujian Sensor Level .....           | 67 |
| 4.4.3 Hasil Pengujian Sensor Level .....              | 68 |
| 4.4.4 Analisa Hasil Pengujian Sensor Level .....      | 70 |
| <b>BAB V PENUTUP</b> .....                            | 72 |
| 5.1 Kesimpulan .....                                  | 72 |
| 5.2 Saran.....                                        | 73 |



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

|                            |    |
|----------------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA .....       | 74 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP ..... | 76 |
| LAMPIRAN .....             | 77 |



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR GAMBAR**

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 <i>Relay</i> .....                           | 4  |
| Gambar 2. 2 PLC .....                                    | 5  |
| Gambar 2. 3 Tangki/Bak Penampung .....                   | 5  |
| Gambar 2. 4 Pompa Air 220V .....                         | 6  |
| Gambar 2. 5 Kontaktor.....                               | 6  |
| Gambar 2. 6 MCB .....                                    | 7  |
| Gambar 2. 7 Fuse .....                                   | 8  |
| Gambar 2. 8 <i>Thermal Overload Relay</i> (TOR) .....    | 9  |
| Gambar 2. 9 <i>Water Level Control</i> .....             | 10 |
| Gambar 2. 10 <i>Flow switch</i> .....                    | 10 |
| Gambar 2. 11 Kabel NYA 1,5 mm <sup>2</sup> .....         | 11 |
| Gambar 2. 12 Kabel AWG .....                             | 12 |
| Gambar 3. 1 Tampak Depan Alat .....                      | 16 |
| Gambar 3. 2 Tampak Belakang Alat .....                   | 16 |
| Gambar 3. 3 Tampak Samping Kanan Alat.....               | 17 |
| Gambar 3. 4 Tampak Samping Kiri Alat.....                | 17 |
| Gambar 3. 5 Tampak Dalam Panel.....                      | 18 |
| Gambar 3. 6 Layout Plant .....                           | 19 |
| Gambar 3. 7 Diagram Alir Cara Kerja Alat.....            | 22 |
| Gambar 3. 8 Diagram Alir Mode Konvensional dan PLC ..... | 23 |
| Gambar 3. 9 Diagram Blok .....                           | 27 |
| Gambar 3. 10 Single Line Diagram Daya.....               | 28 |
| Gambar 3. 11 Single Line Diagram Kontrol .....           | 33 |
| Gambar 3. 12 Ladder Diagram PLC .....                    | 44 |
| Gambar 3. 13 Single Line Diagram PLC .....               | 46 |
| Gambar 3. 14 Tampak Dalam Panel.....                     | 47 |
| Gambar 3. 15 Tampak Luar Panel.....                      | 48 |
| Gambar 3. 16 Realisasi Alat Tampak Depan.....            | 48 |
| Gambar 3. 17 Realisasi Alat Tampak Belakang.....         | 49 |
| Gambar 3. 18 Realisasi Alat Tampak Samping.....          | 49 |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Karakteristik MCB .....                                                | 8  |
| Tabel 3. 1 Kerja Normal.....                                                      | 21 |
| Tabel 3. 2 Kerja Gangguan <i>Overload</i> dan <i>No flow</i> .....                | 21 |
| Tabel 3. 3 Spesifikasi Komponen.....                                              | 24 |
| Tabel 3. 4 I/O PLC .....                                                          | 35 |
| Tabel 3. 5 Luas Penampang NYA .....                                               | 53 |
| Tabel 3. 6 Luas Penampang AWG .....                                               | 53 |
| Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Kontinuitas Kontrol .....                              | 57 |
| Tabel 4. 2 Pengujian Kontinuitas PLC .....                                        | 58 |
| Tabel 4. 3 Pengujian Kontinuitas Daya.....                                        | 59 |
| Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Bertegangan .....                                      | 62 |
| Tabel 4. 5 Pengujian Arus Rangkaian Daya.....                                     | 65 |
| Tabel 4. 6 Pengujian Arus Rangkaian Kontrol.....                                  | 65 |
| Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Sensor Level Saat Kerja Normal .....                   | 68 |
| Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Sensor Level Saat Kerja Gangguan <i>Overload</i> ..... | 69 |
| Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Sensor Level Saat Kerja Gangguan <i>No flow</i> .....  | 69 |

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem kendali level air merupakan sistem otomasi yang berfungsi menjaga ketinggian air pada tangki agar tetap berada pada level yang ditentukan. Pada sistem dua tangki, perpindahan air antar tangki umumnya dilakukan menggunakan pompa yang bekerja berdasarkan kondisi level air yang terdeteksi sensor. Pengendalian yang tidak tepat dapat menyebabkan tangki meluap, tangki kosong, maupun pompa bekerja tanpa fluida (*dry running*) sehingga mengganggu kontinuitas proses dan berisiko merusak peralatan.

Dalam praktiknya, sistem kendali level air dapat direalisasikan menggunakan kendali konvensional berbasis *Relay* maupun kendali terprogram berbasis PLC, dan masing-masing metode masih banyak diterapkan sesuai kebutuhan industri. Namun, sebagian besar implementasi maupun penelitian yang ada umumnya hanya menerapkan salah satu metode kendali saja, sehingga pengguna maupun mahasiswa yang mempelajarinya sulit membandingkan langsung karakteristik kedua metode tersebut pada satu unit sistem yang sama. Padahal, penguasaan terhadap kedua metode kendali tersebut penting, terutama dalam konteks pendidikan vokasi Teknik Listrik, mengingat kedua metode tersebut masih banyak digunakan berdampingan di lapangan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi instalasi.

Berdasarkan kondisi tersebut, Tugas Akhir ini merancang sebuah prototipe panel kontrol dual-mode yang mengintegrasikan sistem kendali konvensional berbasis *Relay* dan sistem kendali terprogram berbasis PLC GLOFA G7M-DR40U dalam satu panel, sehingga mode operasi dapat dipilih sesuai kebutuhan. Melalui prototipe ini diharapkan diperoleh panel kontrol sistem kendali level air dua tangki yang mampu beroperasi secara aman dan andal pada kedua mode kendali, sekaligus menjadi media pembelajaran untuk memahami perbedaan karakteristik kerja antara kendali konvensional dan kendali terprogram.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Bagaimana merancang panel kontrol untuk sistem kendali level air dua tangki berbasis konvensional dan terprogram?
2. Bagaimana menentukan spesifikasi dan konfigurasi komponen yang digunakan pada panel kontrol sistem kendali level air dua tangki?
3. Bagaimana hasil pengujian panel kontrol pada sistem kendali level air dua tangki berbasis konvensional dan terprogram yang telah dirancang?
4. Bagaimana kinerja sensor level dalam mengendalikan operasi pompa, termasuk fungsi *alternating*, *overload*, dan *no flow*, pada mode kendali konvensional maupun terprogram?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan tugas akhir yang ingin dicapai meliputi:

1. Merancang panel kontrol untuk sistem kendali level air dua tangki berbasis konvensional dan terprogram.
2. Menentukan spesifikasi dan konfigurasi komponen yang digunakan pada panel kontrol sistem kendali level air dua tangki.
3. Menguji kinerja panel kontrol pada sistem kendali level air dua tangki berbasis konvensional dan terprogram yang telah dirancang.
4. Menguji kinerja sensor level dalam mengendalikan operasi pompa, termasuk fungsi *alternating*, *overload*, dan *no flow*, pada mode kendali konvensional maupun terprogram.

### 1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari hasil penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Alat Tugas Akhir (TA) berupa Prototipe Sistem Kendali Level Air Dua Tangki Berbasis Konvensional dan PLC.
2. Laporan Tugas Akhir (TA).
3. Seminar Nasional Teknik Elektro (SNTE)
4. *Jobsheet* praktikum sistem kendali level air dua tangki berbasis PLC dan kontrol konvensional

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian prototipe sistem kendali level air dua tangki berbasis konvensional dan terprogram, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Prototipe sistem kendali level air dua tangki telah berhasil dirancang dan direalisasikan dalam bentuk panel kontrol dual-mode berukuran 800 mm × 600 mm × 150 mm yang mengintegrasikan mode kendali konvensional berbasis *Relay* dan mode kendali terprogram berbasis PLC GLOFA G7M-DR40U dalam satu panel, sehingga operator daemilih mode operasi melalui selector switch sesuai kebutuhan.
2. Spesifikasi dan konfigurasi komponen telah ditentukan berdasarkan hasil perhitungan arus beban pompa sebesar 0,14 A, dengan kebutuhan minimum kontaktor, MCB, dan kabel sebesar 0,17 A serta setting TOR sebesar 0,15 A. Komponen yang direalisasikan meliputi kontaktor Telemecanique 9 A, MCB Schneider 6 A dan 10 A untuk rangkaian daya serta 2 A untuk rangkaian kontrol, TOR Telemecanique dengan rentang setting 1,6–2,5 A, kabel NYA 1,5 mm<sup>2</sup> dan AWG 20, *Water Level Control* (WLC) Omron 61F-GP-N, *Relay* Omron MY4N, *flow switch*, serta dua unit pompa amfibi 25 W. Rating komponen proteksi yang digunakan berada di atas kebutuhan arus beban aktual karena keterbatasan ketersediaan komponen di bengkel praktik, namun komponen tersebut tetap mampu menjalankan fungsi pengamanan dasar pada sistem.
3. Hasil pengujian kontinuitas menunjukkan bahwa seluruh jalur pengabelan pada rangkaian kontrol, rangkaian PLC, dan rangkaian daya terhubung dengan baik tanpa ditemukan jalur terbuka maupun hubung singkat. Hasil pengujian bertegangan menunjukkan bahwa seluruh komponen menerima suplai sebesar 230 VAC, sesuai dengan tegangan nominal 1 fasa menurut IEC 60038:2009+AMD1 (2021) dan berada dalam rentang toleransi ±10% (207–253 V), tanpa ditemukan adanya penurunan tegangan yang signifikan.
4. Hasil pengujian arus beban menunjukkan bahwa arus kerja pompa terukur sebesar 0,13 A, mendekati hasil perhitungan sebesar 0,14 A dengan selisih 0,01



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

A, sedangkan arus rangkaian kontrol terukur pada rentang 0,04–0,10 A. Hasil pengujian sensor level menunjukkan bahwa WLC mampu mendeteksi perubahan level air sesuai posisi elektroda yang dirancang, sehingga sistem mampu menjalankan fungsi operasi pompa secara bergantian (alternating) ketika level air turun dari Level 3 menuju Level 2, serta fungsi proteksi *overload* dan *no flow* yang secara otomatis mengalihkan proses pengisian ke pompa cadangan tanpa menghentikan keseluruhan sistem. Dengan demikian, prototipe yang dirancang telah bekerja sesuai dengan logika pengendalian yang ditetapkan dan mampu beroperasi secara otomatis, aman, dan andal pada kedua mode kendali.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat digunakan untuk pengembangan prototipe pada penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya, prototipe dapat dikembangkan dengan menambahkan antarmuka *Human Machine Interface* (HMI) atau sistem *Internet of Things* (IoT) sehingga proses pemantauan dan pengendalian level air dapat dilakukan secara jarak jauh.
2. Komponen proteksi, seperti MCB dan *Thermal Overload Relay* (TOR), disarankan menggunakan rating yang lebih mendekati arus beban aktual pompa (sekitar 0,14 A) agar sensitivitas sistem proteksi terhadap gangguan arus lebih menjadi lebih baik, mengingat pada penelitian ini rating komponen yang digunakan masih jauh di atas kebutuhan beban akibat keterbatasan ketersediaan komponen di bengkel praktik.
3. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan fitur pencatatan data (*data logging*) pada prototipe untuk merekam kondisi level air, status pompa, serta riwayat gangguan sehingga proses analisis dan pemeliharaan sistem dapat dilakukan dengan lebih efektif.
4. Prototipe dapat dikembangkan dengan menambahkan sensor cadangan atau metode redundansi lainnya untuk meningkatkan keandalan sistem, terutama pada aplikasi yang membutuhkan kontinuitas operasi yang tinggi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, V., & Sardi, J. (2023). Sistem Kendali Level Air Pada Tangki Dengan Pulse Width Modulation (PWM) Berbasis PLC dan HMI. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 4(2), 1014–1022. <https://doi.org/10.24036/jtein.v4i2.550>
- Apip Pudin. (2020). Pengendali Level Cairan Tangki Dengan Menggunakan Simulasi Fuzzy Berbasis Matlab. *Jurnal Teknik Energi*, 3(1), 199–203. <https://doi.org/10.35313/energi.v3i1.1767>
- BSN. (2020). *Puil 2020*. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)
- Bolton, W. (2015). *Programmable logic controllers* (6th ed.). Newnes.
- Fikram Fiki, Buyang, K. (2022). Jurnal simetrik vol 12, no. 2, desember 2022. *Jurnal Simetrik Vol 13, No. 2, Desember 2023 Analisa*, 12(2), 597–605.
- Fitriyana, D. F., Puspitasari, W. D., Irawan, A. P., Siregar, J. P., Cionita, T., Guterres, N. F. D. S., Da Silva, M. D. S., & Jaafar, J. (2024). Effect of sandblasting on the characterization of 95MXC coating layer on 304 stainless steel prepared by the TWAS (twin wire arc spray) coating method. *Mechanical Engineering for Society and Industry*, 4(2), 142–155. <https://doi.org/10.31603/mesi.10898>
- Gultom, G., Rahmansyah, A. A., & Situngkir, D. I. (2025). Sistem kontrol dan monitoring level dan flow tangki sirkulasi berbasis ESP8266. *JESCE : Journal of Electrical and System Control Engineering*, 8(2), 213–219. <https://doi.org/10.31289/jesce.v6i2.13735>
- International Electrotechnical Commission. (2016). *IEC 60364-6: Low-voltage electrical installations – Part 6: Verification*. IEC.
- International Electrotechnical Commission. (2018). *IEC 60947-4-1: Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4-1: Contactors and motor-starters – Electromechanical contactors and motor-starters*. IEC.
- International Electrotechnical Commission. (2021). *IEC 60038:2009+AMD1:2021 CSV — IEC standard voltages (Consolidated version, Edition 7.1)*. IEC.
- Irman, I., Latifah, L., Ruskardi, R., & Arief, M. S. (2022). Pemilihan Kabel Instalasi Listrik Untuk Bangunan Gedung Berdasarkan Kualitas Tahanan Isolasi. *Jurnal ELIT*, 3(1), 39–47. <https://doi.org/10.31573/elit.v3i1.406>
- Paembonan, E. J., Sultan, A. R., & Sofyan, S. (2021). Analisis Fuse Cut Out Sebagai



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Proteksi 3 Penyulang Tondon pada Jaringan Distribusi di PT. PLN (Persero) ULP Rantepao. *Seminar Nasional Teknik Elektro Dan Informatika (SNTEI)*, September, 74–79. [http://repository.poliupg.ac.id/1129/1/FILE\\_SNTEI\\_2021\\_01.pdf](http://repository.poliupg.ac.id/1129/1/FILE_SNTEI_2021_01.pdf)

Putri, T. W. O., Mowaviq, M. I., & Hajar, I. (2021). Rancang Bangun Sistem Kendali Level Air Berbasis Programmable Logic Controller dan Human Machine Interface. *Kilat*, 10(2), 272–279. <https://doi.org/10.33322/kilat.v10i2.1315>

Sujita, S., Padmiatmi, P., & Zainuri, A. (2025). Penyuluhan Pemasangan Flow Dan Pressure Switch Pompa Di Perumahan Griya Praja Asri. *Jurnal Karya Pengabdian*, 7(1), 23–28. <https://doi.org/10.29303/jkp.v7i1.213>

Sunarto, S., Hikmat, Y. P., & Tohir, T. (2024). Rancang bangun dummy load media larutan NaCl untuk pengujian miniature circuit breaker dan *Thermal Overload Relay*. *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, Dan Listrik Tenaga)*, 4(1), 11–18. <https://doi.org/10.35313/jitel.v4.i1.2024.11-18>

Ubaidillah, A., Mahmudi, M. I., Alfita, R., Kurniawan S., A., Neipa P., D., Hadiyanto, H., Kango, R., Khaldan, N. K., Aldi, F. R., Fajri, F. N., Paul, M., & Luluk, K. D. (2024). Penggunaan Kontaktor pada Sistem Pengaman Motor Induksi 3 Fasa Universitas Sultan Ageng Tirtayasa , Indonesia Motor induksi 3 fasa dengan menggunakan trailer memiliki celah diantara medan listrik stator dan rotor . Dimana banyak digunakan dalam industri. *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 3(1), 73–81.

Yolnasdi, & Chrismondari. (2019). Analisa Efisiensi Motor Kapasitor Sebagai Penggerak Pompa Sentrifugal Rangkaian Seri. *Sainstek (e-Journal)*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.35583/js.v7i1.9>



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



Niqo Gilar Dino

Lulus dari SDN Makasar 01 pada tahun 2017, SMPN 128 Jakarta pada tahun 2020, dan SMKN 5 Jakarta pada tahun 2023. Gelar Diploma Tiga (D-3) diperoleh pada tahun 2026 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Pengerjaan Alat





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Lampiran 2 Pengujian Kontinuitas, Tegangan, dan Arus

