

# RANCANG BANGUN SISTEM PENGISIAN TANGKI AIR OTOMATIS BERBASIS PLC SIEMENS S7-200 DENGAN SENSOR PROXIMITY KAPASITIF

Jaenal Akmat Rizki<sup>1</sup>, Supriadi<sup>2</sup>, Agusma Wajiansyah<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi Teknik Komputer, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Samarinda, Jl. DR. Cipto mangunkusumo, Kampus Gunung Lipan, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia 75131  
kipojr24@gmail.com<sup>1</sup>

## Abstract

*This study discusses the design of an automatic water tank filling system based on a Siemens S7-200 Programmable Logic Controller (PLC) using a capacitive proximity sensor as a water level detector. The main objective of this study is to automate the filling of water tanks to make it more efficient, reduce energy waste and reduce errors due to inaccurate manual filling. This system is designed by utilizing a capacitive proximity sensor positioned as a detector of water level changes. The digital signal from the sensor is then processed by the PLC to automatically control the water pump using a ladder diagram program as its logic. The PLC functions as a control core that intelligently controls the output, namely the water pump. The research method includes block diagram design, ladder diagram programming, hardware assembly, and system testing. The test results show that the system is able to work stably with an accuracy level of 98.13%, based on the method of measuring the water level at 8 cm. Thus, this system can be implemented as an effective solution for automatic control in small to medium-scale water distribution systems.*

**Keywords:** *PLC Siemens S7-200, capacitive sensor, automation, water tank filling, control system*

## Abstrak

Penelitian ini membahas rancang bangun sistem pengisian tangki air otomatis berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC) Siemens S7-200 dengan menggunakan sensor proximity kapasitif sebagai pendeteksi ketinggian air. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengotomatisasikan pengisian tangki air agar lebih efisien, mengurangi pemborosan energi dan mengurangi kesalahan akibat pengisian secara manual yang tidak akurat. Sistem ini dirancang dengan memanfaatkan sensor proximity kapasitif yang diposisikan sebagai pendeteksi perubahan level air. Sinyal digital sinyal dari sensor kemudian diproses oleh PLC untuk mengendalikan pompa air secara otomatis yang menggunakan program ladder diagram sebagai logikanya. PLC berfungsi sebagai inti kontrol yang secara cerdas mengendalikan output yaitu pompa air. Metode penelitian meliputi perancangan diagram blok, pemrograman ladder diagram, perakitan perangkat keras, dan pengujian sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara stabil dengan tingkat akurasi mencapai 98.13%, berdasarkan metode pengukuran ketinggian air pada level 8 cm. Dengan demikian, sistem ini dapat diimplementasikan sebagai solusi yang efektif untuk pengendalian otomatis pada sistem distribusi air skala kecil hingga menengah.

**Kata Kunci:** PLC Siemens S7-200, sensor proximity kapasitif, otomasi, pengisian tangki air, sistem control

## 1. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya vital yang digunakan secara luas di sektor rumah tangga, industri, maupun pertanian. Sistem pengisian tangki air yang masih dilakukan secara manual seringkali menyebabkan pemborosan waktu dan energi, serta berpotensi mengakibatkan kesalahan akibat pengawasan level air. Dalam dunia industri modern yang menuntut efisiensi dan keandalan tinggi, otomatisasi pengisian tangki air menjadi kebutuhan mendesak untuk mengurangi intervensi manusia serta meningkatkan stabilitas proses distribusi air (Fitria Suryatini, 2024).

Dalam perkembangan teknologi otomasi industri memungkinkan pengendalian proses secara efisien menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC). PLC banyak digunakan di dunia industri karena memiliki keandalan yang tinggi, waktu respon cepat, dan kemudahan dalam pemrograman dan pemeliharaan. Salah satu seri yang sering digunakan dalam bidang pendidikan dan industri skala menengah adalah PLC Siemens S7-200, yang mendukung pemrograman menggunakan *ladder diagram* dan mampu berinteraksi dengan berbagai jenis sensor (Hüseyin Altınkaya, 2024). Dengan sistem PLC, proses pengendalian dapat diatur agar pompa air bekerja otomatis ketika level air rendah dan berhenti ketika tangki air penuh (Wahyu Aulia Nurwicaksana, 2024).

Dalam sistem ini menggunakan sensor Proximity kapasitif sebagai pendeteksi ketinggian air. Sensor jenis ini bekerja berdasarkan perubahan kapasitansi akibat keberadaan benda konduktor atau non-konduktor di dekat area deteksi tanpa kontak langsung (Yong Ren, 2024). Kelebihan utama dari sensor proximity kapasitif dibandingkan dengan sensor kapasitif pelampung konvensional adalah kemampuannya bekerja pada berbagai jenis bahan tangki seperti plastik atau kaca, serta tingkat akurasi yang tinggi saat mendeteksi permukaan air (Shaheen Ahmad, 2023). Penggunaan sensor proximity kapasitif pada sistem otomatisasi berbasis PLC mampu meningkatkan efisiensi hingga 95% serta menurunkan tingkat kesalahan deteksi hingga kurang dari 3% (Ibnu Hajar, 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini berfokus pada “Rancang Bangun Sistem Pengisian Tangki Air Otomatis Berbasis PLC Siemens S7-200 Menggunakan Sensor Proximity Kapasitif” sebagai pendeteksi ketinggian air. Sistem ini dibuat agar mampu mengontrol pompa air secara otomatis sesuai dengan perubahan level air yang terdeteksi. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengotomatisasi proses pengisian tangki air agar bisa lebih efisien, responsif, dan akurat, serta meminimalisir resiko kesalahan pada pengisian secara manual. Melalui pengujian sistem, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan sistem kontrol otomatis skala kecil hingga menengah, terutama dengan menerapkan teknologi PLC dan sensor proximity kapasitif modern (VinceVannyaPutriS., 2023) (Sarifudin, 2023).

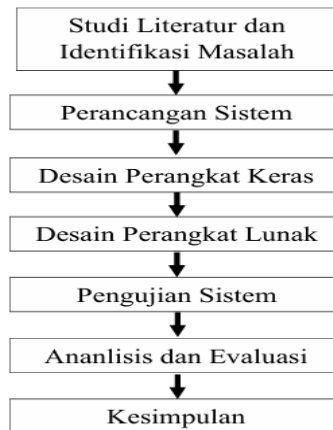
## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini digunakan untuk menjelaskan tahapan dalam merancang dan membangun sistem pengisian tangki air otomatis berbasis Programmable Logic Controller (PLC) Siemens S7-200 dengan menggunakan sensor proximity kapasitif. Secara umum, penelitian ini bersifat eksperimen rekayasa (*engineering experiment*) yang meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, pengujian sistem, serta analisis kinerja. Metode ini bertujuan untuk membangun sistem yang lebih efisien, responsif, serta mampu beroperasi secara otomatis tanpa intervensi manusia (Imnadir, 2022). Metode seperti ini sering digunakan pada penelitian di bidang teknik elektro dan otomasi karena

memungkinkan pengujian langsung terhadap sistem yang dirancang (Habib Dermawan, 2025).

## 2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental rekayasa, dimana tahapan penelitian disusun secara sistematis agar mampu menghasilkan sistem pengisian tangki air otomatis berbasis PLC dengan menggunakan sensor Proximity



**Gambar 1. Tahapan Penelitian**

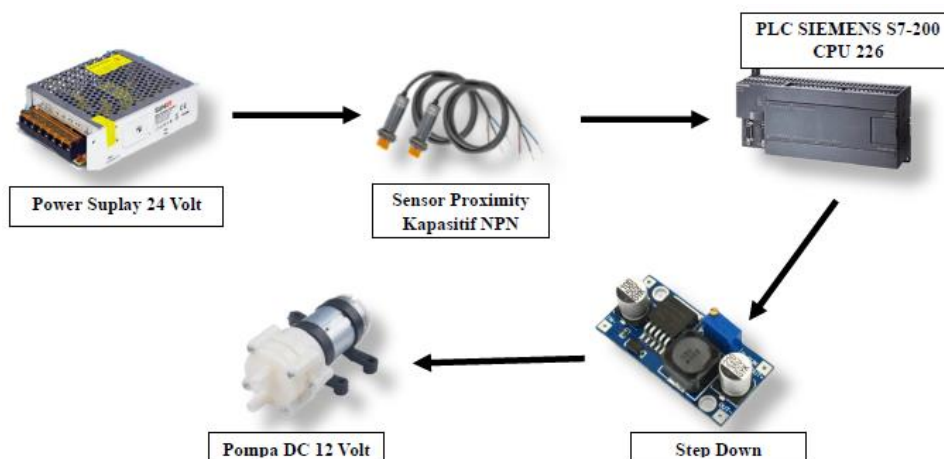
Kapasitif. Tahap penelitian bisa dilihat pada **Gambar 1**.

### 1. Studi Literatur dan Identifikasi Masalah

Pada tahap awal, dilakukan pengumpulan data dan kajian literatur terkait sistem otomatisasi pengisian tangki air, PLC, dan sensor proximity kapasitif. Tahap ini juga mencakup identifikasi masalah operasional pada pengisian tangki air secara manual yang menjadi dasar penelitian. Dimana sistem pengisian secara manual yang memiliki beberapa kekurangan seperti efisiensi dan akurasi.

### 2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan pembuatan diagram blok sistem yang dimana menggambarkan hubungan antara sensor proximity kapasitif, PLC, dan pompa air.



**Gambar 2. Diagram Blok Sistem**

Pada tahapan ini juga ditentukan logika untuk mengontrol dan mengatur kondisi pengisian dan pemberhentian pengisian air. Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya, *power supply* 24 Volt, sensor proximity kapasitif, PLC Siemens S7-200, step down dan pompa air DC 12 Volt.

keterangan **Gambar 2:**

- 1) Power Supply 24 Volt
- 2) 2 sensor proximity kapasitif (NPN) *Normally close* (NC)
- 3) PLC Siemens S7-200 CPU 226
- 4) Step down DC-DC lm2596
- 5) Pompa air DC 12 Volt

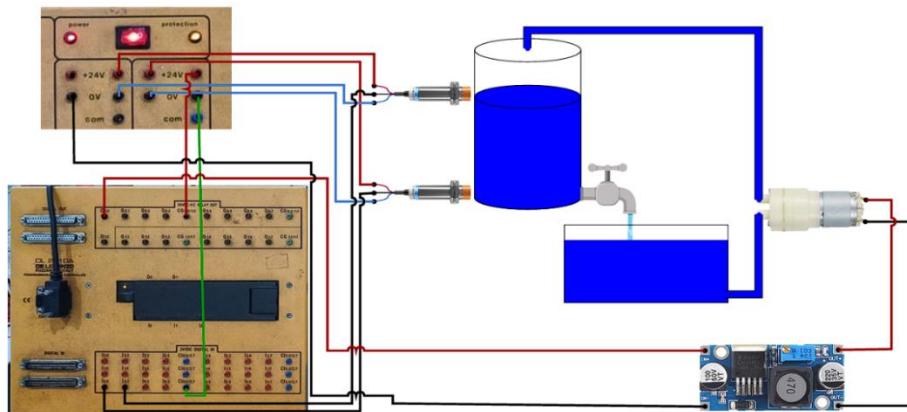
Sensor proximity kapasitif yang digunakan dalam sistem ini memiliki karakteristik keluaran bertipe NPN *Normally close* (NC). Pada sensor NC, kondisi utama *output* adalah tertutup (*ON*) dan berlogika 1 ketika tidak mendeteksi objek, dan berubah terbuka (*OFF*) dan berlogika 0 ketika mendeteksi objek. Berikut table kebenaran yang digunakan untuk menjelaskan logika kerja sensor:

**Tabel 1. Tabel kebenaran logika kontrol pompa**

I0.0	I0.1	Q0.0	Ket.
0	0	0	air penuh, pompa off
0	1	1	Pompa tetap ON (self-holding), proses pengisian berlangsung
1	0	0	sulit terjadi, tapi untuk sefety pompa off, karena sensor atas mendeteksi air
1	1	1	Air kosong, pompa on

### 3. Desain Perangkat Keras

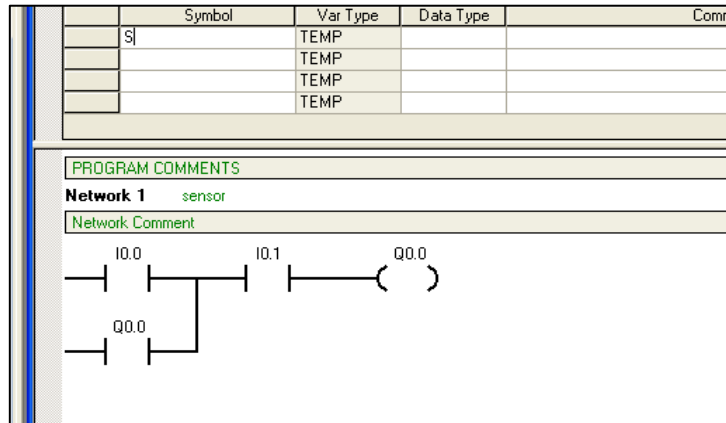
Tahapan desain perangkat keras meliputi instalasi sensor proximity kapasitif pada tangki air, pengkabelan PLC Siemens S7-200, *step down* dan pompa air, serta penyusunan panel control. Komponen dipilih agar sesuai dengan spesifikasi operasional sistem.



**Gambar 3. Desain diagram blok pengisian air otomatis**

#### 4. Desain Perangkat Lunak

Tahapan desain perangkat lunak mencakup pemrograman PLC menggunakan ladder diagram dengan *software* STEP 7 MicroWIN. Logika pemrograman dirancang agar pada saat sensor mendeteksi level air di bawah batas yang ditetapkan maka pompa menyala, dan ketika sensor mendeteksi level air mencapai batas maksimum maka pompa akan mati.



Gambar 4. Pemrograman PLC menggunakan *ladder diagram* pada Step 7-MicroWin

Keterangan :

- Input I0.0 = Sensor bawah (*low level*)
- Input I0.1 = Sensor atas (*high level*)
- Input Q0.0 = *Self-Holding*
- Output Q0.0 = Pompa air

Pada tahapan ini ladder diagram digunakan untuk mengontrol pompa air berdasarkan 2 sensor air, sensor bawah (I0.0) dan sensor atas (I0.1). ladder diagram ini juga menggunakan *self-holding* (menggunakan kontak (Q0.0) di jalur bawah) agar pompa tetap menyala saat proses pengisian air berlangsung.

Berikut alur kerja dari *ladder diagram*:

1. Ketika air pada penampungan rendah, maka sensor bawah (I0.0) akan menyala dan PLC mengaktifkan pompa air (Q0.0).
2. Ketika sensor bawah (I0.0) mati, kontak (Q0.0) akan tetap menyala karena menggunakan metode *self-holding* hingga air mencapai batas sensor atas.
3. Ketika sensor atas (I0.1) mati maka air sudah penuh, pompa air (Q0.0) dan *self-holding* juga akan mati.
4. Sistem akan Kembali ke awal apabila air dalam penampungan sudah mencapai sensor bawah.

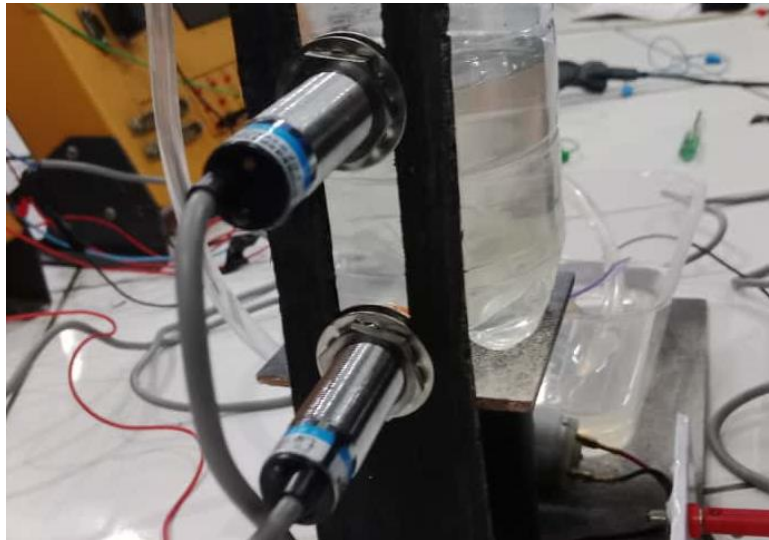
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat sudah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan perancangan.

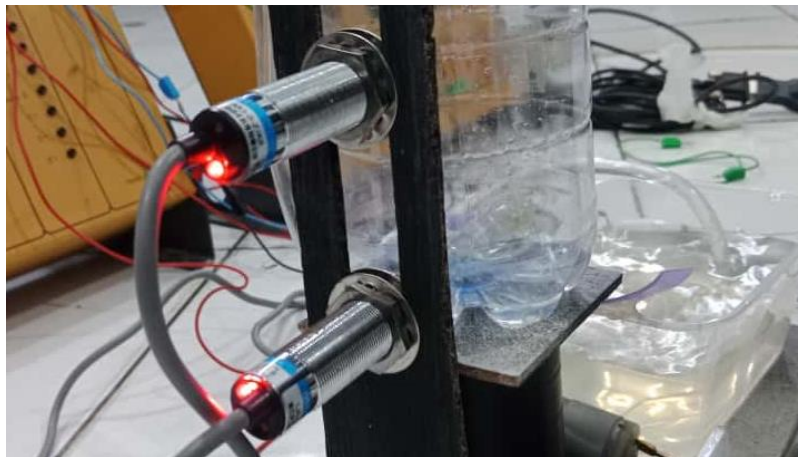
#### 3.1 Pengujian sensor proximity kapasitif

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor sudah aktif atau belum dengan cara melihat lampu indikator yang terletak di belakang sensor. Apabila sensor berhasil menyala, maka sensor sudah bisa digunakan, jika indikator sensor mati ada beberapa kemungkinan, antara penyambungan kabel sensor yang masih belum benar, atau

sensitivitas sensor yang terlalu sensitif sehingga sensor langsung mendeteksi tangki air bukan air yang terdapat di dalam tangki. untuk melakukan setingan sensitivitas pada sensor agar dapat mendeteksi ketinggian air dengan akurat, yaitu dengan cara memutar tuas pada bagian belakang sensor yang terletak di dekat lampu indikator. Untuk mengetahui sensor aktif atau tidak terdapat indikator lampu pada bagian belakang sensor. Lampu akan menyala apabila tidak mendeteksi benda apapun, ketika lampu mati menandakan sensor sudah mendeteksi benda. Contoh seperti **Gambar 5** dan **Gambar 6**.



**Gambar 5. Lampu indikator sensor mati ketika sudah aktif dan mendeteksi benda**



**Gambar 6. Lampu indikator sensor menyala ketika sudah aktif dan tidak mendeteksi benda**

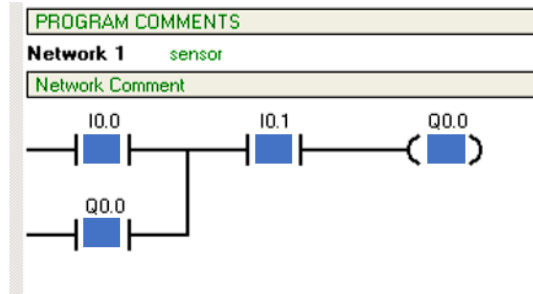
### 3.2 Pengujian pemrograman PLC

Pengujian program PLC dilakukan untuk memastikan bahwa logika yang telah disusun pada *ladder diagram* berjalan sesuai dengan sistem. Menggunakan *software* Step 7-MicroWin untuk proses pemrograman, verifikasi, dan monitoring real time pada PLC Siemens S7-200. Tahapan awal pengujian yaitu dengan melakukan *compile* untuk memastikan tidak ada kesalahan pada program yang sudah dibuat, setelah itu *download* Program dari komputer ke PLC. Setelah *download* berhasil, tekan *run* untuk memulai

program. Setelah program sudah berjalan, aktifkan program status untuk mengetahui perubahan *input*, *output*, serta kondisi logika secara *real time* selama program berjalan.

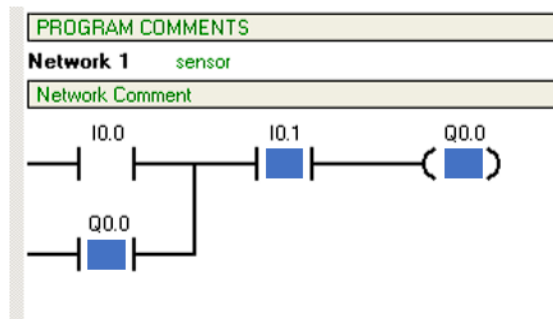
Pengujian ini difokuskan pada 3 kondisi :

1. Kondisi pengisian :  
Pada kondisi ini dimana sensor bawah (I0.0) aktif sementara, dan program mengaktifkan pompa air.



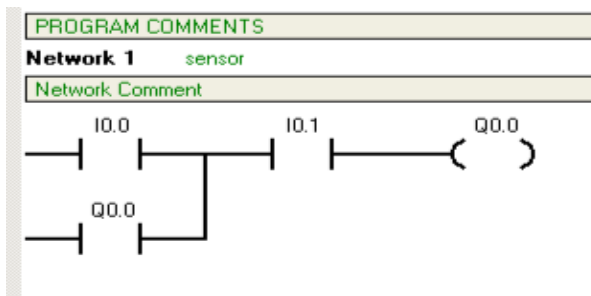
**Gambar 7. Kondisi input I0.0 sebagai sensor bawah aktif, dan pompa air**

2. Kondisi pompa mengisi otomatis :  
Setelah mendapat perintah dari *input* sensor atas (I0.0), maka pompa (Q0.0) akan tetap menyala dan input (I0.0) akan mati.



**Gambar 8. Kondisi pompa air (Q0.0) tetap aktif hingga input (I0.1) sebagai sensor atas mendeteksi air**

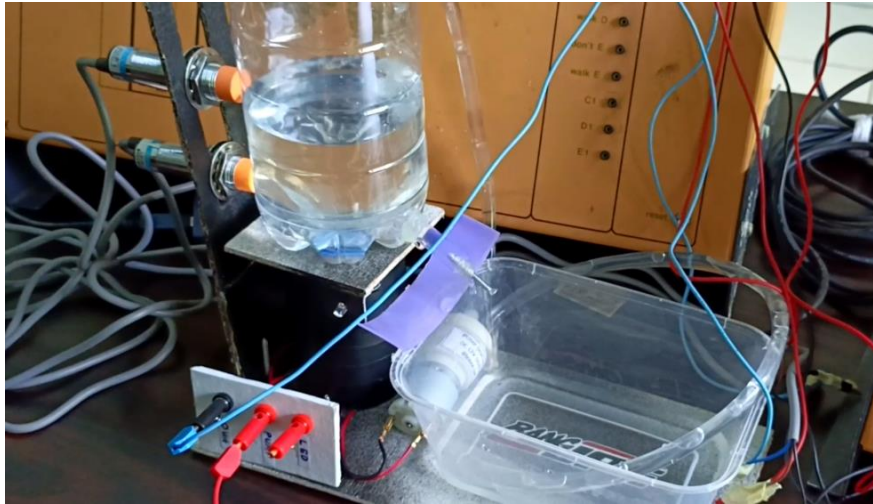
3. Kondisi berhenti :  
Pada kondisi ini dimana sensor atas (I0.1) mati, maka sensor bawah (I0.0) tidak aktif, maka program menghentikan pompa air (Q0.0).



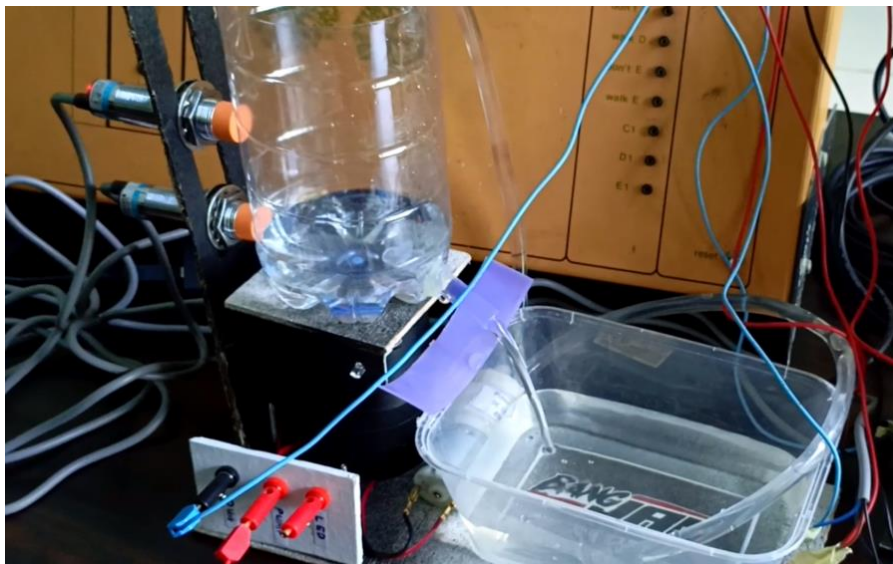
**Gambar 9. Kondisi input (I0.1) sebagai sensor atas tidak aktif, maka pompa air (Q0.0) tidak aktif**

### 3.3 Analisis dan Evaluasi

Selama proses berjalan, perubahan status pada sensor digambarkan dengan tanda berwarna pada *ladder diagram*. Berdasarkan hasil uji, program merespon perubahan input dengan waktu rata-rata 2-3 ms, tanpa terjadi jeda atau eror logika. Dari uji ini menunjukkan bahwa komunikasi antara *input*, CPU PLC, dan *output* berjalan sesuai dengan desain. Dengan demikian, pengujian menggunakan Step 7-MicroWin membuktikan bahwa program yang dikembangkan telah berfungsi dengan baik, dan dapat diterapkan pada pengisian tangki air otomatis.



Gambar 10. Air dalam penampungan mencapai titik sensor atas



Gambar 11. Air di dalam penampungan mencapai titik sensor bawah

### 3.4 Perhitungan Akurasi Deteksi Sensor

Pada percobaan pertama untuk menguji akurasi pada sensor proximity kapasitif, menggunakan metode pengukuran ketinggian, dimana ketinggian yang ditetapkan dalam uji coba yaitu 80mm, dengan akurasi 98%. Berikut rumus yang akan digunakan untuk menghitung akurasi sensor proximity kapasitif :

$$\text{Akurasi} = \left(1 - \frac{\text{Kesalahan}}{\text{Nilai Sebenarnya}}\right) \times 100\%$$

Dimana hasil kesalahan adalah perbedaan absolut antara nilai yang diukur dengan nilai yang sebenarnya:

$$\text{Kesalahan} = \text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai yang Diukur}$$

Contoh:

Diketahui :

Nilai sebenarnya = 80mm

Nilai yang diukur = 79mm

Hitung kesalahan :

$$\text{Kesalahan} = 80\text{mm} - 79\text{mm} = 1\text{mm}$$

Hitung persentase akurasi :

$$\text{Akurasi} = \left(1 - \frac{1\text{mm}}{80\text{mm}}\right) \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = (1 - 0.0125\text{mm}) \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = (0.9875) \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = 0.9875 \times 100\% = 98.75\%$$

Berikut data hasil uji coba akurasi ketinggian yang sudah dilakukan sebanyak 10 kali percobaan :

**Tabel 2. Hasil uji coba akurasi ketinggian**

Pengukuran	Ketinggian yang Diukur (mm)	Akurasi (%)
1	80	100%
2	76	95.00%
3	78	97.50%
4	78	97.50%
5	80	100%
6	78	97.50%
7	78	97.50%
8	80	100%
9	78	97.50%
10	79	98.75%
rata-rata		98.13%

Perhitungan akurasi dilakukan untuk mengetahui seberapa tepat sensor proximity kapasitif dalam mendeteksi ketinggian air. Berdasarkan beberapa artikel, menerapkan toleransi  $\pm 5\%$ , akurasi efektif sistem berada pada angka 98% sudah cukup untuk acuan,

yang dimana sesuai dengan karakteristik sensor proximity kapasitif industri (Eiffel, 2025) (naz, 2025). Dari hasil percobaan yang dilakukan sebanyak 10 kali, memperoleh nilai rata-rata 98.13%, yang dimana target yang ditetapkan telah terpenuhi. Selain itu, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pendeteksi air otomatis berbasis sensor proximity kapasitif dapat bekerja dengan sangat baik dan akurat dalam aplikasi kontrol otomatis pengisian tangki air berbasis PLC.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem pengisian tangki air otomatis berbasis PLC Siemens S7-200 menggunakan sensor proximity kapasitif dan perangkat lunak Step 7-MicroWin, dapat disimpulkan bahwa logika control yang diterapkan mampu bekerja secara stabil dan konsisten dalam mengatur operasi pompa berdasarkan status sensor yang mendeteksi batas ketinggian air. Sensor level bawah (I0.0) secara akurat mendeteksi kondisi rendahnya permukaan air dan memicu pengoprasian pompa air dengan waktu yang tergolong cepat, sehingga mencegah kondisi tangki air kehabisan. Sebaliknya, sensor level atas (I0.1) berfungsi efektif dalam menghentikan kerja pompa ketika ketinggian air sudah mencapai batas maksimum, sehingga dapat menghindari resiko air meluap.

Pengujian *Ladder Diagram* menunjukkan bahwa mekanisme *Self-Holding (seal in)* melalui *output* Q0.0 berjalan dengan stabil, tanpa menunjukkan adanya perubahan status yang tidak diinginkan atau gangguan seperti pantulan kontrak (*Contact Bouncing*). Seluruh perubahan *input* yang diberikan selama pengujian terdeteksi secara *real time* oleh PLC, yang menunjukkan kemampuan sistem dalam mengeksekusi instruksi dengan konsistensi tinggi. Berdasarkan hasil uji, respons waktu dan status *output* yang dihasilkan menunjukkan bahwa PLC dapat mempertahankan kestabilan proses meskipun sudah dilakukan uji coba secara berulang.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor proximity kapasitif mampu memberikan akurasi deteksi yang sangat tinggi dalam sistem pengisian air otomatis berbasis PLC. Pada ujicoba ditetapkan tinggi air setinggi 80 mm, dengan akurasi sensor sebesar 98%, dan telah melampaui target performa yang ditetapkan. Melalui 10 kali percobaan berulang, diperoleh akurasi rata-rata sebesar 98.13%, yang mengindikasikan konsistensi dan kestabilan kinerja yang tinggi selama operasi. Hasil ini membuktikan bahwa integritas sensor proximity kapasitif dengan PLC menghasilkan sistem yang andal, responsif, serta layak diterapkan pada sistem otomasi industri yang dimana sangat membutuhkan ketelitian tinggi dalam pengendalian level cairan.

Secara keseluruhan, sistem kontrol pompa ini menunjukkan performa yang memenuhi kebutuhan pada industri berskala kecil hingga menengah. Pengaplikasian program yang sederhana namun efektif ini membuktikan bahwa PLC dapat menjadi solusi yang tangguh dan andal, mudah dalam perawatan, dan adaptif terhadap kondisi lapangan yang bervariasi. Selain itu, desain logika ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, seperti penambahan sistem proteksi, integrasi sensor tambahan atau peningkatan antarmuka pemantauan. Dengan demikian, sistem yang telah diuji tidak hanya berfungsi sesuai tujuan awal saja, melainkan bisa juga menjadi dasaran yang kuat untuk pengembangan sistem otomasi yang lebih kompleks di masa mendatang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Eiffel, M., 2025. *M12 Capacitive Proximity Sensor Detection Switch 5mm 12-24VDC NPN Normal Open (NO) 3 Wires.* [Online]

Available at: [https://id.made-in-china.com/co\\_fcsensors/product\\_M12-Capacitive-Proximity-Sensor-Switch-Detection-5mm-12-24VDC-NPN-Normally-Open-NO-3-Wires\\_uonyshiggy.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://id.made-in-china.com/co_fcsensors/product_M12-Capacitive-Proximity-Sensor-Switch-Detection-5mm-12-24VDC-NPN-Normally-Open-NO-3-Wires_uonyshiggy.html?utm_source=chatgpt.com)  
[Accessed 22 November 2025].

- [2] Fitria Suryatini, A. S. S. N., 2024. Water Level Control in Coupled Tank System with PLC and IoT-Based PID Method. *The Indonesian Journal of Computer Science*, 4(13), pp. 5165-5181.
- [3] Habib Dermawan, A. H., 2025. Metode Penelitian Eksperimen: Prinsip, Prosedur, dan Aplikasi dalam Penelitian Ilmiah. *Factory Jurnal Industri, Manajemen dan Rekayasa Sistem Industri*, 2(3), pp. 47-50.
- [4] Hüseyin Altinkaya, T. K., 2024. Comparison of PID Control Performances of Different PLC Series in a Hydraulic Proportional Valve System-An Experimental Setup. *Journal of Polytechnic*, 6(27), pp. 2389 - 2401.
- [5] Ibnu Hajar, D. J. D. M. T. B. S., 2023. Automatic Water Level and Pressure Control System Prototype Design Using Programmable Logic Controller and Human Machine Interface. *Society of Visual Informatics (SOTVI)*, 2(5), p. 108-118.
- [6] Imnadir, & L. . M. W., 2022. Kendali Proses Pengisian Tangki Air Dan Botol Minuman Otomatis Menggunakan PLC. *J-ELTRIK JOURNAL*, 1(4), pp. 36-44.
- [7] naz, h., 2025. BASICS OF INDUSTRIAL AUTOMATION SENSORS CAPACITIVE PROXIMITY SENSORS. In: h. naz, ed. *BASICS OF INDUSTRIAL AUTOMATION SENSORS CAPACITIVE PROXIMITY SENSORS*. 580 California St.: Akademisi, p. 15.
- [8] Sarifudin, A. R. A. I. R. A. & A. M., 2023. SIMULASI KENDALI OTOMATIS PENGISIAN TANGKI AIR 3 TINGKAT MENGGUNAKAN MONITORING HMI BERBASIS PLC.. *Jurnal Intekna: Informasi Teknik dan Niaga*, 1(23), pp. 1-14.
- [9] Shaheen Ahmad, R. K. A. K. I. a. M., 2023. Wireless Capacitive Liquid-Level Detection Sensor Based on Zero-Power RFID-Sensing Architecture. *MDPI journals*, 1(23), p. 209.
- [10] VincaVannyaPutriS., M., 2023. Implementasi Logika Fuzzy berbasis PLC dalam Otomatisasi Hydrocyclone dan Kontrol Level Tangki PT. X. *Jurnal Elektronika Otomasi Industri (Jurnal Elkolind)*, 2(10), pp. 146-155.
- [11] Wahyu Aulia Nurwicaksana, S. R. D. A. P. F. W. T. W., 2024. Optimisasi Sistem Pengisian Tangki Air Otomatis Menggunakan Kontrol PID untuk Menjaga Kestabilan Ketinggian Air. *Jurnal Elektronika Otomasi Industri (Jurnal Elkolind)*, 1(11), pp. 246-252.
- [12] Yong Ren, B. L. X. F. Z. F. Y. S. a. F. Y., 2024. Capacitive and Non-Contact Liquid Level Detection Sensor Based on Interdigitated Electrodes with Flexible Substrate. *MDPI journals*, 11(13), p. 2228.