



Sistem Koordinasi Pompa Air Untuk Mengatasi Banjir Berbasis Plc Dan Hmi Dimas Satrio Widayamoko¹, R. Jasa Kusumo Haryo^{1*}, Basuki Winarno¹

¹Politeknik Negeri Madiun

*Email Penulis: basuki@pnm.ac.id

(Artikel diterima: Oktober 2022, direvisi: November 2022)

ABSTRAK

Penggunaan pompa untuk menanggulangi banjir masih dioperasikan secara manual dan dihidupkan pada saat banjir telah menggenangi kawasan. Maka dalam tugas akhir ini dibuat alat dengan judul "Sistem Koordinasi Pompa Air Untuk Mengatasi Banjir Berbasis PLC dan HMI". Sistem ini menggunakan metode Water Level Control. Untuk mendeteksi ketinggian air, digunakan sensor pressure MPX5010 yang berfungsi untuk mengontrol atau mengatur ketinggian air. Dengan PLC sebagai pusat kendalinya, diharapkan alat ini mampu memberikan respon yang cepat saat terjadi banjir. Sistem ini menggunakan 4 pompa air dengan daya berbeda dan bekerja berdasarkan ketinggian debit air. Semakin tinggi permukaan air, maka daya yang digunakan pada pompa air akan semakin besar. Sistem ini juga di program agar saat salah satu pompa air dalam kondisi mati atau tidak berfungsi, sistem mampu mendeteksi dan mengarahkan pompa lain untuk bekerja. Sehingga sistem dapat tetap bekerja meskipun terdapat kerusakan di salah satu pompa. Sistem ini juga menggunakan Buzzer sebagai alarm ketika pompa air tidak berfungsi secara keseluruhan.

Kata kunci: Banjir, Sensor Pressure MPX5010, Water Level Control, PLC, HMI

I. PENDAHULUAN

Banjir merupakan suatu peristiwa alam yang dapat menimbulkan banyak sekali kerugian. Se jauh ini penggunaan pompa untuk menanggulangi banjir masih dioperasikan secara manual dan dihidupkan pada saat banjir telah menggenangi kawasan. Hal ini kurang efektif, karena air sudah berada di kawasan pemukiman yang secara langsung berdampak buruk bagi penduduk.

Dari permasalahan diatas, maka pada Tugas Akhir ini akan dirancang alat dengan judul "Sistem Koordinasi Pompa Air Untuk Mengatasi Banjir Berbasis PLC dan HMI". Dalam penggunaan PLC (Programmable Logic Control), sistem kerja pada beban dapat aktif maupun mati secara otomatis. Penggunaan HMI berfungsi untuk memudahkan monitoring maupun mengontrol kerja rangkaian. Dalam perancangan pembuatan alat, akan menggunakan sensor pressure. Sensor pressure diharapkan dapat menjadi sinyal input parameter tingkat ketinggian maupun rendahnya volume air pada tandon.

II. METODOLOGI

A. Perencanaan Komponen

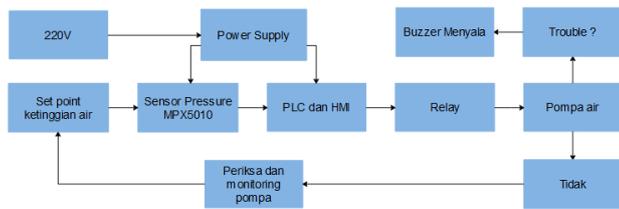
Dalam pembuatan tugas akhir ini untuk proses pengerjaan memerlukan beberapa alat. Dapat dilihat pada tabel sebagai berikut

Tabel 1. Perencanaan Komponen

No.	Komponen	Jumlah
1.	<i>Smart Relay Zelio SR3B261BD</i>	1
2.	<i>Power Supply</i>	1
3.	Pompa air	4
4.	Lampu Indikator	4
5.	<i>Sensor Pressure MPX5010</i>	1
6.	<i>Modbus SR3MBU01</i>	1
7.	Box Panel	1
8.	<i>Relay Omron LY2N</i>	5
9.	MCB 1 Fasa	1
10.	<i>Analog I/O SR3XT43BD</i>	1
11.	HMI	1

B. Diagram Blok

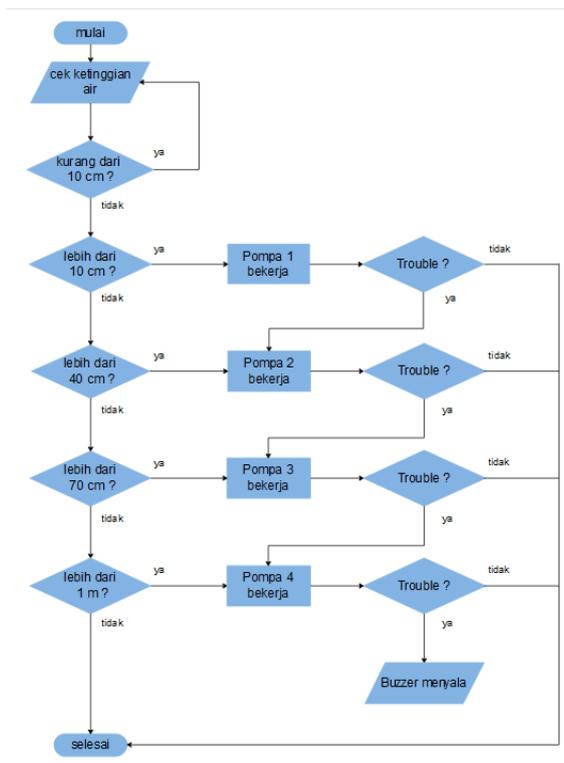
Diagram blok merupakan gambaran umum alat yang akan dibuat. Mulai dari input, proses sensor dan output alat.



Gambar 1. Diagram Blok

C. Flowchart

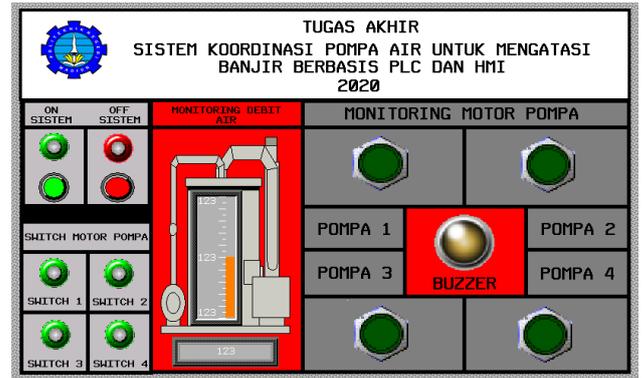
Alat yang akan dibuat harus memiliki prinsip kerja dan perencanaan yang sudah disusun dengan benar. Berikut alur flow chart dalam pembuatan tugas akhir :



Gambar 2. Flowchart

D. Perancangan Desain Monitoring

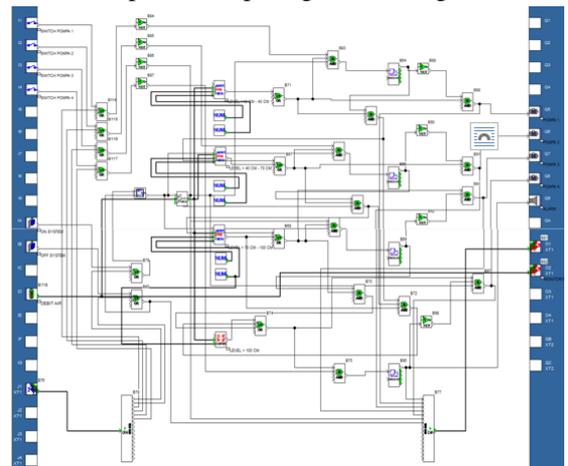
Untuk memonitoring sistem alat akan dibuat pada HMI, untuk desainnya dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 3. Desain HMI

E. Perancangan Sistem Kontrol

Untuk pembuatan sistem kontrol akan dibuat pada software Zelio Soft 2, dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 4. Perancangan Program Zelio Soft 2

III. HASIL DAN ANALISA

A. Hasil Keseluruhan Alat

Selanjutnya adalah menyusun keseluruhan alat agar dapat terkoneksi dan dapat dioperasikan sesuai perencanaan. Berikut merupakan hasil penyusunan seluruh komponen :



Gambar 5. Hasil Keseluruhan Alat

B. Perancangan Sensor Pressure

Perancangan sensor pressure kali ini dibuat dengan menancapkannya pada pin kaki yang bertujuan agar mempermudah melepas pada saat tidak digunakan atau mempermudah penggantian sensor apabila terjadi kerusakan. Sensor pressure memiliki 6 kaki yang mana paling kiri pada gambar yaitu kaki 1 (V OUT) bertanda memiliki lekukkan, kaki 2 (ground), kaki 3 (VCC), kaki 4 (V1), kaki 5 (V2) dan paling kanan kaki 6 (V EX). Hasil dari perancangan sensor pressure pada gambar sebagai berikut :



Gambar 6. Sensor Pressure

Pengujian pada sensor pressure bertujuan untuk mengetahui apakah sensor masih bekerja dengan baik atau tidak. Output dari sensor pressure digunakan sebagai data kalibrasi yang nantinya digunakan sebagai data input oleh PLC. sehingga, keluar data debit liter air pada tandon. Data yang akan diambil yaitu pengukuran output tegangan sensor menggunakan avo meter, pembacaan output sensor pada Zelio Soft 2, pada Layar Zelio Smart Relay dan pada HMI. Data yang diambil yaitu keadaan tandon tanpa air sampai keadaan pompa air aktif. Berikut data dari pengujian sensor pressure :

Tabel 2. Data Uji Sensor Pressure

No.	Nilai Output Tegangan Sensor (V)	Volume Air (Liter)
1.	0,18V	0 Liter
2.	1 V	38 Liter
3.	1,5 V	56 Liter
4.	2 V	75 Liter
5.	2,5 V	94 Liter
6.	3 V	113 Liter
7.	3,5 V	132 Liter
8.	4 V	150 Liter

Pada pengujian ini, terlihat nilai tegangan yang dikeluarkan oleh sensor Ketika digunakan untuk pengukuran volume air dalam tandon air berukuran 150 Liter. Dimana 0,18 V adalah pembacaan sensor Ketika volume air 0 liter dan 1 Volt dengan volume air 38 liter, maka tegangan yang dihasilkan oleh sensor Ketika 1 liter air adalah = 0,027 Jadi Ketika air dalam keadaan penuh 150 liter maka sensor akan mengeluarkan tegangan sebesar $150 \times 0,027 = 4,02$ Volt. Data yang akan diambil selanjutnya yaitu pengukuran output tegangan sensor menggunakan avo meter, pembacaan nilai interger analog input sensor pada program Zelio Soft 2. Berikut data dari pengujian sensor pressure :

Tabel 3. Data Uji Pembacaan Nilai Analog Input PLC

No.	Nilai Tegangan Output Sensor (Volt)	Nilai Interger Analog Input PLC
1.	0,18 V	4
2.	1 V	25
3.	1,5 V	38
4.	2 V	50
5.	2,5 V	64
6.	3 V	78
7.	3,5 V	88
8.	4 V	100

Data uji yang terlihat nilai interger yang terbaca pada analog input PLC ketika dimonitor program, dari hasil tegangan yang dikeluarkan oleh sensor, dimana 0,18 V kondisi tegangan yang masuk ke analog input PLC sama dengan 4 point interger, ketika sensor membaca 1 volt dengan debit air 38 meter maka menghasilkan 25 poin interger pada analog input PLC. Dari data tersebut dapat dianalisa dimana 1 poin interger analog input PLC = = Jadi ketika tandon air penuh 4 Volt = 150 liter = 100 poin interger analog input PLC.

C. Rangkaian Kontrol Beban

Digunakan Panel Kontrol sebagai rangkaian pada beban. Setelah PLC memberikan perintah output, arus tegangan yang keluar dari PLC akan terhubung menuju relay sebagai saklar otomatis. Yang nantinya menggerakkan masing-masing motor pompa air sesuai fungsinya. Relay yang digunakan disini adalah relay omron tipe LY2N dengan coil DC dan kontak AC. Karena arus yang keluar dari PLC berupa arus DC dan beban yang digunakan adalah AC. MCB 1 Phasa digunakan sebagai pengaman beban pompa.

Hasil dari perancangan rangkaian kontrol pada beban dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 7. Rangkaian Kontrol Beban

D. Modul Trainer PLC

Dan terakhir adalah modul dari Trainer PLC. Dimana fungsi dari trainer PLC ini adalah untuk memudahkan dalam melakukan kontrol otomatis pada Pengendalian Banjir. Pada trainer PLC ini, terdapat PLC Zelio SR3B261BD sebagai sistem kontrol dan juga terdapat HMI Schneider Magelis GXU3512 Ethernet Series sebagai sistem monitoring.

Rincian ukuran Hardware :

Panjang Keseluruhan	: 65 cm
Lebar Keseluruhan	: 35 cm
Tinggi Keseluruhan	: 18 cm



Gambar 8. Modul Trainer PLC

IV. KESIMPULAN

Dari tahap proses perencanaan, perancangan dan pengujian sistem serta pengambilan data yang telah dilakukan pada Tugas Akhir yang berjudul “Sistem Koordinasi Pompa Air

Untuk Mengatasi Banjir Berbasis PLC dan HMI”, Maka terdapat kesimpulan dan saran yaitu sebagai berikut :

1. Pada pembuatan rangkaian program PLC sudah dapat berjalan dengan baik. Dengan hasil pengujian melalui input analog yang dapat mengirim input tegangan menuju PLC dan menggerakkan output motor pompa sesuai fungsinya.
2. Pada pembuatan rangkaian analog mampu mendeteksi ketinggian debit air yang sebelumnya sudah dikalibrasi pada PLC. Sehingga, tegangan output dapat menggerakkan motor pompa secara bergantian sesuai dengan debit air yang terdeteksi oleh input analog.
3. Pada pengujian rangkaian sistem dapat bekerja dengan baik secara keseluruhan. Input analog mampu mendeteksi ketinggian debit air yang kemudian mengirim input tegangan menuju PLC. PLC kemudian memproses sesuai dengan program yang telah dibuat. Sehingga menghasilkan output tegangan dan motor pompa dapat bekerja sesuai dengan sistem program yang telah dibuat pada program PLC.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Paulus Lucky Tirna, Subianto & Shenata Hanadam Shienjaya. (2019). “Rancang Bangun Sistem Monitoring Air Bendungan Untuk Pengendalian Banjir”. Universitas Ma Chung.
- [2] Adhi, Bambang Supriadi. (2015). “Pengendalian Generator dan Pompa Pengendali Banjir Menggunakan PLC ZELIO SR2B201FU”. Universitas PGRI, Semarang.
- [3] Imam, Ahmad Sholehuddin, & Muklison. (2017). “Pendeteksi Volume Tandon Air Secara Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino Uno R3”. Universitas Islam Balitar, Blitar.
- [4] Abi Wibisana, M. Andreyan Adi Prakoso. “Otomasi Pengukuran Ketinggian Air Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3”. Universitas Negeri Surabaya.
- [5] Choris Adi Pratama. (2019). “Monitoring Water Level Control Berbasis PLC dan HMI”. Politeknik Negeri Madiun.
- [6] Dendin. (2015). “Rancang Bangun Sistem Pengendalian Ketinggian Air Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis PLC”. Politeknik TEDC, Bandung.