

Pembuatan Unit Kontrol Cerdas Cermat Empat Grup Berbasis PLC Outseal

Cindy Vanesa Pontoh¹, Frans Luntungan², Franklin Bawano³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Manado, 0431-811568, 95252, Indonesia

Email: ¹ cindyponth19@gmail.com

No. Hp: ¹ 082190574118

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat kontrol untuk lomba cerdas cermat yang dapat digunakan oleh empat grup peserta, dengan menggunakan PLC Outseal sebagai otak pengendali sistem. Alat ini dirancang agar mampu mendeteksi secara otomatis grup yang paling cepat menekan tombol, lalu mengunci grup lainnya agar tidak bisa menjawab, serta memberikan respon berupa nyala lampu dan bunyi buzzer. Proses pemrograman dilakukan menggunakan perangkat lunak Outseal Studio dengan metode ladder diagram. Setelah dilakukan pengujian, alat terbukti bekerja sesuai fungsi yang diharapkan. Sistem ini tidak hanya mempermudah jalannya lomba, tetapi juga memberikan manfaat edukatif sebagai media pembelajaran sistem kendali berbasis PLC. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik dan sesuai dengan logika yang telah dirancang. Sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pelaksanaan lomba cerdas cermat, serta memberikan nilai tambah dalam pembelajaran sistem kontrol berbasis PLC.

Kata Kunci – Cerdas Cermat, PLC Outseal, Diagram Tangga, Sistem Kendali, Outseal Studio

Development of a Four-Team Quiz Control Unit Based on Outseal PLC

Abstract

This research focuses on designing and developing a control system for a four-team quiz competition, using an Outseal PLC as the main controller. The device is built to automatically detect which team presses the button first, lock the other teams from answering, and provide both visual and sound feedback using indicator lights and a buzzer. The control logic was programmed through ladder diagram using Outseal Studio software. Testing shows that the system operates effectively and as intended. In addition to supporting quiz events, this tool also serves as an educational medium for learning PLC-based control systems. The testing results indicate that the system functions properly and in accordance with the designed logic. This system enhances efficiency and accuracy in quiz competitions and adds value to learning PLC-based control systems.

Keywords – Quiz Competition, Outseal PLC, Ladder Diagram, Control System, Outseal Studio

PENDAHULUAN

Cerdas Cermat adalah sebuah kompetisi yang menguji kecepatan dan ketepatan dalam berpikir serta menjawab berbagai jenis pertanyaan, termasuk soal dan lain-lain. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), istilah cerdas cermat berarti sebuah kompetisi yang menguji kemampuan berpikir dan kecepatan serta ketepatan dalam menjawab pertanyaan, soal matematika, dan hal-hal sejenis dengan cepat dan tepat [1]. Melalui perlombaan cerdas cermat, sekolah atau program studi dapat menggunakan kesempatan ini untuk bersosialisasi dan menarik lebih banyak peminat. [1].

Dengan membuat bel yang cerdas dan cermat dengan menggunakan PLC akan menghasilkan alat yang efisien dan modern. Untuk mengembangkan kontrol logika pada PLC outseal, diperlukan sebuah perangkat lunak yang disebut outseal studio, yang merupakan bagian dari produk-produk dari outseal. Outseal studio menggunakan bentuk *visual programming ladder diagram* atau diagram tangga yang dapat mudah digunakan [2].

Pemanfaatan sistem kendali yang didasarkan pada PLC Outseal pada perangkat cerdas cermat empat grup menawarkan keuntungan dalam manajemen yang terstruktur serta otomatis. Proses seperti pengaturan waktu dapat dilakukan dengan lebih akurat dan efisien.

Melalui pengembangan alat kontrol cerdas cermat berbasis PLC, harapannya adalah untuk menawarkan solusi yang praktis dan inovatif guna meningkatkan kualitas dan efisiensi.

Yang menjadi rumusan masalah adalah: bagaimana membuat rangkaian sistem kontrol cerdas cermat empat grup berbasis PLC Outseal dan bagaimana menguji rangkaian sistem kontrol cerdas cermat empat grup berbasis PLC Outseal

Sedangkan tujuan dari perancangan adalah: membuat rangkaian sistem kontrol cerdas cermat empat grup berbasis PLC Outseal dan untuk menguji rangkaian sistem kontrol cerdas cermat empat grup berbasis PLC Outseal.

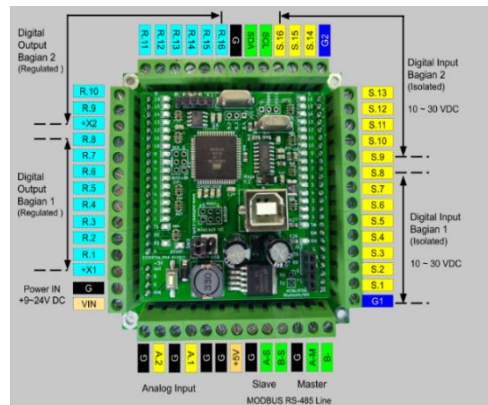
Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya tentang pengembangan Bel Cerdas Cermat yang memanfaatkan Arduino ATMEGA 328. Suara bel akan sesuai dengan waktu yang ditetapkan dalam program, tanpa dipengaruhi oleh durasi peserta menekan tombol. Ini dilakukan agar kebisingan berkurang dan untuk melindungi bel dari kerusakan. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa ketika waktu tunda tombol lebih lama (500ms) setelah peserta menekan tombol, mereka merasa tidak yakin dan pada akhirnya melepaskan tekanannya, beranggapan bahwa tombol tersebut tidak memberikan respons. Saat yang sama, peserta kedua menahan tombol lebih lama, menyebabkan bel dan lampu menyala untuknya. Sebaiknya, bel dan lampu tersebut seharusnya menyala untuk orang yang menekan pertama [3].

Penelitian kali ini akan berfokus pada Pembuatan Unit Kontrol Cerdas Cermat Empat Grup Berbasis PLC Outseal

Programmable Logic Control (PLC) Outseal

Outseal beroperasi pada aplikasi yang dikenal sebagai Outseal Studio di komputer, menggunakan pemrograman visual yang berbasis diagram tangga. Diagram tangga ini merupakan desain sistem kontrol yang diupload lewat kabel USB agar bisa berfungsi secara terus-menerus dalam perangkat keras Outseal Studio. Selanjutnya, kabel USB bisa dicabut dan outseal itu bisa melakukan tugasnya tanpa harus terhubung ke komputer [4].



Gambar 1. PLC Outseal

Adaptor (Power Supply)

Catu daya untuk perangkat elektronik menawarkan sejumlah keunggulan dibandingkan tipe konvensional. Selain mampu merespons dengan cepat dan memberikan perlindungan terhadap kelebihan beban maupun hubungan arus pendek, perangkat ini memiliki bobot yang ringan. Keunggulan lainnya adalah kestabilan tegangan keluaran yang sangat baik serta dukungan terhadap berbagai rentang tegangan masukan. [5].



Gambar 2. Power Supply

Bel (*Buzzer*)

Kumparan di dalam perangkat *buzzer* akan bergerak ke dalam atau ke luar tergantung pada arah aliran listrik dan keberadaan kutub magnetnya. Karena kumparan diletakkan di atas diafragma, setiap kali kumparan bergerak, diafragma juga akan bergerak maju dan mundur, yang membuat udara bergetar dan menciptakan suara [6].



Gambar 3. Bel (*Buzzer*)

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dengan metode perancangan dan pembuatan alat kontrol cerdas cermat empat grup berbasis PLC Outseal.

Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan untuk mendukung proses penelitian sehingga dapat dilakukan dengan lebih sistematis dan terarah sebagai berikut:

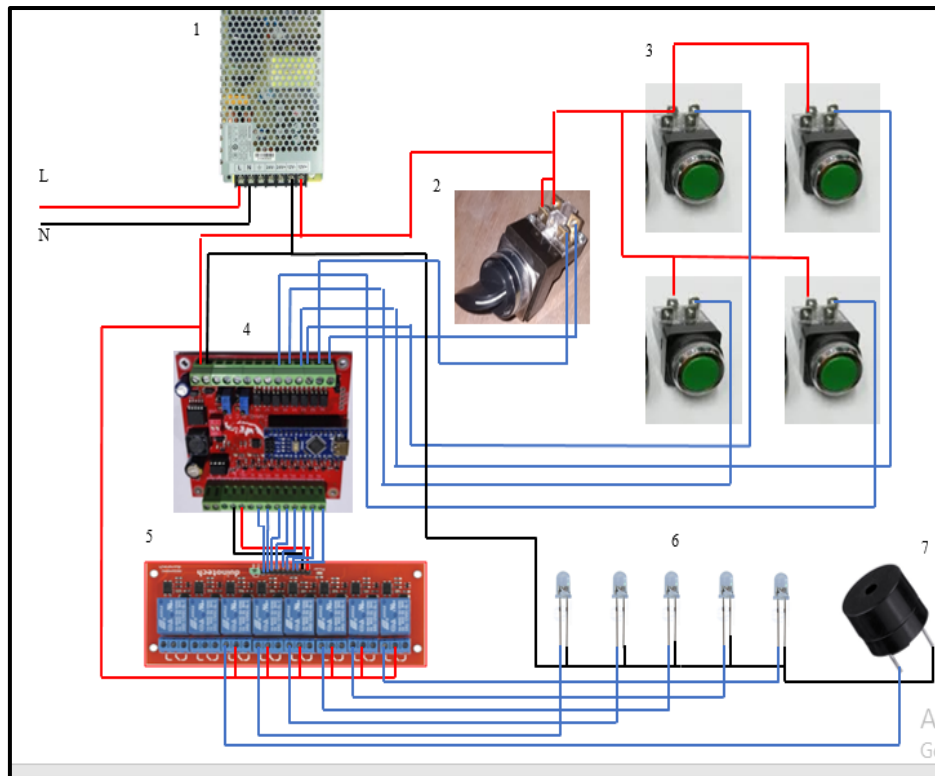
1. Penelitian dimulai dengan pencarian dan pengumpulan data dari penelitian terdahulu agar bias dipakai sebagai acuan dalam pembuatan alat cerdas cermat.
2. Tujuan perancangan program *software* dilakukan untuk PLC dengan menggunakan Outseal Studio.
3. Program yang sudah dibuat, diaplikasikan ke PLC.
4. Pembuatan *hardware* adalah proses untuk membuat kotak cerdas cermat empat grup.
5. Pengujian alat yang telah dibuat dan pengumpulan data yang dibutuhkan dapat membantu dalam memecahkan masalah yang menjadi fokus penelitian.
6. Setelah pengambilan data selesai, data diproses dan diolah untuk hasil menghasilkan kesimpulan pada masalah. Sedangkan jika terjadi error atau masalah pada sistem rangkaian maka kembali ke tahap perancangan program *software*.
7. Kesimpulan akhir mencakup kesimpulan dari penelitian dan analisis yang sudah dilakukan.

Diagram Alur Perancangan

Bagian ini menunjukkan diagram alur desain yang mencakup berbagai komponen, seperti *Programmable Logic Control* (PLC) Outseal yang berfungsi sebagai otak pengendali sistem, *Power Supply* mengubah arus *Alternating Current* (AC) ke *Direct Current* (DC), dan *relay 8 channel* berfungsi sebagai penambah daya.

Keterangan:

- 1 = Power Supply 220AC 12V DC
- 2 = Selector Switch
- 3 = Push Button
- 4 = PLC Outseal V5
- 5 = Relay 8 Channel 12V
- 6 = Lampu Indikator
- 7 = Buzzer



Gambar 4. Tampilan Alur Perancangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil dan Pembahasan

Komponen yang digunakan terdiri dari beberapa bagian seperti:

1. PLC Outseal Tipe Nano V.5

PLC berfungsi sebagai otak pengatur sistem. PLC mendapatkan sinyal dari *push button* dari setiap grup, memproses logika program yang sudah ditentukan, dan

menghidupkan output seperti indikator grup serta *buzzer*. Selain itu, PLC ini juga mengatur penguncian tombol dari grup yang berbeda dan waktu tunda.

2. *Power Suplly 12V*

Power supply memiliki tugas memberikan tegangan *Direct Current* (DC) sebesar 12 Volt ke seluruh sistem, seperti PLC, *relay*, dan bagian lainnya. Dengan batas arus maksimum 20A, *power suplly* ini dapat menyediakan daya yang konsisten dan memadai untuk semua rangkaian.

3. *Relay 8 Channel 12V*

Berfungsi untuk menyambungkan dan memutuskan arus listrik menuju beban. beban seperti lampu indikator dan *buzzer*, serta berfungsi sebagai penguat daya. Kontrol pada *relay* ini dilakukan melalui *output* dari PLC.

4. Lampu Indikator

Lampu indikator berfungsi sebagai penanda visual untuk menunjukkan grup mana yang menekan tombol lebih dulu. Hanya satu lampu yang akan menyala setiap grup.

5. *Buzzer* (Bel)

Buzzer berfungsi memberi isyarat bunyi saat ada salah satu grup yang menekan tombol terlebih dahulu.

Pengoperasian Sistem Kerja

Pengoperasian sistem kontrol pada alat ini dilakukan melalui serangkaian perangkat *input* dan *output* yang telah dirancang sesuai kebutuhan, sistem ini terdiri dari:

- *Selector Switch*: Berfungsi untuk memilih mode kerja atau *on/off* sistem.
- *Push Button*: Berfungsi untuk menjawab peserta pertama atau tercepat.
- *Buzzer*: Berfungsi sebagai indikator suara.
- Lampu Indikator: Berfungsi sebagai indikator visual.

KESIMPULAN

1. Pembuatan rangkaian sistem kontrol cerdas cermat empat grup berbasis PLC Outseal berfungsi dengan baik, menggunakan Outseal Studio untuk membuat logika program kemudian dilanjutkan dengan simulasi didapatkan hasil memuaskan untuk rangkaiannya.
2. Pengujian dilakukan secara langsung sehingga mendapatkan hasil bahwa rangkaian sistem kontrol tidak memiliki masalah.

SARAN

Untuk hasil yang lebih optimal disarankan penggunaan *cassing* yang lebih kokoh, menambahkan fitur tombol darurat agar meningkatkan keamanan operator dan pengguna. Dan untuk pengembangan selanjutnya, disarankan juga untuk memadukan sistem ini dengan teknologi *wireless* (IoT).

REFERENSI

- [1] H. Hamzah, A. Hasin, S. Mehora, M. R. Kadir, dan M. N. Agriawan, "Prototype Bel Cerdas Cermat Berbasis Arduino Uno," *Saintifik*, vol. 9, no. 1, hal. 1–6, 2023, doi: 10.31605/saintifik.v9i1.414.
- [2] W. S. Alfira dan K. Riyadi, "Kelayakan Plc Outseal Pada Pengontrolan Motor Induksi 3 Fasa," *Semin. Nas. Has. Penelit. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 7, no. 1, hal. 106–110, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <http://118.98.121.208/index.php/snp2m/article/download/3866/3275>
- [3] D. R. Putra, S. K. Azhari, dan A. Fiki, "Rancang Bangun Bel Cerdas Cermat Berbasis Arduino Atmega 328," *J. Teknol. Rekayasa Instal. List.*, vol. 1, no. 1, hal. 21–30, 2024.
- [4] A. Nurcholis, N. Thamrin, dan V. Yusiana, "Motor 3 Fasa Star Delta Menggunakan Outseal PLC (Programmable Logic Control)," *J. Electr. Power Control Autom.*, vol. 6, no. 2, hal. 19, 2024, doi: 10.33087/jepca.v6i2.105.
- [5] S. Sudarmaji, "Work System Analysis of Power Supply in Optimizing Electricity on Personal Computer (Pc)," *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 2, hal. 168–177, 2017, doi: 10.24127/trb.v6i2.554.
- [6] S. Sofyan, "Perancangan Prototipe Bell Otomatis Pada Sekolah Dasar Inpres 56 Brengi," *J. Sains Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 2, hal. 1–7, 2024, doi: 10.33084/jsakti.v6i2.6931.