



Rancang Bangun Deteksi Kebakaran dengan *Smoke Detector Addressable* Berbasis Outseal PLC Mega V.3 Standart

Yuka Ihza Erlangga Pakarti¹, Ibrahim², Reni Rahmadewi³

^{1,2,3}Dosen Universitas Singaperbangsa Karawang

Abstract

Received: 11 April 2023

Revised: 20 April 2023

Accepted: 21 Mei 2023

The Design and Construction of Fire Detection with Addressable Smoke Detector based on Outseal PLC Mega V.3 Standard is a fire detection system that utilizes Addressable Smoke Detector technology and Outseal PLC Mega V.3 Standard. This system is designed to detect fires early and provide timely alarms to reduce the risk of fire damage. The system consists of several main components such as Addressable Smoke Detector, Outseal PLC Mega V.3 Standard, and a sound alarm. The Addressable Smoke Detector is used to detect the presence of smoke or gases associated with fire. The Outseal PLC Mega V.3 Standard functions as the system's brain, collecting data from the Addressable Smoke Detector and making decisions to sound the alarm if a fire is detected.

In the conducted testing, this system was able to accurately detect fires and provide a quick response with a sound alarm. Overall, the Design and Construction of Fire Detection with Addressable Smoke Detector based on Outseal PLC Mega V.3 Standard is a reliable and effective fire detection system to maintain safety and security in various types of buildings.

Keywords: *Fire, Smoke Detector, Outseal PLC, Safety.*

(*) Corresponding Author: Yuka2@gmail.com, Ibrahim9@gmail.com, Reni8@gmail.com

How to Cite: Pakarti Y.I.E, Ibrahim, & Rahmadewi R. (2023). Rancang Bangun Deteksi Kebakaran dengan *Smoke Detector Addressable* Berbasis Outseal PLC Mega V.3 Standart. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8088326>

PENDAHULUAN

Pengembangan sistem deteksi kebakaran sangat penting untuk mencegah dan meminimalkan kerusakan yang disebabkan oleh kebakaran. Salah satu sistem deteksi kebakaran yang paling umum adalah detektor asap. Detektor asap adalah perangkat yang dapat mendeteksi asap dan memberikan peringatan kepada orang-orang tentang adanya kebakaran. Dalam beberapa tahun terakhir, semakin banyak minat dalam mengembangkan sistem deteksi kebakaran yang lebih efisien dan dapat diandalkan. Salah satu sistem tersebut adalah detektor asap berbasis Outseal PLC Mega V3 Standar.

Outseal PLC Mega V3 Standar adalah sebuah kontroler logika yang dapat diprogram untuk mengontrol berbagai perangkat dan sistem. Ini adalah perangkat yang kuat dan fleksibel yang dapat diprogram untuk melakukan berbagai tugas. Ketika digunakan dalam detektor asap, Outseal PLC Mega V3 Standar dapat mendeteksi asap dan memicu alarm untuk memberitahu orang tentang adanya kebakaran. Sistem ini juga dapat diprogram untuk melakukan tugas lain, seperti mematikan sistem listrik atau mengaktifkan sistem pemadam kebakaran.

Pengembangan sistem deteksi kebakaran berbasis Outseal PLC Mega V3 Standar adalah langkah penting dalam meningkatkan keselamatan terhadap kebakaran. Sistem ini dapat digunakan di berbagai pengaturan, seperti rumah,

kantor, dan bangunan umum. Ini adalah sistem yang dapat diandalkan dan efisien yang dapat mendeteksi kebakaran secara dini dan meminimalkan kerusakan yang disebabkan oleh kebakaran. Penggunaan sistem ini juga dapat mengurangi risiko cedera atau kematian yang disebabkan oleh kebakaran. Oleh karena itu, pengembangan sistem deteksi kebakaran berbasis Outseal PLC Mega V3 Standar merupakan kontribusi penting terhadap keselamatan terhadap kebakaran.

METODE

Metode penelitian untuk rancang bangun deteksi kebakaran dengan *smoke detector* berbasis Outseal PLC Mega V3 Standart dapat dilakukan dengan beberapa tahapan. Pertama, melakukan studi literatur untuk memahami dasar teori dan teknologi yang terkait dengan deteksi kebakaran menggunakan smoke detector berbasis Outseal PLC Mega V3 Standart. Studi literatur dapat dilakukan dengan membaca jurnal, artikel, dan buku yang terkait dengan topik tersebut.

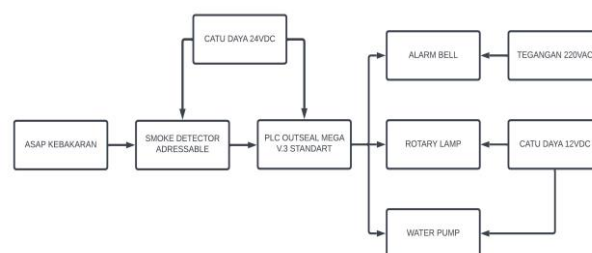
Kedua, melakukan perancangan sistem deteksi kebakaran dengan smoke detector berbasis Outseal PLC Mega V3 Standart. Perancangan sistem meliputi pemilihan komponen, perancangan rangkaian, dan perancangan program Outseal PLC Mega V3 Standart. Pemilihan komponen harus mempertimbangkan spesifikasi teknis dari smoke detector dan Outseal PLC Mega V3 Standart yang akan digunakan. Perancangan rangkaian harus mempertimbangkan koneksi antara smoke detector dan Outseal PLC Mega V3 Standart. Perancangan program Outseal PLC Mega V3 Standart harus mempertimbangkan algoritma deteksi kebakaran dan tindakan yang harus diambil ketika terdeteksi kebakaran.

Ketiga, melakukan uji coba sistem deteksi kebakaran dengan smoke detector berbasis Outseal PLC Mega V3 Standart. Uji coba sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dan dapat mendeteksi kebakaran dengan akurat. Uji coba sistem dapat dilakukan dengan menggunakan simulasi atau dengan melakukan pengujian di lapangan. Hasil dari uji coba sistem dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem dan melakukan perbaikan jika diperlukan.

Keempat, melakukan analisis data dan pembahasan hasil penelitian. Analisis data dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem dan membandingkan hasil penelitian dengan penelitian sebelumnya. Pembahasan hasil penelitian dilakukan untuk menjelaskan temuan penelitian dan memberikan rekomendasi untuk pengembangan sistem deteksi kebakaran di masa depan.

A. Skema Sistem Deteksi Kebakaran dengan *Smoke Detector* berbasis Outseal PLC Mega V3 Standart.

Skema sistem deteksi kebakaran dengan outseal PLC mega v3 standart dapat di lihat di bawah ini :



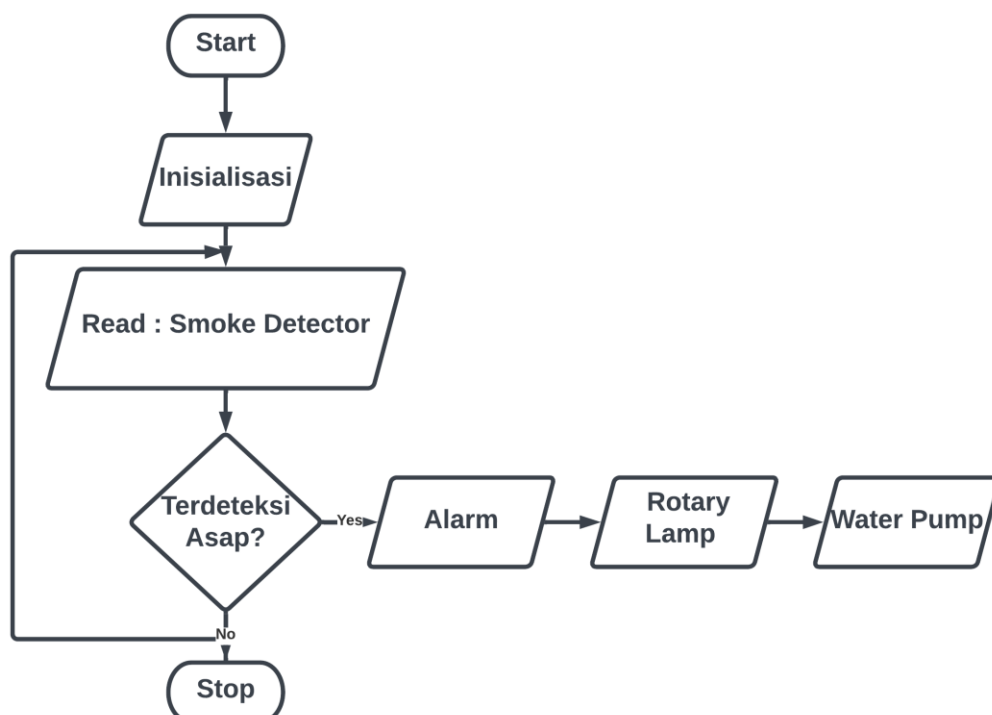
Keterangan

Gambar 1. Skema Sistem Deteksi Kebakaran

- *Power supply DC 12V* menyuplai tegangan untuk menjalankan Outseal PLC.
- *Power supply DC 12V* digunakan untuk *supply* tegangan kepada *rotary lamp* dan pompa air sehingga dapat bekerja maksimal dan memberikan performa maksimal.
- *Smoke Detector Addressable* akan mendeteksi asap jika terjadi kebakaran yang terjadi di area yang masuk dalam jangkauan *smoke detector* tersebut.
- Outseal PLC memberikan perintah apabila *smoke detector* mendeteksi asap, lalu secara bersamaan lampu rotary dan larm bell menyala untuk pemberitahuan bahwa ada kebakaran lalu pompa air akan menyembrotkan air sehingga titik api tidak semakin membesar.
- *Alarm bell* mengeluarkan suara yang kuat sehingga semua orang disetiap sudut ruangan dapat mendengar suara alarm bell tersebut.
- *Rotary Lamp* digunakan untuk memberikan sinyal visual atau tanda dengan menggunakan lampu berputar yang menandakan bahwa terjadi kebakaran.
- Pompa air digunakan untuk memadamkan api. Pompa air akan diaktifkan secara otomatis setelah sistem deteksi kebakaran mendeteksi kebakaran, sehingga dapat mengurangi risiko kerusakan yang disebabkan oleh kebakaran.

Secara keseluruhan, dengan tambahan komponen seperti Alarm Bell, Rotary Lamp, dan Pompa Air, sistem deteksi kebakaran ini dapat memberikan tanda atau sinyal baik visual maupun suara yang cukup jelas dan cepat sehingga dapat membantu mengurangi risiko kerusakan yang disebabkan oleh kebakaran dan memberikan keselamatan bagi penghuni atau pengguna bangunan.

B. Flowchart Sistem Deteksi Kebakaran dengan *Smoke Detector* berbasis Outseal PLC Mega V3 Standart.



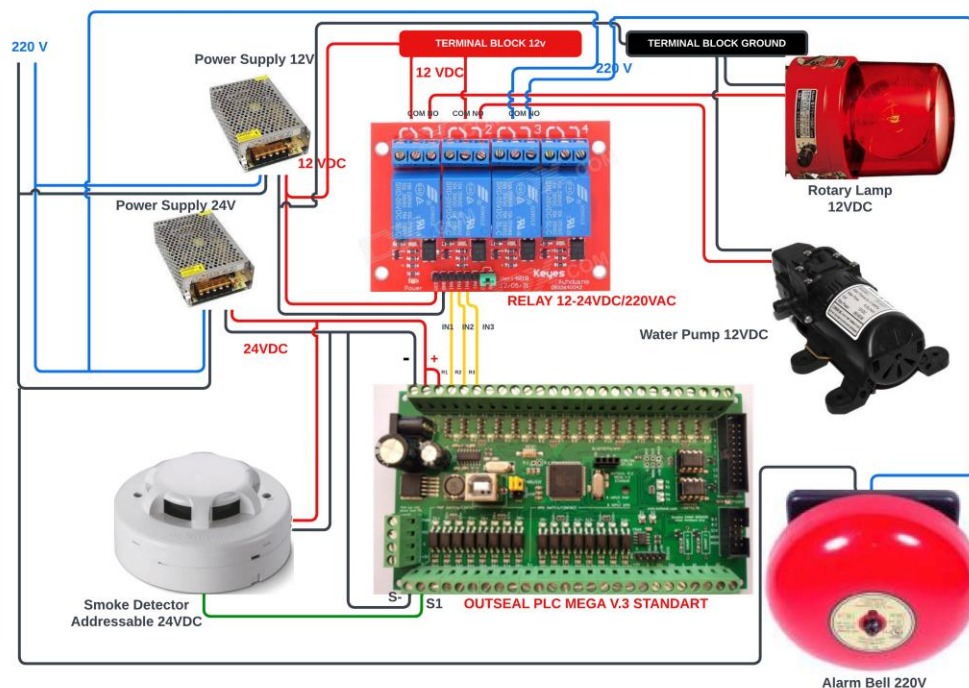
Alur kerja dari sistem deteksi kebakaran dengan tambahan komponen alarm bell, rotary lamp, dan water pump:

Langkah pertama adalah deteksi kebakaran oleh *Smoke Detector Addressable*. Jika terdeteksi keberadaan asap atau gas yang terkait dengan kebakaran, maka data akan dikirimkan ke Outseal PLC Mega V3 Standart. Outseal PLC Mega V3 Standart akan menganalisis data yang diterima dan memberikan perintah untuk mengaktifkan komponen *Alarm Bell* dan *Rotary Lamp*. *Alarm Bell* dan *Rotary Lamp* akan memberikan tanda atau sinyal suara dan visual yang cukup keras dan jelas agar dapat menarik perhatian orang-orang di sekitar dan memberitahukan bahwa terjadi kebakaran. Selain itu, Outseal PLC Mega V3 Standart juga akan memberikan perintah untuk mengaktifkan Pompa Air untuk memadamkan api. Pompa air akan diaktifkan secara otomatis dan mulai memasok air ke sistem pemadam kebakaran yang terhubung ke sistem pipa atau sprinkler di dalam bangunan. Setelah Pompa Air diaktifkan, air akan mengalir melalui pipa atau sprinkler untuk memadamkan api. Proses pemadaman api akan terus berlangsung sampai api berhasil dipadamkan atau sampai perintah untuk mematikan sistem deteksi kebakaran diberikan.

Jika situasi sudah aman dan tidak ada lagi kebakaran, maka perintah untuk mematikan *Alarm Bell*, *Rotary Lamp*, dan Pompa Air akan diberikan oleh Outseal PLC Mega V3 Standart.

C. Perancangan Hardware dan Software

- Hardware



Gambar 2 Perancangan Hardware Deteksi Kebakaran dengan Smoke Detector Addressable Berbasis Outseal PLC Mega V.3 Standart

Berikut penjelasan pada perancangan hardware Deteksi Kebakaran dengan *Smoke Detector Addressable* Berbasis Outseal PLC Mega V.3 Standart:

Outseal PLC digunakan sebagai mikrokontroler, pin yang digunakan pada outseal PLC tersebut adalah pin Vin dan GND sebagai supply tegangan yang diterima Outseal PLC, dibutuhkan tegangan 24VDC untuk menyalakan outseal PLC tersebut. Lalu Pin R1, R2, R3 sebagai output yang mana output R1, R2 dan R3 tersebut menuju relay 4 channel untuk menyalakan output. Output channel 1 relay dihubungkan dengan rotary lamp, output channel 2 dihubungkan ke pompa air dan output channel 3 dihubungkan dengan alarm bell. Sumber tegangan semua alat yang terhubung dengan output channel relay menggunakan power supply 12VDC dan 220VAC.

Untuk input disini saya menggunakan *Smoke Detector Addressable*, dimana *Smoke Detector Addressable* memiliki 3 buah kabel yang dihubungkan seperti pada gambar, kabel berwarna hijau dihubungkan kepada input S1 pada outseal PLC yang berfungsi sebagai jalur data apabila ada asap terdeteksi dan 2 kabel lainnya yang berwarna merah dan hitam menuju VCC dan GND Power supply.

Deteksi kebakaran: *Smoke Detector Addressable* akan mendeteksi keberadaan asap atau gas yang terkait dengan kebakaran. Jika terdeteksi kebakaran, maka data akan dikirimkan ke Outseal PLC Mega V.3 Standart.

Analisis data: Outseal PLC Mega V.3 Standart akan menganalisis data yang diterima dari *Smoke Detector Addressable*. Jika terdeteksi kebakaran, maka Outseal PLC Mega V.3 Standart akan memberikan perintah untuk mengaktifkan komponen tambahan seperti Alarm Bell dan Rotary Lamp.

Aktivasi Alarm Bell dan Rotary Lamp: Alarm Bell dan Rotary Lamp akan memberikan tanda atau sinyal suara dan visual yang cukup keras dan jelas agar dapat menarik perhatian orang-orang di sekitar dan memberitahukan bahwa terjadi kebakaran.

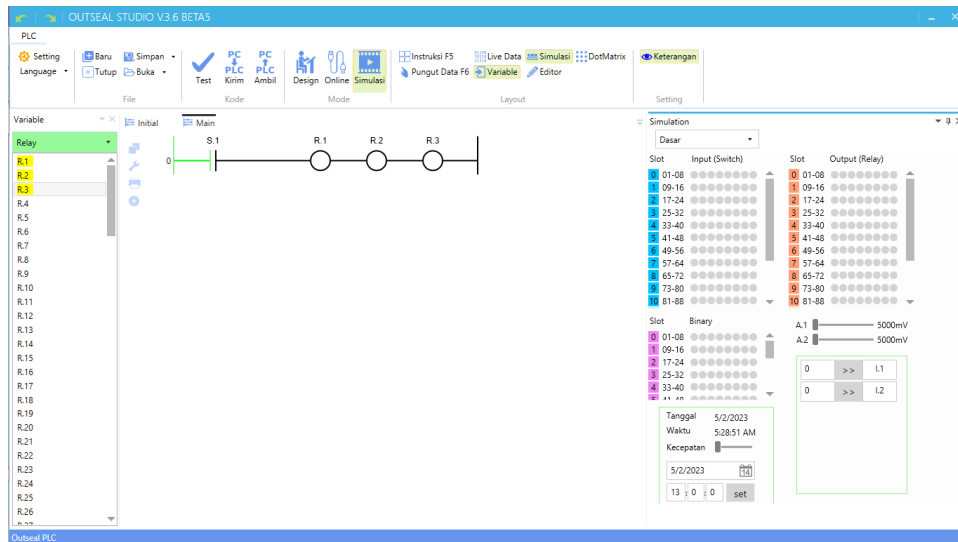
Aktivasi Pompa Air: Outseal PLC Mega V.3 Standart juga akan memberikan perintah untuk mengaktifkan Pompa Air untuk memadamkan api. Pompa air akan diaktifkan secara otomatis dan mulai memasok air ke sistem pemadam kebakaran yang terhubung ke sistem pipa atau sprinkler di dalam bangunan.

Pemadaman api: Setelah Pompa Air diaktifkan, air akan mengalir melalui pipa atau sprinkler untuk memadamkan api. Proses pemadaman api akan terus berlangsung sampai api berhasil dipadamkan atau sampai perintah untuk mematikan sistem deteksi kebakaran diberikan.

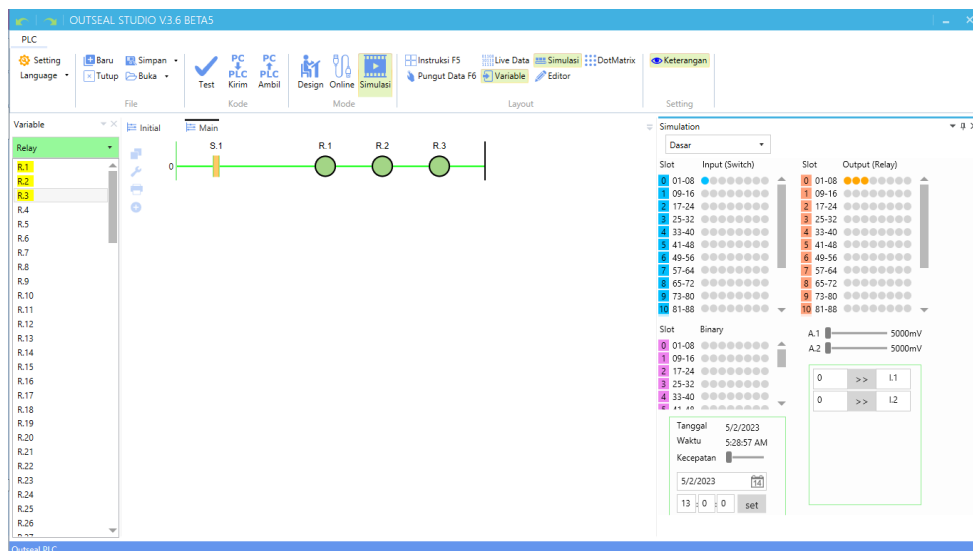
Penghentian Alarm Bell dan Rotary Lamp: Jika situasi sudah aman dan tidak ada lagi kebakaran, maka perintah untuk mematikan Alarm Bell, Rotary Lamp, dan Pompa Air akan diberikan oleh Outseal PLC Mega V.3 Standart.

- Software

Disini saya menggunakan software Outseal Studio untuk memprogram Outseal PLC, berikut adalah program sederhana yang saya buat untuk Deteksi Kebakaran dengan *Smoke Detector Addressable* Berbasis Outseal PLC Mega V.3 Standart :



Gambar 3 Program Outseal Studio untuk Deteksi Kebakaran dengan Smoke Detector Addressable Berbasis Outseal PLC Mega V.3 Standart



Gambar 4 Program Outseal Studio untuk Deteksi Kebakaran dengan Smoke Detector Addressable Berbasis Outseal PLC Mega V.3 Standart

Keterangan :

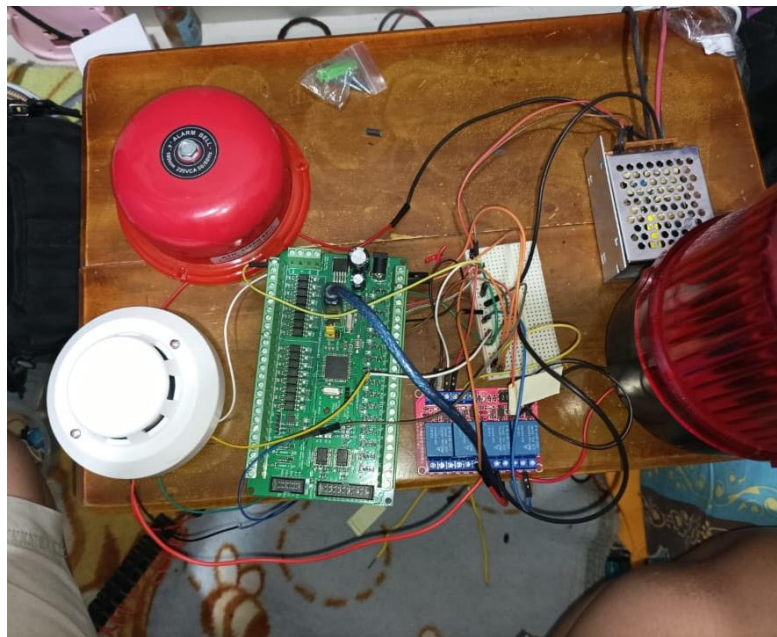
Jadi ketika S1 mendeteksi asap, yang mana S1 adalah smoke detector maka R1 yaitu rotary lamp, R2 adalah waterpump dan R3 adalah alarm bell akan menyala dan menghidupkan output tersebut. Alarm Bell dan Rotary Lamp akan memberikan tanda atau sinyal suara dan visual yang cukup keras dan jelas agar dapat menarik perhatian orang-orang di sekitar dan memberitahukan bahwa terjadi kebakaran. Pompa air akan diaktifkan secara otomatis dan mulai memasok air ke sistem pemadam kebakaran yang terhubung ke sistem pipa atau sprinkler di dalam bangunan. Setelah Pompa Air diaktifkan, air akan mengalir melalui pipa atau sprinkler untuk memadamkan api.

Proses pemadaman api akan terus berlangsung sampai api berhasil dipadamkan atau sampai perintah untuk mematikan sistem deteksi kebakaran diberikan. Penghentian Alarm Bell dan Rotary Lamp: Jika situasi sudah aman dan tidak ada lagi kebakaran, maka perintah untuk mematikan Alarm Bell, Rotary Lamp, dan Pompa Air akan diberikan oleh Outseal PLC Mega V.3 Standart.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui apakah alat Deteksi Kebakaran dengan *Smoke Detector Addressable* Berbasis Outseal PLC Mega V.3 Standart sudah sesuai dengan yang dikehendaki serta sudah bekerja dengan baik dan juga untuk mengetahui apakah komponen dari setiap alat Deteksi Kebakaran dengan *Smoke Detector Addressable* Berbasis Outseal PLC Mega V.3 Standart bekerja dengan baik dan tanpa kendala, dilakukanlah pengecekan dan ujicoba dengan pemasangan yang sesuai dengan yang di contohkan pada perancangan hardware.

Pengetesan dilakukan dengan tahap tahap pada gambar 6 dibawah ini :



Gambar 5 Pengetesan Hardware Deteksi Kebakaran dengan Smoke Detector Addressable Berbasis Outseal PLC Mega V.3 Standart

Pastikan sebelum kita menyalakan alat Deteksi Kebakaran dengan *Smoke Detector Addressable* Berbasis Outseal PLC Mega V.3 Standart, cek posisi setiap kabel dan ground. Karena ditakutkan ada konsleting jika antara kabel VCC dan GND terhubung. Setelah pengecekan wiring selesai dilakukan, nyalakan alat Deteksi Kebakaran dengan *Smoke Detector Addressable* Berbasis Outseal PLC Mega V.3 Standart dengan menghubungkan power supply menuju aliran listrik PLN, seperti pada gambar 7 dibawah ini :



Gambar 6 Pemberian tegangan 220VAC kepada Hardware Deteksi Kebakaran dengan Smoke Detector Addressable Berbasis Outseal PLC Mega V.3 Standart

Setelah alat Deteksi Kebakaran dengan *Smoke Detector Addressable* Berbasis Outseal PLC Mega V.3 Standart ke listrik PLN 220VAC, maka alat siap dilakukan pengetesan. Biasanya sensor *Smoke Detector Addressable* di cek menggunakan gas yang khusus untuk melakukan pengecekan, namun karena terkendala biaya kami melakukan ujicoba dengan menggunakan asap dari rokok elektrik. Hasil uji coba dapat dilihat pada gambar 8 dibawah ini :



Gambar 7 Uji Coba Hardware Deteksi Kebakaran dengan Smoke Detector Addressable Berbasis Outseal PLC Mega V.3 Standart

Discussion

Kita melakukan ujicoba dengan menggunakan asap dari rokok elektrik dengan hasil sebagai berikut :

Jadi ketika S1 mendeteksi asap, yang mana S1 adalah *smoke detector* maka R1 yaitu *rotary lamp*, R2 adalah *water pump* dan R3 adalah alarm bell akan menyala dan menghidupkan output tersebut. *Alarm Bell* dan *Rotary Lamp* akan memberikan tanda atau sinyal suara dan visual yang cukup keras dan jelas agar dapat menarik perhatian orang-orang di sekitar dan memberitahukan bahwa terjadi kebakaran. Pompa air akan diaktifkan secara otomatis dan mulai memasok air ke sistem pemadam kebakaran yang terhubung ke sistem pipa atau sprinkler di dalam bangunan. Setelah Pompa Air diaktifkan, air akan mengalir melalui pipa atau sprinkler untuk memadamkan api. Proses pemadaman api akan terus berlangsung sampai api berhasil dipadamkan atau sampai perintah untuk mematikan sistem deteksi kebakaran diberikan. Penghentian *Alarm Bell* dan *Rotary Lamp*: Jika situasi sudah aman dan tidak ada lagi kebakaran, maka perintah untuk mematikan *Alarm Bell*, *Rotary Lamp*, dan Pompa Air akan diberikan oleh Outseal PLC Mega V.3 Standart.

KESIMPULAN

Berdasarkan rancang bangun yang telah dibahas, dapat disimpulkan bahwa alat deteksi kebakaran dengan Smoke Detector Addressable Berbasis Outseal PLC Mega V.3 Standart dengan komponen alarm bell, rotary lamp, dan pompa air dapat menjadi solusi yang efektif untuk mengidentifikasi kebakaran dan meminimalisir kerusakan yang mungkin terjadi pada bangunan.

Sistem ini dapat mendeteksi kebakaran dengan akurat dan segera memberikan peringatan kepada penghuni bangunan melalui sinyal suara dan visual dari alarm bell dan rotary lamp. Selain itu, sistem ini dapat mengaktifkan pompa air secara otomatis untuk memadamkan api dan mencegah penyebaran kebakaran ke area yang lebih luas.

Dengan adanya sistem deteksi kebakaran ini, diharapkan dapat meningkatkan keamanan dan kenyamanan penghuni bangunan serta meminimalisir kerugian yang mungkin terjadi akibat kebakaran. Meskipun demikian, perawatan dan pemeliharaan sistem secara rutin dan berkala tetap diperlukan agar sistem dapat berfungsi dengan baik dan dapat dipercaya dalam memberikan peringatan dan memadamkan kebakaran.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Bakhtiar, *Buku Panduan Dasar Outseal PLC*, First Edition. Surabaya: Outseal, 2020.
- A. Zain, "Rancang Bangun Sistem Proteksi Kebakaran Menggunakan Smoke dan Heat Detector," *INTEK J. Penelit.*, vol. 3, no. 1, p. 36, 2016, doi: 10.31963/intek.v3i1.25.
- A. Pratama and Y. Marlim Nora, "Rancang Bangun Alat Peringatan Kebakaran Dengan Sensor Suhu dan Asap Menggunakan Arduino," *J. Mhs. Apl. Teknol.*

- Komput. dan Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–7, 2022.
- A. Sudarta, F. Ferdiansyah, R. R. Siahaan, and M. Maruloh, “Rancang Bangun Pendeteksi Kebakaran dan Monitoring Berbasis IoT dengan Microcontroller NodeMCU,” *Bina Insa. Ict J.*, vol. 9, no. 1, p. 22, 2022, doi: 10.51211/biict.v9i1.1704.
- A. M. Arief BijaksanaA and Faridah, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Asap (Smoke) Dalam Ruangan Berbasis Arduino Type R3,” *J. Teknol. dan Komput.*, vol. 2, no. 01, pp. 132–136, 2022, doi: 10.56923/jtek.v2i01.63.
- Indra Ava Dianta, Moh Muthohir, Ilham Ramasyahdani, and Fatkhul Amin, “Perancangan Alat Pendeteksi Asap dan Suhu Ruangan Berbasis Internet Of Think di PT. APAC Inti Corpora,” *Elkom J. Elektron. dan Komput.*, vol. 15, no. 2, pp. 450–455, 2022, doi: 10.51903/elkom.v15i2.859.
- I. Pendidikan, V. T. Elektro, F. Keguruan, and I. Pendidikan, “Analisis Instalasi Fire Alarm Sebagai Sistem Proteksi Kebakaran Dengan Metode Smoke Dan Heat Detector,” *Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind.*, no. 26, pp. 2579–5406, 2020.
- M. Ruslan, M. S. Al-Amin, and E. Emidiana, “Perancangan Sistem Fire Alarm Kebakaran Pada Gedung Laboratorium XXX,” *J. Tekno*, vol. 18, no. 2, pp. 51–61, 2021, doi: 10.33557/jtekn.v18i2.1412.
- O. Setyawan and E. S. Rahayu, “Perangkat Monitoring dan Kontrol Fasilitas Utility menggunakan Outseal PLC & Smartphone,” *J. Teknol.*, vol. 8, no. 1, pp. 46–56, 2020, doi: 10.31479/jtek.v1i8.58.
- R. Budi, *Karya Ilmiah Terapan Studi Smoke Detector Alarm Untuk Mendeteksi Kebakaran Di Atas Kapal*. 2019.