

Perancangan Sistem Kelas Hybrid Berbasis Otomatisasi Sensor Dan Tata Letak Ruang Dengan Integrasi UPS Darurat

Yazelino Oktandika Saputra¹,

Darwin², Hery Irwan³

¹⁾ Program Studi Teknik Industri,
Universitas Riau Kepulauan
Batam

Jl. Batu aji baru, Batu Aji, Kota
Batam

Email:

[oktandikayazelino@gmail.com¹,](mailto:oktandikayazelino@gmail.com)
[darwyin653@gmail.com²,](mailto:darwyin653@gmail.com)
[hery04@gmail.com³](mailto:hery04@gmail.com)

ABSTRAK

Otomatisasi adalah pengganti tenaga manusia dengan tenaga mesin yang melakukan dan mengatur tugas secara otomatis tanpa pengawasan manusia lagi. Pada dasarnya, Smart Relay adalah sebuah komputer yang khusus dibuat untuk mengelola suatu proses atau mesin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan program logika yang efektif untuk mengendalikan dan memantau sistem sensor serta mengembangkan sistem kontrol lampu otomatis yang dapat menghidupkan dan mematikan lampu berdasarkan gerakan didalam ruangan dengan menggunakan zelio soft sebagai *logic* programmer untuk mengatur logika kontrol lampu. Dari hasil perancangan yang dibuat sistem dapat bekerja dengan baik sesuai dengan program yang dibuat sensor PIR dapat digunakan untuk menyalakan lampu serta mendeteksi pergerakan orang dalam ruangan untuk menyalakan lampu.

Kata kunci: Smart Relay, Sensor PIR, Relay Omron

ABSTRACT

Automation is the replacement of human power with machine power that performs and regulates tasks automatically without human supervision anymore. Basically, Smart Relay is a computer specifically made to manage a process or machine. The purpose of this research is to develop an effective logic program to control and monitor the sensor system and develop an automatic light control system that can turn on and off the lights based on movement in the room by using zelio soft as a logic programmer to regulate the light control logic. From the results of the design made the system can work well according to the program made PIR sensors can be used to turn on the lights and detect the movement of people in the room to turn on the lights.

Keywords: Smart Relay, PIR Sensor, Omron Relay

Pendahuluan

Kemajuan teknologi otomasi pada saat ini sudah semakin pesat dan luas, hal ini didorong oleh kebutuhan yang semakin berkembangan dan bervariasi. Begitu pesat dan luas penggunaan sistem otomasi disetiap bidang industri, dimana otomasi tersebut tidak

lepas dari penggunaan sistem kontrol konvensional yang terdiri dari beberapa komponen yaitu *relay*, magnetik kontaktor, namun sistem tersebut sudah semakin ditinggalkan karena memiliki banyak kelemahan dan digantikan oleh *smart relay* yang memiliki banyak kelebihan (Rafiq, 2017). Agar dapat menghasilkan alat yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, proses perancangannya melalui beberapa tahapan yang saling terhubung hingga membentuk rancangan akhir terbaik. Salah satu contohnya adalah pada pembuatan alat elektronik. Dalam banyak kasus, penerapan sistem otomatis menjadi hal yang sangat penting karena manusia selalu berupaya menjadikan pekerjaannya lebih praktis, efektif, dan efisien (Afma, 2024). *Smart relay* merupakan sebuah alat yang dapat digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan *relay* yang dijumpai pada sistem kontrol proses konvensional, dirancang untuk mengontrol suatu proses persisteman secara otomatis. Dari penelitian ini, maka akan dibuat rancang bangun sistem pencahayaan otomatis pada bangunan berbasis pemrograman *ladder zelio* (Suhendar, 2017).

Metodologi Penelitian

Lokasi project dalam pembahasan jurnal ini adalah di Universitas Riau Kepulauan dengan menggunakan PLC Zelio dengan sistem berbasis otomatisasi sensor PIR dan Lokasi pelaksanaan project berada disebuah ruangan kelas dikawasan Universitas Riau Kepulauan Batam. Waktu pelaksanaan di rencanakan selama 2 minggu, dimulai dari pengecatan, penyusunan tata letak ruang dan pemograman sistem sensor yang menggunakan PLC Zelio. Perancangan sistem otomatisasi sensor dengan menggunakan programmable logic controller zelio dengan media ruangan kelas.

Perencanaan Alat Simulasi

Simulasi digunakan untuk mendeskripsikan cara kerja manual dan auto dengan sensor PIR menggunakan programmable logic controller (PLC). Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan program kendali sensor PIR Adalah sebagai berikut.

1. Memahami urutan kerja sistem manual dan auto dengan sensor PIR
2. Membuat daftar Input dan Output

Tabel 1. Daftar alamat input

Alamat	Keterangan
I1	Push Button OFF Sensor Auto
I2	Push Button ON Lampu Depan
I3	Push Button ON Lampu belakang
I4	Manual
I5	Auto
I7	Push Button Off Manual
I9	Sensor PIR

Table 2. Daftar Alamat output

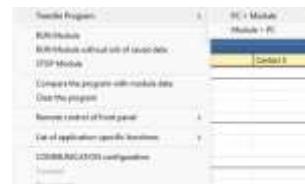
Alamat	Keterangan
Q1	Coil Relay Lampu Depan Manual
Q2	Coil Relay Lampu belakang Manual
Q3	Lampu OFF
Q4	Coil Relay Lampu depan Auto
Q5	Coil Relay Lampu belakang Auto

Menurut Setiawan 2024, langkah-langkah pemograman memulai dengan software Zelio soft2 untuk pemograman smart relay zelio SR3B261FU:

Tabel 3. Langkah-Langkah Pemograman Memulai Dengan Software Zelio Soft2 Untuk Pemograman Smart Relay Zelio SR3B261FU

No	Kegiatan	Indikator/Simbol
1	Membuka software zelio soft 2	
2	Maka akan terlihat tampilan homescreen Zelio Soft 2	
3	Untuk membuat program baru, maka pilih “create new program” dan akan muncul tampilan untuk memilih tipe Smart Relay / Modul Base (CPU) yang ingin digunakan	
4	Untuk memprogram smart relay zelio SR3B261FU, maka yang dipilih dengan 16 I/O With Extensions. Modul ini terdiri dari 16 Input Discr dan 10 Output Relay serta memiliki tegangan supply 100-220 VAC.	
5	Kemudian pada kolom <i>select the type of zelio module to program</i> pilih yang memiliki <i>reference</i> SR3B261FU, dan klik “Next”.	
6	Kemudian akan tampil spesifikasi <i>extensions module</i> yang compatible dengan modul Zelio yang akan digunakan.	
7	Lalu akan muncul tampilan untuk memilih bahasa pemrograman yang ingin dipakai.	

- 8 Setelah memilih bahasa pemrograman yang digunakan (*Ladder*) dan selesai mengkonfigurasi Zelio, maka program telah siap dibuat.
- 9 Setelah program selesai dibuat, bisa disimulasikan terlebih dahulu sebelum disambungkan ke modul *Smart Relay* yang digunakan dengan cara mengklik. Ikon Simulation  pada bagian kanan atas, lalu klik ikon Run  untuk menjalankan simulasi.
- 10 Jika telah disimulasikan dan ingin menghubungkan program pada Zelio Soft ke modul Zelio Smart Relay, maka hidupkan dulu modulnya lalu hubungkan modul ke Laptop menggunakan kabel SR2USB01
- 11 Masuk ke edit mode dengan 
- 12 Pilih transfer pada menu bar, lalu pilih transfer program kemudian PC > Module
- 13 Dan program telah ditransfer ke modul Smart Relay Zelio SR3B261FU.



Hasil dan Pembahasan

1. Pengumpulan Komponen Sistem

Tahap awal dalam perancangan ini adalah melakukan pengumpulan dan identifikasi komponen yang diperlukan untuk merancang sistem kontrol sensor berbasis Zelio Smart Relay. Proses ini penting dilakukan agar seluruh kebutuhan rangkaian dapat dipastikan spesifikasi. Adapun komponen yang digunakan antara lain.

Tabel 4. Komponen Yang digunakan

No	Nama Komponen	Fungsi	Gambar
1	Zelio smart relay	Berfungsi sebagai pusat control yang memproses input dari sensor maupun tombol manual untuk mengatur output (Arif & Sujiwa, 2019).	

2	Sensor PIR	Berfungsi mendeteksi gerakan manusia sebagai input otomatis (Syah & Sunardi, 2024).	
3	Push button ON/OFF	Memberikan opsi pengoperasian manual pada sistem.	
4	Selector switch	Digunakan untuk memilih mode kerja (manual atau semi otomatis).	
5	Lampu indicator	Menunjukkan respon output dari sistem kontrol.	
6	MCB dan panel box	Melindungi sistem dari gangguan listrik sekaligus merapikan rangkaian.	
7	Kabel instalasi	Menghubungkan antar komponen agar arus listrik dapat dialirkan dengan baik.	

2. Pengoperasian sistem kontrol

Sistem kontrol yang dirancang memiliki dua mode pengoperasian, yaitu manual dan semi otomatis menurut Fitriady (2020).

a. Mode manual

Pada mode ini, operator mengendalikan lampu melalui push button On/Off yang terpasang pada box panel. Mode manual digunakan apabila sistem otomatis tidak berfungsi atau ketika operator menginginkan kendali penuh terhadap sistem.

b. Mode semi otomatis

Pada mode ini, operator mengendalikan lampu melalui push button On/Off yang terpasang pada box panel. Mode manual digunakan apabila sistem otomatis tidak berfungsi atau ketika operator menginginkan kendali penuh terhadap sistem.

3. Pemrograman ladder dengan zelio smart relay

Pemrograman sistem kontrol dilakukan menggunakan perangkat lunak Zelio Soft 2 dengan metode ladder diagram. Tahapan pemrograman meliputi:

a. Penentuan input dan output

Tahap pertama adalah menentukan komponen apa saja yang akan digunakan sebagai Input dan Output pada sistem. Hal ini penting agar rancangan ladder diagram sesuai dengan kebutuhan.

No	Comment
01	I1 PB OFF SENSOR
02	I2 PB ON DEPAN
03	I3 PB ON BELAKA...
04	I4 MANUAL
05	I5 AUTO
06	I6
07	I7 PB OFF DEPAN
08	I8 PB OFF BELAK...
09	I9 SENSOR PIR
10	IA
11	IB
12	IC
13	ID
14	IE
15	IF
16	IG

Gambar 18. Comment Input

No	Comment
01	Q1 [] S R LAMPU DEPAN
02	Q2 [] S R LAMPU BELAKA...
03	Q3 [] S R LAMPU OFF
04	Q4 [] S R LAMPU SENSOR
05	Q5 [] S R LAMPU SENSOR
06	Q6 [] S R
07	Q7 [] S R
08	Q8 [] S R
09	Q9 [] S R
10	QA [] S R

Gambar 19. Comment Output

b. Penyusunan ladder diagram

Setelah input dan output ditentukan, dilakukan penyusunan logika sistem dalam bentuk ladder diagram. Selector switch digunakan sebagai pengalih logika antara mode manual dan semi otomatis

Pada mode manual, rangkaian dibuat sederhana lampu menyala Ketika push button ON ditekan dan akan padam ketika push button OFF ditekan

Pada mode semi otomatisasi, sensor PIR menyalaakan lampu otomatis, sedangkan untuk mematikannya perlu menekan push button OFF. Setelah ditekan, lampu padam dengan jeda 60 detik (delay OFF) dan baru aktif kembali setelah 10 detik (delay ON).

c. Simulasi program

Program ladder diuji dengan simulasi di zelio soft 2 untuk memastikan logika sesuai rancangan. Pada mode semi otomatis, sensor memicu lampu menyala, lalu saat tombol OFF ditekan, lampu padam setelah 60 detik (TOF). Setelah padam, sensor baru aktif kembali setelah jeda 10 detik (TON).



Gambar 20. Simulasi Mode Auto



Gambar 21. Simulasi Mode Manual

Pada simulasi mode manual, sistem diuji dengan menggunakan tombol push button On dan Off sebagai control utama. Hasil simulasi menunjukkan bahwa ketika tombol On ditekan, lampu langsung menyala tanpa adanya jeda waktu. Sebaliknya, ketika tombol Off ditekan, lampu juga padam. Respon sistem dalam mode ini bersifat instan karena tidak menggunakan fungsi timer, sehingga control sepenuhnya berada ditangan operator.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan sistem kontrol sensor berbasis Zelio Smart Relay berhasil mengintegrasikan komponen seperti sensor PIR, Push Button, Selector Switch, lampu indikator, dan kabel instalasi. Sistem ini memiliki dua mode operasi manual dan semi otomatis.

- Mode manual, pengendalian dilakukan melalui tombol push button, memberikan kendali langsung kepada operator.
- Mode semi otomatis, sensor PIR mendeteksi gerakan dan menyalakan lampu secara otomatis, sementara pemadaman dilakukan manual dengan tombol push button Off. Program fitur delay Off selama 60 detik dan delay On 10 detik mempermudah dosen dan memperpanjangan usia lampu

Pemrograman menggunakan Zelio Soft 2 dengan metode ladder diagram berhasil menerjemahkan logika sistem secara akurat. Simulasi menunjukkan sistem bekerja sesuai rancangan, dengan respon input dan fungsi timer yang tepat. Secara keseluruhan, sistem kontrol andal, efisien, dan user friendly, cocok untuk aplikasi otomatis diberbagai lingkungan seperti ruangan perindustrian atau area publik.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa. Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, pihak institusi, keluarga, wanitaku, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan sehingga jurnal ini dapat terselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

- Afandhi, 2017. *Programmable Logic Controller (PLC) dengan Menggunakan Smart Relay*. Pandeglang: SMK Negeri 2 Pandeglang.
- Afma, V., Thomas, T., Arifin, Z., & Merjani, A. (2024). Perancangan Control Switch Automatic Dengan Infrared Menggunakan Metode Quality Function Deployment. *Jurnal ARTI (Aplikasi Rancangan Teknik Industri)*, 19(2), 159-165.

-
- Arif, I. and Sujiva, A., 2019. Control system for temperature, humidity and time parameters on Zelio Smart Relay-based watering procedures. *BEST: Journal of Applied Electrical, Science & Technology*, 1(1), pp.12–16.
- Fitriady, 2020. Penerapan kendali manual dan otomatis pada miniatur crane berbasis PLC Zelio. *J-Innovation*, 3(1), pp.23–30.
- Maulana, M.H., 2024. *Rancang Bangun Keamanan Pintu Rumah Otomatis Menggunakan Sensor PIR dan RFID Berbasis IoT*. Tesis Doktoral. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
- Rafiq, A.A., 2017. Optimalisasi smart relay Zelio sebagai kontroler lampu dan pendingin ruangan. *Jurnal Teknologi Elektro*, 8(2), pp.135–142.
- Rafiq, A.A., 2017. Optimalisasi smart relay Zelio sebagai kontroler lampu dan pendingin ruangan. *Jurnal Teknologi Elektro*, 8(2), pp.135–142.
- Setiawan, F., 2024. Prototype rancang bangun sistem proteksi kebakaran pada panel capasitor bank dengan menggunakan Programmable Logic Controller Zelio dengan media pemadaman gas FM 200. *Jurnal Cahaya Mandalika*, [online] pp.2443–2453. ISSN 2721-4796.
- Suhendar, M. and Hariansyah, M., 2017. Rancangan Smart Relay Zelio pada pengoperasian pompa air bersih gedung bertingkat. *JuTEkS: Jurnal Teknik Elektro dan Sains*, 4(1), pp.29–37.
- Syah, N.I. and Sunardi, S., 2024. Human movement detection system based on the Internet of Things. *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, 6(2), pp.164–171.