

Optimalisasi *Smart Relay* Zelio sebagai Kontroler Lampu dan Pendingin Ruangan

Arif Ainur Rafiq

Program Studi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Cilacap, Indonesia
arifainurrafiq@politeknikcilacap.ac.id

ABSTRAK: Pada implementasi aplikasi elektronika, pada umumnya lampu dan pendingin ruangan menggunakan saklar manual yang berarti bahwa saklar hanya bisa dioperasikan secara manual. Sehingga konsumsi daya listrik tidak terkendali dengan baik. Aplikasi ini bertujuan untuk mengembangkan system yang pernah dibuat sebelumnya dengan menambahkan pengendali lampu ruangan menggunakan sensor photo control yang akan bekerja dengan sinar matahari dan pengendali ruangan menggunakan infrared sensor motion yang akan aktif jika ada pergerakan dalam ruangan dan relay sebagai kendalinya. Dalam system ini juga dirancang menggunakan switching mode power supply (SMPS) supaya supply tegangan untuk system tidak terpengaruh oleh temperature dan dalam memprogram zelio menggunakan perangkat lunak Zelio soft 2. Untuk system pengontrolan menggunakan relay sebagai rangkaian control pengaman. Hal ini dilakukan agar zelio, sensor photo control, sensor PIR, power supply, lampu dan pendingin ruangan tidak terhubung langsung dengan tegangan referensi. Selain sebagai factor safety, control manual dari lampu dan pendingin ruangan tetap dapat digunakan. Dari hasil perancangan yang dibuat system dapat bekerja dengan baik sesuai dengan program yang dibuat. Sensor photo control dan sensor PIR dapat digunakan untuk menyalakan lampu serta mendeteksi pergerakan orang dalam ruangan untuk menyalakan pendingin ruangan.

Keywords: smart relay; infrared motion sensor; photo control; switching mode power supply;

Pendahuluan

Kemajuan teknologi otomasi pada saat ini sudah semakin pesat dan luas, hal ini didorong oleh kebutuhan yang semakin berkembang dan bervariasi, kemajuan ini dapat kita lihat dengan semakin banyak perkantoran yang menggunakan sistem otomasi dalam menjalankan proses-proses operasional gedung dan produksinya, seperti pada industri perakitan mobil, industri manufactur, industri makanan,

industri minuman, industri elektronik, industri kosmetik dan lain sebagainya. Begitu pesat dan luas penggunaan sistem otomasi disetiap perkantoran, yang mana sistem otomasi tersebut tidak lepas dari penggunaan sistem control konvensional yang terdiri dari beberapa komponen yaitu relay, magnetik kontaktor, namun sistem tersebut sudah semakin ditinggalkan karena memiliki banyak kelemahan dan digantikan oleh kehadiran *smart relay* yang memiliki banyak kelebihan. *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 permesinan secara otomatis.

Smart relay yang sekilas hampir seperti PLC banyak digunakan pada aplikasi-aplikasi industri, misalnya pada proses pengepakan, penanganan bahan, perakitan otomatis dan lain-lain. Dengan kata lain, hampir semua aplikasi yang memerlukan control listrik atau elektronik membutuhkan *smart relay* atau PLC. Maka dalam penelitian ini akan merancang, membuat dan meneliti sistem kontrol lampu dan pendingin pada ruangan kelas menggunakan *smart relay* keluaran dari Schneider yaitu Zelio Logic Type SR3B261BD.

Pada penelitian sebelumnya dalam menjalankan sistemnya berdasarkan parameter waktu, dimana didalamnya terdapat menu jam, sistem ini juga memiliki cadangan catu daya. Untuk mengetahui catu daya yang digunakan, system ini menggunakan rangkaian detector PLN, juga terdapat smoke detector digunakan sebagai sensor pendeteksi asap. Berdasarkan hal ini, akan dikembangkan system dengan menambahkan pengontrolan lampu ruangan menggunakan sensor *photo control* dan *infrared motion sensor*, sehingga diharapkan dengan pengembangan yang dilakukan, akan lebih bermanfaat dan lebih efisien dalam fungsinya sebagai sistem pengontrolan terotomatisasi.

Tinjauan Pustaka

Smart Relay

Smart relay adalah suatu alat yang dapat diprogram oleh suatu bahasa tertentu yang

biasa digunakan pada proses automasi. *Smart relay* memiliki ukuran yang kecil dan relatif ringan. Zelio Logic *smart relay* didesain untuk *automated systems* yang biasa digunakan pada aplikasi industri dan komersial. Untuk keperluan industri biasanya digunakan untuk aplikasi *small finishing, packaging* dan juga proses produksi. Selain itu juga digunakan untuk mesin-mesin yang berskala kecil sampai dengan yang skala besar dan terkadang juga digunakan untuk *home industry*. Untuk sector komersial atau bangunan biasa digunakan untuk alat penggulung, pintu masuk, instalasi listrik, *compressor* dan lain-lain yang menggunakan sistem automasi.

Terdapat 2 tipe *smart relay* yaitu tipe *compact* dan tipe *modular*. Perbedaannya adalah pada tipe *modular* dapat ditambahkan *extension module* sehingga dapat ditambahkan *input* dan *output*. Meskipun demikian penambahan modul tersebut tetap terbatas hanya bisa ditambahkan sampai dengan 40 I/O. Selain itu untuk tipe *modular* juga dapat dimonitor dengan jarak jauh dengan penambahan modul.

Fungsi *smart relay* adalah merupakan suatu bentuk khusus dari pengontrol berbasis mikroprosesor yang memanfaatkan memori yang dapat deprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi dengan aturan tertentu dan dapat mengimplementasikan fungsifungsi khusus seperti fungsi logika, *sequencing*, pewaktuan (*timing*), pencacahan (*counting*) dan aritmetika dengan tujuan mengontrol mesin-mesin dan proses-proses yang akan dilakukan secara otomatis dan berulang-ulang. *Smart relay* ini dirancang sebaik mungkin agar mudah dioperasikan dan dapat diprogram oleh *non-programmer* khusus ^[1]. Oleh karena itu perancang *smart relay* telah

menempatkan sebuah program awal (interpreter) di dalam piranti ini yang memungkinkan pengguna memasukkan program-program kontrol sesuai dengan kebutuhan mereka dalam suatu bentuk bahasa pemrograman yang relatif sederhana dan mudah untuk dimengerti dan dapat diubah atau diganti dengan mudah. Pemrograman yang digunakan pada *smart relay telemecanique* adalah dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara menggunakan tombol-tombol yang terdapat pada *smart relay* sehingga dapat mengubah program secara langsung dari *smart relay* tersebut.

Smart Relay Zelio SR3B261BD

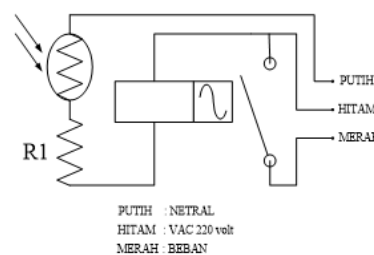
Smart relay yang digunakan adalah Zelio SR3B261BD yang dibuat oleh Schneider Electric. Perangkat lunak yang digunakan adalah Zelio soft 2 yang menggunakan Bahasa *ladder diagram* atau *function block diagram*. Zelio ini merupakan tipe *modular* yang dapat dikembangkan (*expand*) sesuai dengan kebutuhan, sehingga input maupun output dapat ditambah dan juga memiliki layar yang dapat digunakan untuk melihat maupun mengganti program yang telah ada di dalamnya. Alat ini juga memiliki *data backup* yang dilakukan oleh EEPROM *Flash Memory*. Komunikasi yang digunakan adalah jaringan *Modbus* dan memiliki range power supply 24 VDC. Batas tegangan yang digunakan adalah 19, 2 – 30 VDC. Arus nominalnya 70 mA tanpa *extentions*.

Perangkat Lunak Zelio Soft 2

Cara memprogram pada zelio adalah menggunakan perangkat lunak zelio soft 2. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Ladder Diagram* (LD) dan *Function Block Diagram* (FBD).

Sensor Photo Control

Salah satu aplikasi sensor cahaya adalah *sensor photo control*, yaitu suatu komponen elektronika yang berfungsi sebagai *switch* atau saklar dalam pemanfaatan penerangan lampu. Di dalam sensor ini terdapat rangkaian *switching*, yang di dalamnya terdapat LDR (*light dependent resistor*) yang merupakan suatu resistor yang memiliki nilai resistansi bergantung pada jumlah cahaya yang jatuh pada permukaan sensor tersebut. Pada prinsipnya perbedaan antara LDR pada *photo control* dengan LDR biasa adalah nilai Lux (Lx). Lux merupakan satuan intensitas cahaya pada satu titik. *Photo control* akan aktif jika LDR di dalamnya mendapatkan 31,5 Lx, namun LDR biasa cukup 10 Lx.



Gambar 1 Rangkaian sensor *photo control*

Sensor Passive Infra-Red

Merupakan suatu komponen yang berfungsi untuk mengindera atau menangkap suatu besaran fisis (temperature suhu tubuh manusia) dan merubahnya menjadi sinyal listrik. Bersifat *passive*, yaitu hanya menerima sinyal infrared yang dipancarkan oleh suatu objek yang bergerak (dalam hal ini tubuh manusia).

Relay

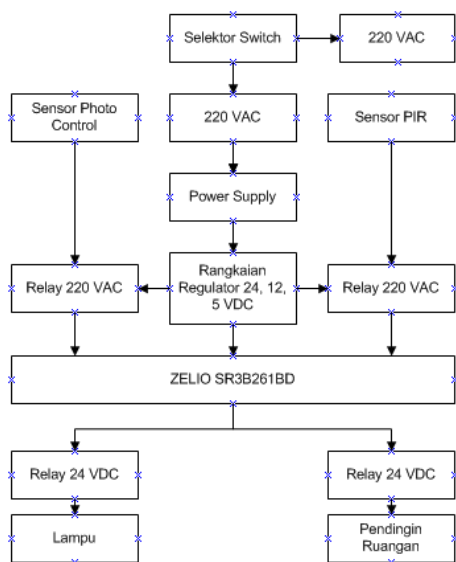
Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor (saklar) yang tersusun. Kontaktor akan tertutup (*On*) atau terbuka (*Off*) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan

(induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar dimana pergerakan kontaktor (*On/Off*) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik.

Sebagai salah satu komponen elektronika, *relay* mempunyai peran penting dalam suatu rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk mengaktifkan suatu alat atau komponen elektronika yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan komponen pengendali yang mempunyai arus kecil. Maka dari itu *relay* dapat berfungsi sebagai pengaman rangkaian.

Metodologi Penelitian

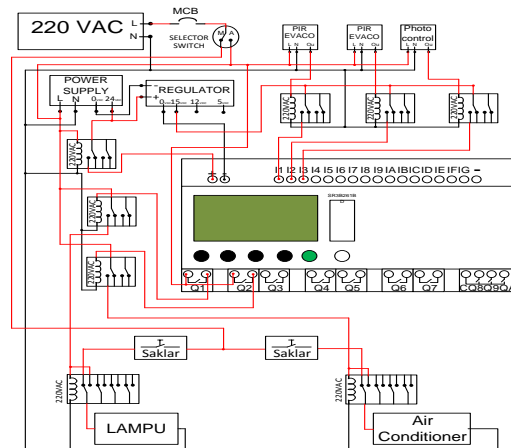
Jenis penelitian yang akan dilakukan ini adalah jenis penelitian dan pengembangan. Langkah yang dilakukan adalah membuat perangkat keras, membuat program *smart relay* menggunakan *zelio soft 2*, kemudian dilakukan uji terhadap alat yang dibuat. Implementasi dan uji coba dilakukan pada salah satu ruang kelas di program studi teknik elektronika. Secara garis besar diuraikan dalam diagram blok sebagai berikut.



Gambar 2 Blok diagram sistem keseluruhan

Hasil dan Analisa

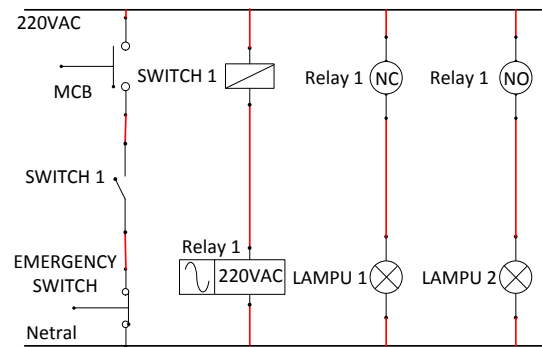
Perangkat keras dan perangkat lunak berhasil dibuat dan diuji dengan beberapa pengujian yang dilakukan. Secara keseluruhan, gambar rangkaian dari sistem ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3 Rangkaian pengkabelan sistem kontrol lampu dan pending ruangan

Berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan:

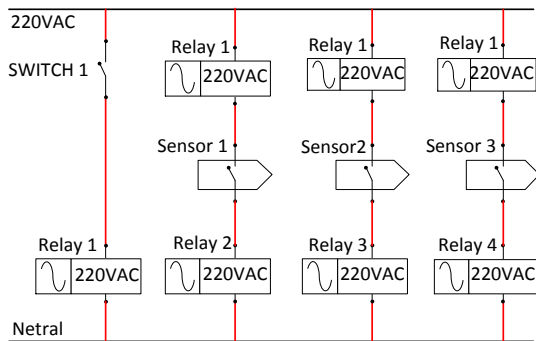
Pengujian rangkaian switch



Gambar 4 Rangkaian switch

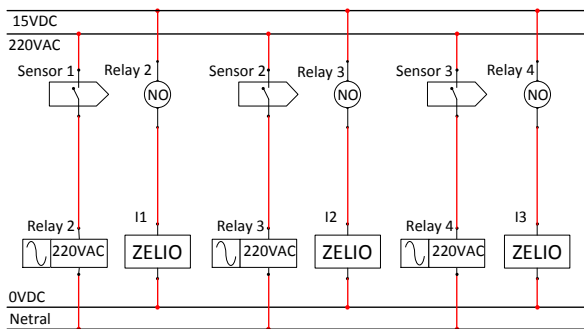
Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui optimal tidaknya rangkaian yang dibuat sebagai pemutus atau penghubung aliran listrik ke *power supply* sebelum dialirkan ke *zelio* dan komponen pendukung lainnya. Hasil menunjukkan bahwa program yang dibuat dapat berjalan dengan baik.

Pengujian rangkaian *relay* sensor



Gambar 5 Rangkaian *relay* untuk sensor

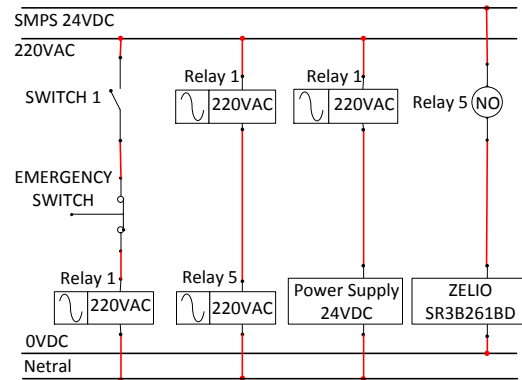
Pengujian rangkain ini dilakukan untuk mengetahui output dari sensor dapat mengaktifkan *relay* dengan tegangan yang sesuai dengan output dari sensor tersebut atau tidak. Sensor menggunakan tegangan 220 VAC. Pengujian menunjukkan bahwa sensor aktif setelah *relay* 1 aktif sehingga sensor-sensor dapat bekerja dengan semestinya.



Gambar 6 Output sensor sebagai *input* Zelio

Dapat diterangkan juga bahwa output dari sensor akan menjadi *input relay*, sehingga dapat mengalirkan tegangan 15 VDC untuk *input* pada *zelio* yang digunakan.

Pengujian *relay* untuk mengaktifkan *zelio*

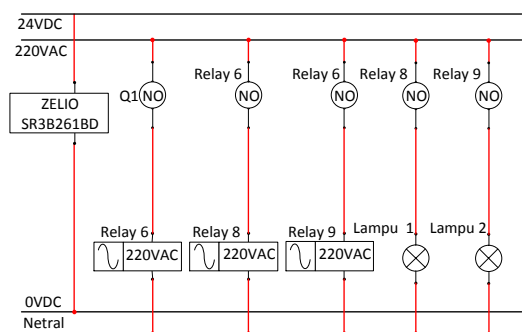


Gambar 7 Rangkaian *relay* untuk mengaktifkan Zelio

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui fungsi *relay* untuk memberikan tegangan pada *zelio*, sehingga dapat bekerja. Gambar 7 menunjukkan bahwa pada saat *relay* 1 aktif, maka *switching mode power supply* (SMPS) dan *relay* 5 akan aktif, sehingga didapatkan tegangan keluaran dari *relay* sebesar 24 VDC untuk mengaktifkan *zelio*.

Pengujian rangkaian *relay* kontrol lampu

Pada pengujian ini dilakukan percobaan untuk rangkaian pemutus kontrol lampu dari manual menjadi otomatis sesuai dengan program yang dibuat. Faktor *safety* menjadi pertimbangan digunakannya *relay* pada rangkaian ini, yaitu agar tidak terhubung secara langsung antara *zelio* dan lampu



Gambar 8 Rangkaian *relay* kontrol lampu

Selain itu juga untuk tetap mempertahankan kontrol manual dari lampu. Juga dilakukan pengujian pada rangkaian *relay* kontrol AC, juga dengan

tujuan yang sama seperti pengujian pada rangkaian *relay* kontrol lampu.

Pengujian kontrol lampu dan kontrol pendingin ruangan

Dilakukan pengujian untuk mengetahui pewaktuan dari kontrol lampu yang telah diprogram pada *zelio*. Pengujian dilakukan pada rentang waktu tertentu untuk mengetahui lampu akan menyala atau mati.

Tabel 1 Pengamatan kontrol lampu

No	Tanggal/Bulan/Tahun	Kondisi lampu		Ket
		ON	OFF	
1	13/10-2016	17.34	22.00	Otomatis
2	14/10-2016	16.45	22.30	Manual
3	15/10-2016	17.32	22.00	Otomatis
4	16/10-2016	16.55	22.10	Manual
5	17/10-2016	16.44	22.00	Manual
6	18/10-2016	17.30	22.00	Otomatis
7	19/10-2016	17.30	22.00	Otomatis

Juga dilakukan pengujian pada kontrol pendingin ruangan yang bertujuan untuk mengetahui keakuratan dan kesensitivitasan dari sensor dalam mendeteksi adanya pergerakan manusia dalam ruangan untuk mengaktifkan pendingin ruangan.

Tabel 2 Pengamatan kontrol pendingin ruangan

No	Tanggal/Bulan/Tahun	Kondisi pendingin ruangan		Ket
		ON	OFF	
1	13/10-2016	otomatis	otomatis	Ok
2	14/10-2016	otomatis	otomatis	Ok
3	15/10-2016	otomatis	otomatis	Ok
4	16/10-2016	otomatis	otomatis	Ok
5	17/10-2016	otomatis	otomatis	Ok
6	18/10-2016	otomatis	otomatis	Ok
7	19/10-2016	otomatis	otomatis	Ok

Kesimpulan dan Saran

Rangkaian penelitian ini telah membuktikan bahwa secara keseluruhan *zelio smart relay* telah optimal dalam

fungsinnya sebagai pengendali lampu dan pendingin ruangan kelas. Hasil uji coba terhadap alat juga menunjukkan bahwa sensor *photo control* dan sensor PIR dapat mendeteksi adanya stimulus dengan baik.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah penggunaan sensor yang memiliki sensitivitas yang lebih maksimal dibandingkan yang digunakan pada penelitian ini. Hal ini sangat mempengaruhi kinerja dari sistem secara keseluruhan. Sedangkan kontroler sudah optimal jika menggunakan *smart relay zelio*.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada rekan-rekan yang telah memberikan bantuan dalam terselesaikannya penelitian ini.

Penulis ucapkan terima kasih terhadap tim editorial Jurnal Teknologi Elektro atas dipublikasikannya penelitian ini setelah melalui proses review dan presentasi di SNPPT 2017.

Daftar Pustaka

- [1] Erinofiardi, Imam Supardi dan Redi. Penggunaan PLC dalam pengontrolan temperature, simulasi pada prototype ruangan. Jurnal Mekanikal Volume 2 Nomor 22. 2012
- [2] Schneider. Smart relay *zelio logic*. 2011.
- [3] Datasheet Omron. Relays & Solenoids. 2014.