

## PERANCANGAN SIMULASI MINIATUR RUMAH CERDAS SEDERHANA TIPE 36

### Studi Kasus : Laboratorium Sistem Kendali SMK Dwija Praja

Sungging<sup>1</sup>, Ghoni Musyaha<sup>1</sup>

Teknik Elektronika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
 Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan  
 Jl. Raya Pahlawan No. Gejlig – Kajen Kab. Pekalongan  
 Telp.: (0285) 385313, [www.fastikom.umpp.ac.id](http://www.fastikom.umpp.ac.id)

Pada tahun 90'an mulai dikemukakan konsep-konsep sebuah rumah yang memiliki aturan-aturan yang mengatur komponen-komponen rumah tangga secara mandiri, dan pada sepuluh tahun kebelakang mulai kembali dimunculkan definisi dari *smarthome* (rumah cerdas). Programmable Logic Controller sebagai salah satu andalan sistem kendali otomatis pada bidang industri memberikan alternatif pilihan lain dalam pengaturan komponen rumah cerdas tersebut.

Simulasi miniatur Rumah cerdas sederhana ini pengendali menggunakan Zelio Logic Modul Smart Relay SR2 PACKFU 12 I/O sebagai pusat pengaturannya, dengan skenario yang diambil berdasarkan kepada penghuni yang memiliki waktu pergi dan pulang secara bersamaan. Skema modul simulasi dan kontrol dilakukan di Laboratorium Sistem Kendali SMK Dwija Praja dengan cara penempatan-penempatan rangkaian input berupa *clock,timer*, relay dan saklar tunggal dan saklar ganda serta lampu Cabe 5 Watt 220VAC sebagai beban output yang dikendalikan pada miniatur tersebut.

**Kata Kunci :** Rumah Cerdas, PLC, Zelio, Lampu Cabe

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kendali rumah cerdas atau *smart home System* adalah sebuah sistem pengendali rumah yang dapat mengatur peralatan ataupun komponen rumah tangga secara mandiri sehingga akan memberikan segala kenyamanan, keselamatan, keamanan dan penghematan energi, yang berlangsung secara otomatis dan terprogram melalui komputer dan cerdas dapat digunakan untuk mengendalikan hampir semua perlengkapan dan peralatan di rumah Anda. Teknologi yang berkembang saat ini adalah PLC (*Programmable Logic Controller*) merupakan alat kendali yang populer di kalangan industri. Seiring berkembangnya PLC orang mulai berpikir untuk menggunakan PLC sebagai alat yang digunakan untuk membantu memudahkan manusia dalam menyelesaikan masalah yang ada.

Perancangan Miniatur simulasi yang kami buat ini merupakan miniatur sebuah rumah sederhana dengan tipe 36. Simulasi rumah sederhana ini terintegrasi dengan menggunakan modul **Zelio Logic SR2 PACKFU 12 I/O** dan **Zelio Soft 2** sebagai *Programming software* yang bertujuan untuk memudahkan manusia dalam menghadapi masalah seperti saat ini, misalnya keamanan dan pengaturan penggunaan energi. Keamanan merupakan hal yang perlu diperhatikan oleh semua orang karena tingkat kriminalitas meningkat. Penghematan pemakaian energi juga tidak kalah pentingnya untuk kehidupan masa mendatang. PLC digunakan sebagai pengatur tata lampu dan

penghematan energi untuk mengurangi energi yang tidak terpakai ketika rumah tersebut ditinggalkan penghuninya. penghuni tersebut tidak khawatir lagi akan lupa untuk mematikan lampu ataupun takut akan bahaya yang ditimbulkan dari listrik, sehingga energi tersebut tidak terbuang sia-sia. Selain tata lampu pada simulasi rumah cerdas sederhana dapat dikendalikan melalui PLC, juga dapat dioperasikan secara manual melalui saklar sesuai kebutuhan. Skema modul simulasi dan kontrol dilakukan di Laboratorium Sistem Kendali SMK Dwija Praja dengan cara penempatan-penempatan rangkaian input berupa *clock,timer*, relay dan saklar tunggal dan saklar ganda serta lampu Cabe 5 Watt 220VAC sebagai beban output yang dikendalikan pada miniatur tersebut sehingga *plant* yang ada bisa dimonitoring bahkan dikendalikan, serta keamanan rumah lebih terjaga dari bahaya yang ditimbulkan oleh listrik khususnya bahaya kebakaran.

### 1.2. Rumusan Masalah

Dalam pelaksanaan ini perlu adanya penegasan mengenai permasalahan yang akan dibahas dan mencari solusi yang harus digunakan dalam penyelesaian Penelitian. Berikut permasalahan yang akan penulis angkat dalam penulisan Penelitian:

- Bagaimana konstruksi perencanaan ?
- Bagaimana standarisasi komponen instalasi listrik?
- Bagaimana sistem kerja dan fungsi ?

### 1.3. Batasan Masalah

Dalam penulisan laporan ini pembahasan dibatasi pada simulasi miniatur rumah sederhana type 36 dengan menggunakan Zelio logic dan Zelio soft 2 sebagai programming software yakni pengaturan tata lampu untuk pengematan energi terlebih keamanan rumah dan penghuni.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah :

- a. Memperoleh kajian tentang pemanfaatan teknologi PLC dalam pengaturan tata lampu dan tenaga, sehingga benar-benar dapat diaplikasikan tidak lagi di dunia industri melainkan di rumah bahkan di rumah kita.

#### 1.5 Manfaat

Sebuah penemuan baru dikatakan berhasil jika dapat memenuhi fungsi yang diharapkan dan bermanfaat bagi penggunaannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan penulisan penelitian ini bermanfaat Masyarakat lebih mengetahui bagaimana cara pemasangan instalasi listrik yang baik dan benar sesuai dengan standard yang telah ditentukan dan tidak menyalahi dari aturan tersebut. Sehingga hal ini dapat mengurangi bahaya yang terjadi akibat kesalahan yang telah dilakukan oleh diri sendiri.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Pengertian PLC (*Programmable Logic Controller*)

Agfianto Eko Putra (2004 : 1) mendefinisikan pengertian PLC sebagai berikut:

“PLC (*Programmable Logic Controller*) adalah sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan sederetan rangkaian relai yang dijumpai pada sistem kontrol proses konvensional. PLC bekerja dengan cara mengamati masukan yakni melalui (sensor – sensor terkait), kemudian melakukan proses dan melakukan tindakan sesuai yang dibutuhkan, yang berupa menghidupkan atau mematikan keluarannya (logik, 0 atau 1, mati atau hidup)”.

Cara pemrograman yang umum digunakan yaitu diagram tangga atau *ladder diagram* yang kemudian harus dijalankan oleh PLC tersebut. Dengan kata lain, PLC menentukan aksi apa yang harus dilakukan pada instrumen keluaran berkaitan dengan status suatu ukuran atau besaran yang diamati”.

PLC banyak digunakan pada aplikasi – aplikasi industri, misalnya pada proses pengepakan, penanganan bahan, perakitan otomatis dan lain sebagainya. Dengan demikian, semakin kompleks proses yang harus ditangani, semakin penting penggunaan PLC untuk mempermudah proses – proses tersebut dan sekaligus menggantikan beberapa alat yang diperlukan. Selain itu sistem kontrol proses konvensional memiliki beberapa kelemahan, antara lain:

- a. Perlu kerja keras saat dilakukan pengkabelan;

- b. Kesulitan saat dilakukan penggantian atau perubahan;
- c. Kesulitan saat dilakukan pelacakan kesalahan;
- d. Saat terjadi masalah, memerlukan waktu yang lama untuk melakukan perbaikan.

Sedangkan penggunaan controller PLC memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan sistem kontrol proses konvensional, antara lain:

- a. Jumlah kabel yang dibutuhkan bisa berkurang hingga 80%;
- b. PLC mengkonsumsi daya lebih rendah dibandingkan dengan sistem kontrol proses konvensional (berbasis relai);
- c. Fungsi diagnostik pada sebuah controller PLC memperbolehkan pendeteksian kesalahan yang mudah dan cepat;
- d. Perubahan pada proses atau aplikasi dilakukan dengan mudah, hanya mengganti program, baik melalui terminal konsol maupun komputer PC;
- e. Tidak membutuhkan spare part yang banyak;
- f. Lebih murah dibandingkan dengan sistem konvensional, khususnya dalam penggunaan instrumen I/O yang cukup banyak dan fungsi operasional prosesnya yang kompleks;
- g. Ketahanan PLC jauh lebih baik dibandingkan dengan relai auto-mekanik.

### 2.2 Konsep *Programmable Logic Controllers* (PLC)

Konsep dari PLC sesuai dengan namanya adalah sebagai berikut:

- a. *Programmable* : menunjukkan kemampuannya yang dapat dengan mudah diubah-ubah sesuai program yang dibuat dan kemampuannya dalam hal memori program yang telah dibuat.
- b. *Logic* : menunjukkan kemampuannya dalam memproses input secara aritmetik (ALU), yaitu melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalikan, membagi, mengurangi dan negasi.
- c. *Controller* : menunjukkan kemampuannya dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.

### 2.3 Fungsi *Programmable Logic Controllers* (PLC)

Fungsi dan kegunaan dari PLC dapat dikatakan hampir tidak terbatas. Tapi dalam prakteknya dapat dibagi secara umum dan khusus. Secara umum fungsi dari PLC adalah *kontrol Sekuensial* dan *monitoring plant*.

- a. *Kontrol Sekuensial*  
 PLC memroses input sinyal biner menjadi output yang digunakan untuk keperluan pemrosesan teknik secara berurutan (sekuensial), disini PLC menjaga agar semua step / langkah dalam proses sekuensial berlangsung dalam urutan yang tepat.
- b. *Monitoring Plant*  
 PLC secara terus menerus memonitor suatu sistem (misalnya temperatur, tekanan, tingkat

ketinggian) dan mengambil tindakan yang diperlukan sehubungan dengan proses yang dikontrol (misalnya nilai sudah melebihi batas) atau menampilkan pesan tersebut ke operator.

**2.4 Bahasa Pemrograman**

**2.4.1 Diagram Tangga (Ladder Diagram)**

Diagram Ladder menggambarkan program dalam bentuk grafik. Diagram ini dikembangkan dari kontak-kontak relay yang terstruktur yang menggambarkan aliran arus listrik. Dalam diagram ladder terdapat dua buah garis vertical dimana garis vertical sebelah kiri dihubungkan dengan sumber tegangan positif catu daya dan garis sebelah kanan dihubungkan dengan sumber tegangan negatif catu daya.



**Gambar 1** Diagram Ladder

**2.4.1.1 Bagian-Bagian Dari Lader Diagram Dalam Pemrograman PLC**

Bagian-bagian dari lader diagram tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Bus Bar
- b. Input
- c. Output 
- d. Internal Relay
- e. NO (Normally Open) 
- f. NC (Normally Close) 

**2.4.1.2 Prinsip Kerja**

Pada dasarnya untuk membuat program ladder diagram adalah dengan menghubungkan busbar sisi kiri ke busbar sisi kanan sesuai dengan kondisi dan instruksi yang diinginkan untuk dikerjakan oleh unit PLC dalam menjalankan perintah ke mesin yang dikontrolnya.

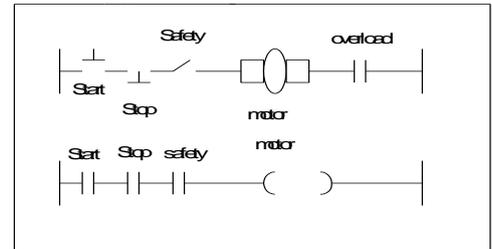
Jalur operasi kerja itu bisa dibagi dalam 2 bagian, yaitu:

- a. Sisi Kiri merupakan sisi pengkondisian, dimana biasanya terdiri dari rangkaian simbol kontak NO dan/atau NC, baik yang berasal dari switch input langsung ataupun dari switch internal relay hasil operasi perintah kerja dalam program yang bersangkutan.
- b. Sisi Kanan merupakan sisi perintah kerja, dimana biasanya berupa simbol relai dan bisa dipasang sebagai output langsung ataupun

berupa internal relay, timer, counter dan operasi-operasi lainnya.

**2.4.2 Prinsip – Prinsip Ladder Diagram PLC**

Untuk memperlihatkan hubungan antara satu rangkaian fisik dengan ladder diagram yang mempresentasikannya, lihatlah rangkaian motor listrik pada gambar 2.3.Rangkaian Start Stop Motoran.



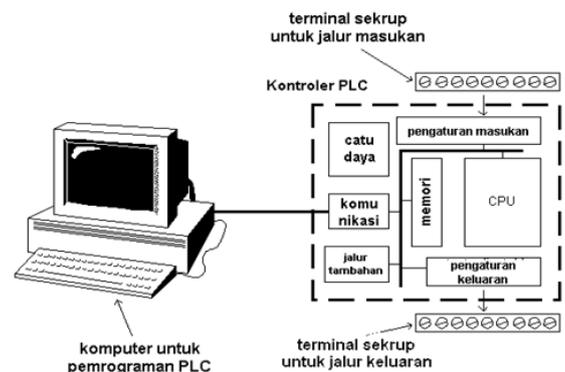
**Gambar 2** Rangkaian Start – Stop Motor

Kesimpulan :

- a. Ladder diagram tersusun dari dua garis vertical yang mewakili rel daya
- b. Diantara garis vertikal tersebut disusun garis horizontal yang disebut rung (anak tangga) yang berfungsi untuk menempatkan komponen kontrol sistem.

**2.5 Komponen – Komponen PLC**

PLC merupakan sistem mikrokontroller khusus untuk industri, artinya seperangkat lunak dan keras yang diadaptasi untuk keperluan aplikasi dalam dunia industri. Elemen – elemen dasar sebuah PLC Secara umum memiliki bagian-bagian yang sama dengan komputer maupun mikrokontroler, yaitu CPU, Memori dan I/O.



**Gambar 2** Komponen – Komponen PLC

Gambar diatas merupakan komponen atau unit – unit pada PLC, yaitu PC (personal computer) sebagai pemrograman PLC yang berhubungan dengan Software program dari PLC, dan modul dari PLC itu sendiri atau sering disebut Hardware dari PLC tersebut.

## 2.6 Tentang Logika Zelio (Zelio Logic)

*Zelio* adalah sebuah *smart relay* yang dibuat oleh *Schneider Telemecanique*. Tersedia dalam 2 model : Model *Compact* dan Model *Modular*. Jika diperlukan dapat ditambahkan modul I/O tambahan (*expansion I/O modules*), baik I/O diskrit maupun I/O analog. Beberapa *option* lain juga dapat ditambahkan (Modul komunikasi *MODBUS* dan *Memory*).

### 2.6.1 Tujuan diciptakannya Smart Relay

Ada beberapa tujuan diciptakannya smart relay, diantaranya :

- Untuk menggantikan logika dan pengerjaan sirkit kontrol relai yang merupakan instalasi langsung.
- Dengan *smart relay* rangkaian kontrol cukup dibuat secara *software*.
- Smart Relay* dirancang untuk instalasi dan perawatan oleh teknisi elektrik industri yang tidak harus mempunyai *skill* elektronika tinggi.

### 2.6.2 Keunggulan Smart Relay

Smart relai sendiri memiliki beberapa keunggulan dalam penggunaannya, seperti :

- Sangat mudah untuk diimplementasikan dan waktu implementasi proyek lebih cepat.
- Bersifat fleksibel dan sangat handal.
- Mudah dalam modifikasi dengan *software*.
- Lebih ekonomis daripada PLC untuk aplikasi yang sederhana.
- Memerlukan waktu training lebih pendek.
- Tersedianya modul komunikasi *MODBUS* sehingga *Zelio* dapat menjadi *Slave PLC* dalam suatu jaringan PLC.
- Terdapat fasilitas *Fast Counter* (hingga 1 KHz).
- Dapat diprogram dengan menggunakan *Ladder dan FBD*.
- Terdapat 16 buah Timer (11 macam), 16 buah Counter, 8 Buah blok fungsi *Clock* setiap blok fungsi memiliki 4 kanal), *automatic summer/winter time switching*, 16 buah analog comparator.
- Dapat ditambahkan 1 modul I/O tambahan

### 2.6.3 Pemilihan Smart Relay.

Sebelum akan menggunakan menggunakan smart relai sebagai pengontrol kendali, harus diperhatikan bagaimana dalam pemilihan alat tersebut seperti :

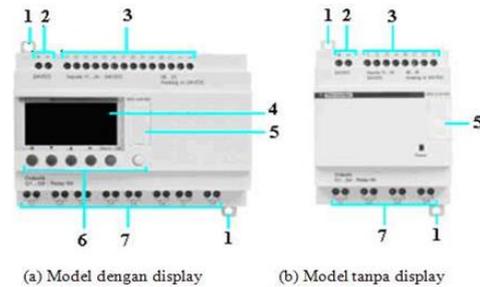
- Pemilihan *Smart Relay* diturunkan dari kebutuhan aplikasi.
- Perhatikan batasan kemampuan *Smart Relay*.
- Inventarisasi jenis sinyal/tegangan yang ditangani (analog/digital, AC/DC).

### 2.6.4 Batasan Kemampuan

Smart relai juga mempunyai batasan dari kemampuan bekerja, diantaranya :

- Jumlah dan jenis input.
- Jumlah memori yang tersedia. *Zelio* dapat diprogram hingga 120 Row (1 Row terdiri dari 5 kontak dan 1 koil).

- Cara/teknik pemrograman (*Ladder Diagram* atau *FBD*).



Gambar 3 Antarmuka Zelio Smart Relay

Keterangan :

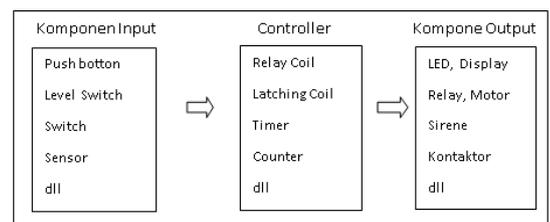
- Dua lubang dudukan pengikat.
- Dua terminal *power supply*.
- Koneksi terminal *input*.
- Layar *display* LCD untuk mengontrol dan memonitor.
- Slot untuk koneksi *interface* ke PC.
- Enam tombol untuk memprogram dan memasukan parameter.
- Koneksi terminal *output*.

## 2.7 Smart home

### 2.7.1 Ciri – ciri Smart Home

Ada tiga hal yang membuat suatu hunian itu dapat menjadi cerdas yaitu :

- Internal Network**  
Merupakan jaringan komunikasi yang menghubungkan antara perlengkapan yang satu dengan yang lainnya yang terdapat di dalam hunian tersebut. *Internal Network* dapat berupa komponen *input*, *Controller* dan *output PLC*.



Gambar 4 Komponen Sistem Kontrol

- Sensor Optik / Cahaya**  
Sensor *Optik* atau cahaya adalah sensor yang mendeteksi perubahan intensitas cahaya dari sumber cahaya, pemantulan cahaya ataupun bias cahaya yang mengenai benda atau ruangan.
- Relai (Relay)**  
Relai merupakan suatu komponen elektromekanik yang dilengkapi oleh pegas. Relai bekerja dengan gaya mekanik dari koil elektromagnetik. Untuk kondisi *energized* terjadi pada saat koil dialiri arus listrik sehingga timbul

medan magnetik disekitar koil sehingga menarik besi yang ada pegasnya, sedangkan untuk kondisi *deenergized* terjadi pada saat arus listrik terputus sehingga medan elektromagnetik hilang, yang ada hanya pegas untuk mengembalikan relai pada keadaan normal.

### 2.7.2 Zelio Soft 2

Logika Zelio atau *Zelio Logic* dapat diprogram menggunakan program Zelio lunak (*Zelio soft*) atau dalam *Mode Masuk Langsung* (Tangga bahasa). Zelio Lunak memungkinkan Anda untuk program perangkat lunak Anda dalam bahasa FBD atau di Tangga bahasa.

## 3. METODOLOGI

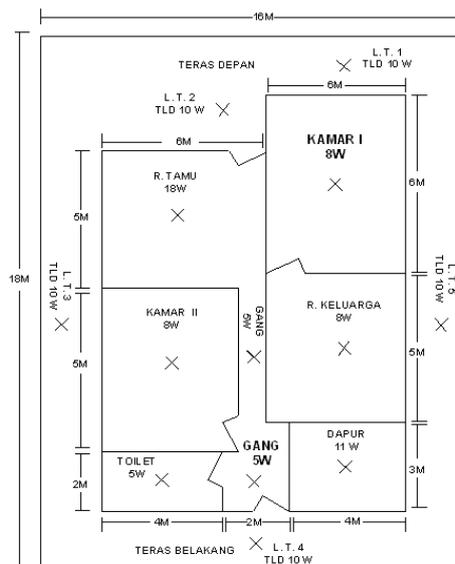
Metode yang dipakai adalah dengan ide perancangan, pengumpulan data, penyiapan alat dan bahan, pembuatan alat serta pengujian

### 3.1 Perancangan Sistem

Simulasi ini dirancang dengan pengambilan satu jenis beban untuk tiap-tiap daerah pelayanan, dengan pertimbangan akan terbatasnya jumlah I/O pada unit PLC. Modul PLC pada Simulasi Miniatur Rumah Sederhana Type 36 ini menggunakan ZELIO LOGIC SR2PACKFU 100....240VAC, 8 In, 4 Rel. Out yang diprogram menggunakan software ZELIO SOFT 2 V.4.3.

ZELIO LOGIC SR2PACKFU memiliki 12 I/O, terdiri dari 8 masukan dan 4 keluaran. Untuk masukan terdiri dari **I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8** dan keluarannya terdiri dari **Q1, Q2, Q3, Q4**, serta 4 buah tombol yaitu Z1, Z2, Z3, Z4. Walaupun menurut perancangan simulasi, fasilitas yang tersedia dari modul masih kurang. Akan tetapi modul tersebut masih bisa melayani beban yaitu berupa lampu.

Perencanaan Instalasi Penerangan Rumah type 36. Dengan luas keseluruhan 18 m x 16 m, dan skala gambar 1: 100. Rumah tersebut terdiri dari 2 Kamar Tidur, Ruang Tamu, Ruang Keluarga, Toilet dan Dapur. Rumah tersebut cocok bagi pasangan rumah tangga yang akan memulai hidup baru, atau pasangan yang baru menikah. Instalasi rumah tersebut menggunakan sistem otomatis dan manual dalam pengoperasionalnya, ini disesuaikan dengan kebutuhan dan fungsi dari penerangan setiap ruangannya.



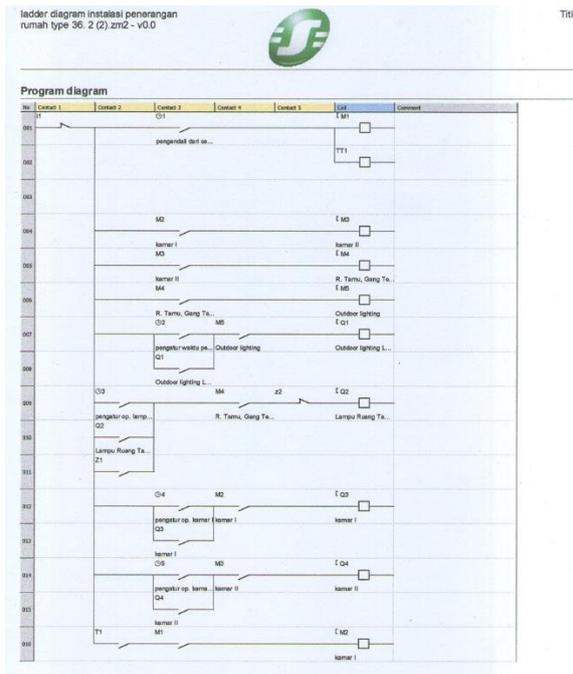
**Gambar 5** Perencanaan Instalasi Penerangan Rumah tipe 36

Keterangan untuk sistem kendali gambar 5 Perencanaan Instalasi Penerangan Rumah Sederhana Type 36 dengan menggunakan *Zelio Logic Modul SR2 PACKFU 100.....240VAC, 8In, 4 Relay Out* sebagai berikut:

1. Lampu Teras (*Out door Lighting*), terdiri dari L.Teras 1,2,3,4,5 yang semuanya diparalel dengan Relai *Output Modul Q1*.
2. Lampu Ruang Tamu, L.Gang Tengah, L.Gang Belakang semuanya diparalel menjadi satu dan dihubungkan dengan Relai *Output Modul Q2*.
3. Lampu Kamar I dihubungkan dengan Relai *Output Modul Q3*.
4. Lampu Kamar II dihubungkan dengan Relai *Output Modul Q4*. Dan untuk poin 1-4 menggunakan sumber *Input Modul I1*.
5. Lampu Ruang keluarga, L.Toilet, dan L.Dapur masing-masing dikendalikan dengan saklar tunggal dan saklar ganda dengan sumber *Input Modul I2*.

### 3.2 Perancangan Program Software

Perancangan software diagram ladder tersebut menggunakan *clock* untuk mengatur pengoperasian lampu penerangan tiap daerah pelayanan. Jadi lampu tersebut akan menyala dan mati secara otomatis sesuai penyetelan waktunya. Selain menggunakan *clock* dalam manajemen penerangan lampu, juga digunakan *timers*. *Timers* tersebut berfungsi untuk memberikan jeda beberapa detik saat lampu satu dengan yang lain menyala. Jadi lampu tersebut akan menyala secara berurutan walaupun dinyalakan secara bersamaan.



**Gambar 6** Ladder Diagram Instalasi Penerangan Rumah Sederhana Tipe 36 Dengan Menggunakan Software Zelio Soft 2 V.4.3.

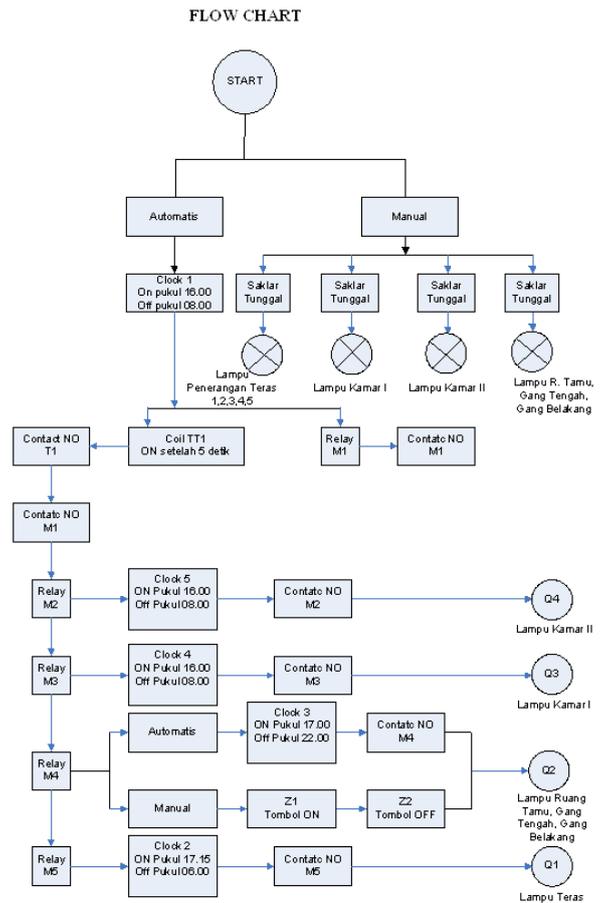
### 3.3 Prinsip Kerja

- Lampu Penerangan Kamar I dan Kamar II  
Pada hari Senin hingga hari Sabtu, lampu penerangan Ruang Kamar I dan Kamar II akan menyala pada pukul 16.00 saat pulang kerja dan akan padam pada pukul 08.00 ketika akan berangkat kerja. Untuk hari minggu dimana semua anggota keluarga libur kerja, maka lampu penerangan Kamar I dan II akan menyala 24 jam. Lampu penerangan Kamar I dan II ada jeda waktu 5 detik pada saat menyala. Jadi lampu kamar I terlebih dahulu menyala, kemudian setelah 5 detik disusul lampu kamar 2 menyala dan akan padam secara bersamaan.
- Lampu Penerangan Ruang Tamu, Gang Tengah dan Gang Belakang  
Lampu penerangan Ruang Tamu, Gang Tengah dan Belakang akan menyala pada pukul 17.00 secara bersamaan, dan akan padam pada pukul 22.00. Namun ketika malam hari ada tamu dadakan lebih dari pukul 22.00 datang, lampu tersebut bisa dinyalakan secara manual dengan menekan tombol Z1 pada panel Zelio Logic atau mengklik Z1 pada Zx key mode simulation Zelio soft 2 pada PC dan untuk mematikannya kembali dapat menekan tombol Z2.
- Lampu Penerangan Teras (*Outdoor Lighting*)  
Lampu penerangan teras terdiri dari lampu penerangan teras 1, 2, 3, 4, 5 dan akan menyala secara otomatis pada pukul 17.15 dan padam pada pukul 06.00 pagi dari hari Senin hingga hari Minggu. Lampu penerangan Teras menggunakan

output Q1 pada modul Zelio logic dan dirangkai secara paralel antara lampu teras 1, 2, 3, 4 dan 5.

### 3.4 Flow Chart Ladder Diagram Instalasi Penerangan Rumah Sederhana Tipe 36

Flow chart digunakan untuk memperjelas alur dari ladder diagram instalasi Penerangan Rumah Sederhana Tipe 36 pada gambar 3.2. Alur dari flow chart dimulai dari START hingga sampai output Q1, Q2, Q3, Q4. Output tersebut nantinya akan dihubungkan ke masing-masing lampu penerangan tiap ruang.



**Gambar 7** Flow Chart Ladder Diagram Instalasi Penerangan Rumah Sederhana Tipe 36

Dari keterangan gambar 7 Flow Chart Ladder Diagram Instalasi Penerangan Rumah Sederhana Tipe 36 diatas, dapat diketahui arus tegangannya mulai dari start hingga sampai lampu menyala didaerah pelayanan masing-masing adalah sebagai berikut:

- Flow chart dimulai dari Start, yaitu ketika tegangan PLN 220 VAC dihubungkan melalui pengaman MCB. Pengoperasian rumah dapat dilakukan dengan 2 pilihan, yaitu dengan *Automatis* dan *Manual*. Pada pilihan *automatis* lampu akan menyala dan padam dengan sendirinya dengan pengatur waktu *Clock*. Sedangkan pada pilihan

manual lampu penerangan akan nyala dan padam bila menekan saklar tunggal.

2. Dari pengendali clock 1 arus dilanjutkan menghidupkan coil TT1 dan Relai M1.
3. TT1 ini yang mengubah kontak NO T1 menjadi kontak NC dan menuju kontak NO relay M1 yang menghidupkan Relay M2, dari relay M2 menhidupkan Relay M3, dari Relay M3 menghidupkan Relay M4 dan dari Relay M4 menghidupkan Relay M5.
4. Relay M1 ini yang nantinya mengubah kontak NO M1 menjadi NC yang mengendalikan Relay M2,M3,M4 dan M5 bekerja secara berurutan.
5. Ketika Relay M2 On, maka kontak NO relai M2 berubah menjadi NC dan pada pukul 16.00 clock 5 akan On kemudian lampu penerangan kamar II akan menyala. Lampu akan padam pada pukul 08.00.
6. Ketika relai M3 On, maka kontak NO relai M3 berubah menjadi NC dan pada pukul 16.00 clock 4 akan On kemudian lampu penerangan kamar I akan menyala dan akan padam pada pukul 08.00.
7. Ketika relai M4 On, Lampu ruang tamu, gang tengah dan belakang akan menyala pada pukul 17.00 dan mati pada pukul 22.00 secara otomatis. Namun ketika dimalam hari ada yang datang bertamu, maka lampu dapat dinyalakan secara manual dengan menekan tombol ON Z1 dan untuk kembali mematikan dengan menekan tombol OFF Z2.
8. Ketika relai M5 On, maka kontak NO relai M5 berubah menjadi NC dan pada pukul 17.15 clock 5 akan On kemudian lampu penerangan teras 1,2,3,4,5 akan menyala dan lampu akan padam pada pukul 06.00.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Bagian Perangkat Keras (*Hardware*)

##### 4.1.1 Zelio Logic Modul SR2 PACKFU 100.....240VAC, 8In, 4 Relay Out

Zelio logic merupakan alat yang digunakan untuk mengendalikan simulasi yang berupa miniatur instalasi penerangan rumah cerdas sederhana type 36. Type dari zelio ini adalah Zelio Logic Modul SR2 PACKFU 100.....240VAC, 8In, 4 Relay Out. Yang terdiri dari 8 *Input* (I1,...I8) dan 4 *Output* relai (Q1,...Q4), dan memiliki 4 buah tombol yaitu Z1,...,Z4.



**Gambar 8** Zelio Logic Modul SR2 PACKFU 100.....240VAC, 8In, 4 Relay Out

##### 4.1.2 Miniatur Instalasi Penerangan Rumah Cerdas Sederhana Tipe 36

Miniatur instalasi penerangan ini terbuat dari papan triplek berbentuk persegi panjang dengan ukuran 95cm x 85cm x 1cm berupa meja lengkap dengan sepasang kaki penyangganya serta dilapisi dengan karpet berwarna abu-abu. Miniatur instalasi penerangan ini merupakan gambaran dari sebagai mana layaknya rumah secara nyata. Hanya saja dibuat dengan ukuran yang lebih kecil, yaitu type rumah sederhana 36 dengan panjang 70 cm pada miniatur dan 60 cm pada miniatur.



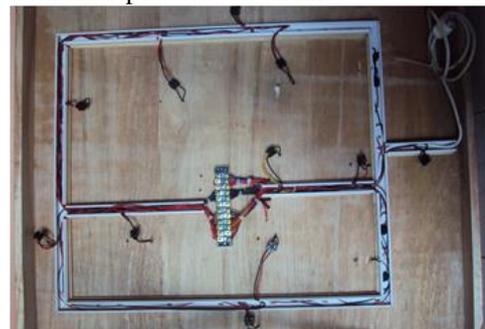
**Gambar 9** Simulasi Miniatur Instalasi Penerangan Rumah Cerdas Sederhana Tipe 36



**Gambar 10** Bagian Ruang Miniatur Rumah Cerdas Sederhana Tipe 36

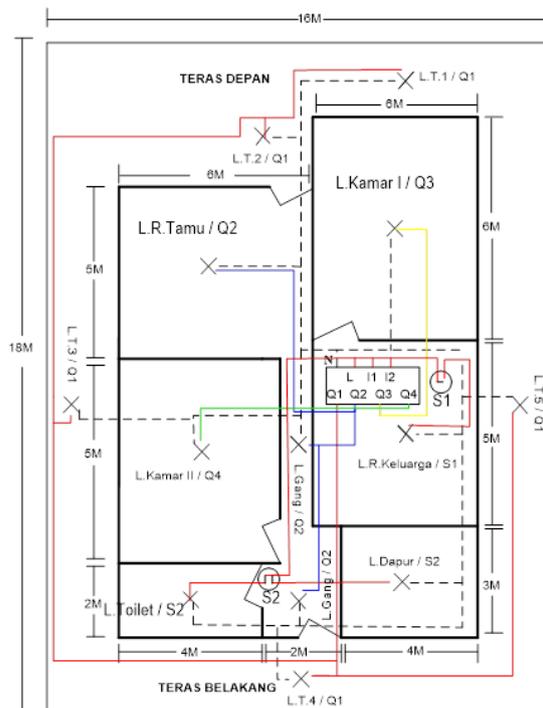
##### 4.1.3 Instalasi Pengawatan Miniatur Rumah Cerdas Sederhana Tipe 36

Instalasi Pengawatan Miniatur Rumah Cerdas Sederhana Tipe 36 di bawah ini:



**Gambar 11** Instalasi Pengawatan Miniatur Rumah Cerdas Sederhana Tipe 36

Instalasi pengawatan miniatur ini menggunakan jenis kabel NYAF 0,75mm berwarna merah, hitam, dan kuning. Kabel berwarna merah dan Kuning untuk Line 220VAC, kabel berwarna hitam untuk Netral.



**Gambar 12** Instalasi Jalur Pengawatan Miniatur Rumah Cerdas Sederhana Tipe 36

#### 4.2 Bagian Perangkat Lunak (*software program*)

Untuk menggerakkan sistem pada simulasi miniatur instalasi rumah cerdas sederhana tipe 36 dari perangkat keras Zelio Logic Modul SR2 PACKFU, harus ditunjang juga dari bagian perangkat lunak atau *software*. Karena *software* tersebut merupakan program yang memerintah agar modul zelio logic bisa bekerja sesuai perintah dari program itu.

*Software* yang digunakan pada Zelio Logic Modul SR2 PACKFU yaitu zelio soft 2 V.4.3. *Software* zelio soft 2 digunakan untuk membuat diagram *ladder* atau diagram tangga. Dan setelah ladder diagram tersebut siap untuk dijalankan dan telah lulus uji *monitoring*, maka program tersebut siap untuk ditransfer dari PC ke modul zelio menggunakan SR2 USB01. Seperti halnya pada PLC jenis lain yaitu OMRON, diagram ladder pada Zelio Logic Modul SR2 PACKFU juga hampir mirip. Hanya saja pemakaian simbol-simbol *input*, koil, dan *outputnya* sedikit berbeda, akan tetapi sistem kerjanya sama.

#### 4.3 Pengujian Alat Simulasi Miniatur Instalasi

#### Penerangan Rumah cerdas Sederhana Tipe 36

Berikut adalah gambar hasil dari pengujian Simulasi Miniatur Instalasi Penerangan Rumah Cerdas Sederhana tipe 36.



**Gambar 13** Hasil Pengujian Simulasi Miniatur Instalasi Penerangan Rumah Cerdas Sederhana tipe 36

#### 5. KESIMPULAN

- Zelio Logic Modul SR2 PACKFU membutuhkan tegangan 220 VAC untuk mengoperasionalkannya. Terdiri dari 8 Input I1.....I8 dan 4 Output yaitu Q1, Q2, Q3, dan Q4.
- Tegangan outputnya memerlukan tegangan sebesar 220 VAC untuk menghidupkan lampu Cabe 5W 220V dan tegangan outputnya terpisah dari tegangan power Modul Zelio Logic.
- Dibutuhkan instalasi pengkabelan satu persatu antara output Q1, Q2, Q3, dan Q4.
- Membuat ladder diagram dengan menggunakan Zelio Soft 2 sangatlah mudah untuk dipahami. Dari mulai mengedit ladder diagram hingga menjalankan program tersebut.
- Kelebihan dari sistem kendali menggunakan Zelio Logic atau PLC yaitu kemudahan dan cepat dalam mendeteksi kesalahan karena dapat di cek pada mode simulasi. Serta mudah untuk merubah program aplikasi melauai PC atau langsung dari modul.
- Perlu diperhatikan koneksi sambungan antara PC ke Modul Zelio melalui SR2 USB01, karena sering kali gagal dalam ketika akan mentransfer program dikarenakan koneksi sambungan belum tersambung dengan baik.
- Lebih menghemat pemakaian kabel serta spare part yang lain seperti relai, timer, ataupun saklar.
- Lampu dapat menyala dan padam secara otomatis tanpa takut pencahayaan ruangan akan tebuang sia-sia dan lebih menghemat pemakaian listik.
- Instalasi pengawatan dan tata letak dari alat lebih terlihat rapi dan rajin.
- Pengujian alat dilakukan sesuai waktu yang telah *disetting* pada input clock.
- Hasil dari pengujian Miniatur Simulasi Rumah Cerdas Sederhana Tipe 36 dengan Menggunakan Zelio Logic Modul SR2 PACKFU sesuai dengan yang diharapkan, yaitu lampu penerangan dapat menyala sesuai dengan ladder diagram yang dibuat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Busaeri Nundang, Dadan Abdul Goffar, Juli 2008, *Kendali Rumah Cerdas Berbasis PLC (Programmable Logic Controller)*, Jurnal Sitotika Vol.4. No. 2, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
- [2] Eko Putra Agfianto, 2004, *“PLC: Konsep, Pemrograman, Dan Aplikasi”*, Cetakan Pertama, Penerbit Gava Media, Yogyakarta.
- [3] Schneider, 2006, *Zelio Logic 2 Smart Relay User Manual*, Schneider Electric Industries SAS, France.
- [4] Schneider, 2008, *Zelio Logic Tutorial*, A Brand Of Schneider Electric Industries SAS, France.
- [5] Setiawan, Ardha. 2011, *“Pengontrolan Rumah Cerdas Berbasis PLC Yang Terintegrasi Dengan Sistem SCADA”* Penelitian, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.
- [6] [http://www.3.bp.blogspot.com/Antar\\_muka\\_Zelio\\_Smart\\_Relay](http://www.3.bp.blogspot.com/Antar_muka_Zelio_Smart_Relay) diakses pada tanggal 15 Januari 2013.
- [7] [http://lutfipelangi.wordpress.com/tag/rumah\\_pintar](http://lutfipelangi.wordpress.com/tag/rumah_pintar) diakses pada tanggal 28 Desember 2012.
- [8] [http://mulyono.staff.uns.acmid/file/2000/10/13707\\_100\\_puil\\_2000.pdf](http://mulyono.staff.uns.acmid/file/2000/10/13707_100_puil_2000.pdf) diakses pada tanggal 28 Februari 2013..
- [9] [http://rfhabibi.wordpress.com/2011/09/25/tutorial\\_simulasi\\_plc\\_menggunakan\\_zelio\\_soft\\_2](http://rfhabibi.wordpress.com/2011/09/25/tutorial_simulasi_plc_menggunakan_zelio_soft_2) diakses pada tanggal 18 Januari 2013.