

# Rancang Bangun Sistem Kontrol Smarthome Berbasis PLC

**Hervan Fernando Sitorus, R. Harahap, Armansyah, Yusniati**

Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik UISU-Medan

[sitorushervan@gmail.com](mailto:sitorushervan@gmail.com); [harahaprpj@yahoo.com](mailto:harahaprpj@yahoo.com); [yusniati@ft.uisu.ac.id](mailto:yusniati@ft.uisu.ac.id)

## Abstrak

*Smart home dapat mengubah kehidupan kita seakan menjadi lebih cerdas karena menjadi simbol di mana dapat bekerja secara otomatis. Dengan menggunakan Programmable Logic Controller (PLC) beban penerangan pada prototype smart home juga dapat dikendalikan dengan push button seperti rumah pada umumnya. PLC ini menggunakan ladder diagram sebagai bahasa pemrograman. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain suatu sistem pengontrolan smarthome dengan menggunakan PLC dan dilengkapi dengan tampilan interface pada laptop. Tugas akhir ini menggunakan beberapa komponen seperti PLC, Power supply, push button, relay, mcb. Berkembangnya teknologi yang sangat pesat serta tingginya inovasi manusia membuat munculnya produk teknologi yang semakin canggih, salah satunya PLC, sistem kontrol smarthome merupakan salah satu kemajuan teknologi di bidang mekanik dan elektronika baik digital maupun analog. penerangan pada prototype Smart Home juga dapat dikendalikan dengan push button seperti rumah pada umumnya. Lampu yang dinyalakan menggunakan push button akan dipantau melalui HMI sehingga lampu pada HMI akan ikut menyala.*

**Kata Kunci :** PLC (Programable Logic Control), Power Supply, Relay, Selector Switch.

## I. PENDAHULUAN

Teknologi saat ini berkembang pesat dan memasuki era digitalisasi yang sangat mempengaruhi kehidupan sehari-hari masyarakat. Perkembangan ini ditandai dengan sistem monitoring dan kontrol yang tidak dikendalikan secara langsung tetapi dapat dikendalikan dari jarak jauh. Sejarah titik awal dari smart home itu berawal dari penemuan remote control yang bernama oleh Nicole Tesla pada tahun 1898. Tujuan dari teknologi ini adalah untuk menyederhanakan konservasi energi, meningkatkan keamanan dan menciptakan kenyamanan.

Efisiensi energi dan konservasi energi menarik bagi banyak peneliti saat ini. Banyak model teknologi telah diusulkan untuk meningkatkan efisiensi dan menghemat energi bagi kehidupan manusia. Salah satu contohnya adalah model teknologi rumah pintar. *Smart home* adalah rumah yang dilengkapi dengan sistem otomatisasi canggih yang memberikan informasi kepada pemilik untuk memantau dan mengontrol rumah tersebut.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

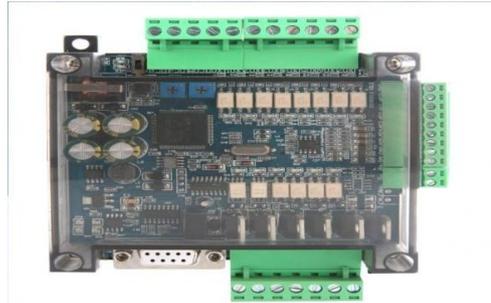
### 2.1 Smart Home (Rumah Cerdas)

Rumah cerdas (*Smart Home*) adalah sebuah aplikasi yang merupakan gabungan antara teknologi dan pelayanan yang dikhususkan pada lingkungan rumah dengan fungsi tertentu yang bertujuan meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan penghuninya. Sistem rumah cerdas biasanya terdiri dari perangkat kontrol,

monitoring dan otomatisasi beberapa perangkat atau peralatan rumah yang dapat diakses melalui sebuah komputer.

### 2.2 PLC(ProgrammableLogic Controller)

#### 2. 2. 1 Plc FX3U – 14 MT



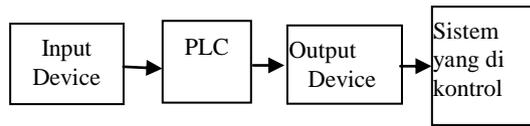
**Gambar 1. PLC FX3U – 14 MT**

Spesifikasi PLC FX3U-14 MT adalah sebagai berikut:

- a. Jenis Plc : FX3U – 14 MT
- b. Jenis keluaran:Keluaran Transistor
- c. Input / Output : 8 input / 6 Output
- d. Tegangan Masukan : 24V DC
- e. Keluaran Pulsa : 2 saluran 100K
- f. Arus Masukan / Keluaran : 20mA / 1 A
- g. Kapasitas Memori : 8000 langkah
- h. Kemampuan perlindungan : Anti korosi, tahan lembab, dan anti statis.
- i. Titik mengambang :Dukungan
- j. Perhitungan Kecepatan Tinggi : 6 Saluran 12K
- k. Pemrogram perangkat : RS 232 kecepatan 38,4 kbs.
- l.

### 2.2.2 Prinsip kerja Plc

Prinsip kerja PLC ditunjukkan pada diagram blok.



Gambar 2. Diagram blok proses kerja plc

### 2.3 Power Supply

Power Supply adalah Sebuah komponen listrik yang berfungsi sebagai pengubah tegangan AC menjadi DC.



Gambar 3. Power Supply

### 2.4 Push Button

Push button adalah saklar tekan yang berfungsi untuk menghubungkan atau memisahkan bagian dari suatu instalasi listrik maupun peralatan.



Gambar 4. Push Button

### 2.5 MCB ( Miniature Circuit Breaker )

MCB adalah komponen yang berfungsi sebagai pengaman ganda, dapat memutus rangkaian apabila terjadi hubung singkat dan sekaligus dapat memutus rangkaian apabila terjadi beban lebih.



Gambar 5. Miniature Circuit Breaker (MCB)

### 2.6 Selector Switch

Selector switch berfungsi sebagai memilih mode atau merubah arah arus listrik yang bekerja dengan memutar kanan atau kiri dari selector switch.



Gambar 6. Selector switch

### 2.7 Pilot Lampu

Pilot lampu adalah sebuah lampu indikator yang menandakan jika pilot lamp ini menyala, maka terdapat sebuah aliran listrik masuk pada panel tersebut.



Gambar 7. Pilot lampu

### 2.8 Relay

Relay adalah saklar atau switch yang dapat dioperasikan menggunakan sinyal elektrik (listrik). Relay terdiri dari 4 komponen utama adalah elektromagnet atau coil, armature, switch contact point atau saklar, dan juga spring.



Gambar 8. Relay

### 2.9 Terminal Block

Terminal block adalah suatu tempat berhentinya arus listrik sementara, yang akan dihubungkan ke komponen yang lain atau komponen *outgoing*.



Gambar 9. Terminal Blok

### 2.10 Schoen Cable

Schoen kabel adalah salah satu accessories kabel yang berfungsi untuk penyambungan kabel ke terminal atau panel dengan dibautkan pada bussbar atau panel.



Gambar 10. Schoen Cable

### 2.11 Software

#### 2.11.1 Software GX-WORKS 2

GX Works2 merupakan software yang digunakan untuk memprogram PLC pada Pemrograman dengan menggunakan software GX

Works2 dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu menggunakan Ladder Diagram, SFC (Sequential Flow Chart), dan Intelligent Function. Ketiga cara tersebut memiliki fungsi untuk mempermudah user terhubung dengan PLC melalui komputer / laptop.



Gambar 11. GX-WORS2

### 2.11.2 Software Easy Builder Pro

Easy Builder Pro adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh Weintek untuk pemrograman berbagai jenis grafis interface pengguna untuk mengendalikan dan memerintahkan berbagai jenis PLC/mikrokontroler.



Gambar 12. Easy Builder Pro

## III METODE PENELITIAN

### 3.2 Sumber Data Penelitian

Sumber data penelitian ini diperoleh menjadi dua sumber sebagai berikut:

Sumber data sekunder merupakan sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain lewat dokumen atau jurnal.

### 3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem ini berguna untuk memberikan gambaran tentang fungsionalitas sistem yang akan dibuat dan diharapkan dapat membantu dalam penyelesaian masalah. Adapun perancangan yang dimaksud yaitu keseluruhan perangkat keras secara bertahap, diantaranya: Rancangan rangkaian Input dan Output, dan pengkabelan.

### 3.4 Instrument Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, diperlukan beberapa instrument antara lain:

1. Bor tangan, digunakan untuk melobangi akrilik pada dudukan semua komponen.
2. Mata bor nachi, sebagai media utama pada bor untuk melobangi besi ataupun akrilik
3. Tab, digunakan untuk membuat drat pada akrilik

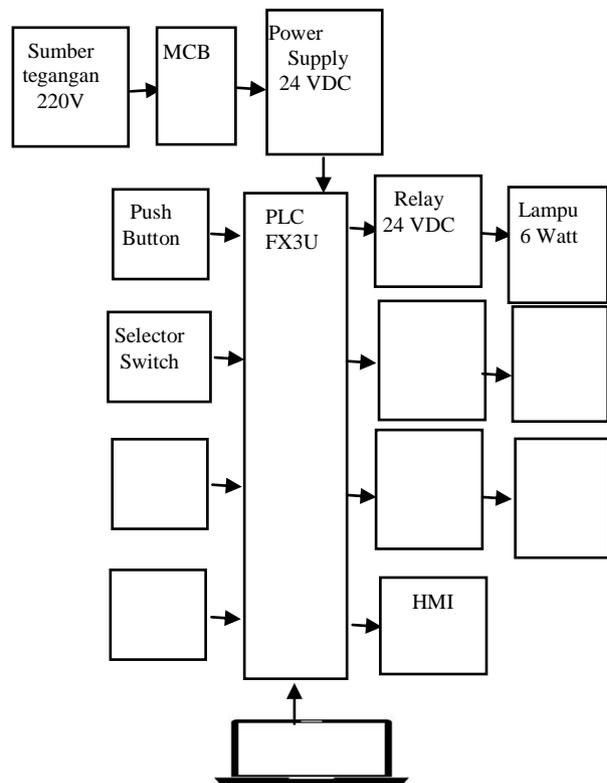
4. Kikir, digunakan untuk menghaluskan pinggiran akrilik
5. Toolkit, digunakan sebagai alat bantu dalam perakitan alat ini.
6. Obeng
7. Multitester adalah alat yang difungsikan untuk melakukan pengukuran pada arus listrik.

### 3.5 Blok Diagram Sistem

Diagram blok sistem rangkaian adalah suatu bentuk diagram proses dalam pembuatan yang mau di rencanakan dimana alat nya terdapat pada inti dari pembuatan tersebut. Blok diagram rangkaian ini dapat diketahui cara kerja rangkaian keseluruhan. Adapun perancang bangun sistem kontrol smarthome berbasis PLC sebagai berikut :

Blok diagram perancangan alat dapat dilihat pada gambar di bawah:

#### Input Proses Output



Gambar 13. Diagram blok keseluruhan

## IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian alat ini dapat dilakukan untuk melihat kinerja keseluruhan komponen apakah bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Metode yang digunakan dalam pengujian alat ini adalah dengan melakukan pengamatan langsung pada sistem yang dibuat kemudian mencatat hasil berupa tegangan

**4.1 Pengujian Alat**

**1. Hasil pengujian**

Pengujian ini dilakukan pada semua lampu dengan menggunakan tombol tekan. Saat push button ruang tamu, ruang kamar, dan teras ditekan maka lampu akan menyala, begitu pula lampu pada aplikasi HMI yang berada di layar laptop.

Hasil pengujian lampu terdapat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 1. Hasil pengujian lampu secara lokal dan secara remot (HMI)**

No	Pengujian lampu	Tekan saklar	Status pada alat	Status pada HMI	Kapasitas daya lampu
1	Ruang Tamu	ON	Hidup	Hidup	6 Watt
		OFF	Mati	Mati	
2	Ruang Kamar	ON	Hidup	Hidup	3 Watt
		OFF	Mati	Mati	
3	Teras	ON	Hidup	Hidup	5 Watt
		OFF	Mati	Mati	

Kemudian dilakukan pengujian status lampu pada kedua sistem dengan menggunakan schedule. Waktu diatur pada HMI dengan sampel setiap satu menit selama enam menit untuk mengetahui apakah lampu dapat hidup / mati sesuai pengaturan. Hasil dari pengujian terlihat pada tabel.

**Tabel 2. Hasil Pengujian lampu dengan memakai Schedule (waktu).**

No	Pengujian	Waktu Lampu (menit)	Status Lampu	
			Pada Alat	Pada HMI
1	Ruang Tamu	08 : 20	On	On
		08 : 21	Off	Off
2	Ruang Kamar	08 : 22	On	On
		08 : 23	Off	Off
3	Teras	08 : 24	On	On
		08 : 25	Off	Off

Bedasarkan Tabel 2 pengujian di atas pada HMI diatur waktu hidup dan mati pada lampu secara bergantian selama empat menit. Setelah melakukan pengujian ini dapat di simpulkan bahwa sistem bebannya dapat berfungsi dengan baik menggunakan PLC.

**2. Hasil analisa pengujian tegangan pada input dan output PLC yang sudah di rancang.**

Berdasarkan analisa pengujian yang dilakukan pada pengujian tegangan input dan output pada PLC, maka hasil pengujian dapat di lihat pada tabel sebagai berikut :

**Tabel 3. Hasil pengujian tegangan input PLC**

No	Bagian yang diukur	Kondisi tekan	Keadaan Lampu	Tegangan ( VDC )
1	Tegangan Input PLC	Tombol Tamu	Menyala	24
2	Tegangan Input PLC	Tombol R.Kamar	Menyala	0,733
3	Tegangan Input PLC	Tombol Teras	Menyala	0,741

Data pengujian tegangan PLC pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tegangan nya yang masuk ke PLC mulai dari 0,733 VDC sampai dengan 24 VDC, dengan besaran tegangan tersebut memiliki nilai yang berbeda pada tiap pengukuran.

**Tabel 4. Hasil pengujian tegangan output PLC**

No	Bagian yang diukur	Kondisi tombol	Keadaan Lampu	Tegangan ( VDC )
1	Tegangan output PLC	R.TamuOn	Menyala	0,676
2	Tegangan output PLC	R.KamarOn	Menyala	0,677
3	Tegangan output PLC	Teras On	Menyala	0,669

Data pada pengujian tegangan PLC pada Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa tegangannya yang keluar dari PLC mulai dari 0,669 VDC sampai dengan 0,677 VDC, dengan besaran tegangan tersebut memiliki nilai yang berbeda pada tiap pengukuran.

**3. Hasil Analisa Pengujian Selector Switch**

Berdasarkan analisa pengujian yang dilakukan pada pengujian tegangan input berikut ada beberapa bentuk pengukuran pada tabel di bawah adalah:

**Tabel 5. Hasil Pengujian Pada Selector Switch.**

No	Bagian yang diukur	Kondisi Selector Switch	Tegangan (VDC)
1	Tegangan input PLC	Selector mode remot	0,722
2	Tegangan input PLC	Selector mode lokal	24
3	Tegangan input PLC	Selector mode off	0,694

Berdasarkan Tabel 5 pada pengujian di atas selector switch berfungsi sebagai memilih mode posisi kerja rangkaian yang dikontrol yaitu dengan memutar arah kanan dan ke kiri dari selekor switch dan menghasilkan nilai tegangan pada tiap hasil pengujian.

**V. KESIMPULAN DAN SARAN**

**5.1 Kesimpulan**

Setelah melakukan pengujian alat, penulis mengambil beberapa kesimpulan yang dirangkum sebagai berikut :

1. Sistem kendali ini mempunyai pengaruh untuk mengendalikan lampu di dalam maupun di luar ruangan yaitu menyalakan dan mematikan lampu.
2. Sistem ini juga mengarah pada penggunaan energi listrik yang lebih efisien dengan mengoptimalkannya.
3. Mode kontrol sistem smart home dapat di ubah dari manual menjadi otomatis menggunakan aplikasi HMI dari laptop.
4. Dapat memudahkan pemilik rumah yang bepergian dalam waktu lama tanpa harus khawatir meninggalkan alat elektrik di rumah dalam keadaan menyala.
5. Sistem ini dapat mengontrol ruangan dengan sistem keamanan yang baik.

## 5.2 Saran

Hasil perancangan dan pengujian dapat diambil beberapa saran untuk kedepan sebagai berikut :

1. Prototype pengontrol lampu pada smart home ini merupakan hasil gambaran kecil yang di jadikan simulasi dari komponen utamanya sehingga mendapatkan hasil pengujian yang maksimal dan menggunakan komponen berskala standart yang di lapangan.
2. Tidak menggunakan sensor dan sistem ini berupa prototype.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Andi, 2006. *Proggammable Logic Controller dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol*. Yogyakarta.
- [2]. E. Triawati and F. Aritonang, 2012, *Perancangan Smart Home Berbasis Programmable Logic Controller*, pp. 17, 2012.
- [3]. F. Masykur and F. Prasetyowati. 2016. *Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web*, J. Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.
- [4]. Handy Wicaksono. 2009. *'PLC- Teori, Pemoraman dan Penerapannya dalam otomasi sistem*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [5]. Irfan Syah. 2021. *Rancang Bangun Pengaturan Kecepatan Motor AC 1 Fasa Dengan Mengatur Tegangan Menggunakan Rangkaian Triac dan Diac*. Politeknik Negeri Bengkalis.
- [6]. Jona Varto Simamora. 2020. *Perancangan Sistem Monitoring dan Pengisian Tangki Bahan Bakar Generator dengan Sistem Distributet Contro Sistem Berbasis Outseal Programmable Logic Control*. Medan. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
- [7]. Kevin Sanjaya .2019. *Scada Sebuah Smarhome Untuk Pengendali Lampu,Pintu Pagar Rumah , Dan Pengendalian Gorden Berbasis PLC SCHNEIDER M221*. Yogyakarta. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Senata Dharma.
- [8]. Muhammad Fauzi .2016. *Rancang Bangun Alat Pengemasan Dan Pengepakan Permen Berbasis PLC*. Surabaya. Fakultas Vokasi Universitas Air Langga.
- [9]. Muhammad Sukron Adzim. 2018. *Perancangan Sistem Kendali Otomatis Smarhome Berbasis Arduiono Android Menggunakan Teknologi Wifi (ESP8266) Dan Arduino Uno*. Batam .Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer.
- [10]. Rahmad. H. B.Manalu, 2020. *Perancangan Pengisian Botol Minuman Sistem Kendali blynk Berbasis PLC CP1E*. Medan. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- [11]. Yurmama, F. T. 2009. *Perancangan software aplikasi pervasive smart home*. Yogyakarta,([http:// journal. uii.ac.ad/ index.php/Snati/article/view/1239/1039](http://journal.uii.ac.ad/index.php/Snati/article/view/1239/1039)). Diakses pada 20.10. 2022.
- [12]. Rasmini, N. W. 2014. *Kontrol Pompa Air Limbah Menggunakan Sensor Wlc Omron 61F – G Wastewater Pump Control Sensor Using WLC Omron 61F-G*.