

# Implementasi IoT pada Kendali Jarak Jauh PLC CP1E dengan Esp8266 dan Blynk

Rusli<sup>1</sup>, Zamzami<sup>2</sup>, Fahmi<sup>3</sup>, Teuku Hasannuddin<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Jurusan Teknologi Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. B. Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

<sup>1</sup>Rusli@pnl.ac.id

**Abstrak**— Pengendalian input-output pada Programmable Logic Controller (PLC) CP1E memiliki 20 input, dimana 12 input eksternal dan 8 output berbasis Internet of Things (IoT) merupakan solusi untuk kendali jarak jauh mengoperasikan berbagai input dan output PLC sesuai dengan kebutuhan. Dalam penelitian ini, sistem dirancang mengendalikan input PLC melalui jaringan internet, yang memungkinkan pengguna untuk mengakses dan mengontrol perangkat input output PLC dari jarak jauh. Melalui aplikasi berbasis web yaitu Blynk, pengguna dapat menerima notifikasi dan melakukan pengendalian terhadap inpt PLC, termasuk pengaktifan dan penonaktifan output PLC sesuai kebutuhan. Implementasi IoT dalam pengendalian input PLC ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memberikan kemudahan dalam pemeliharaan dan pengawasan, sehingga mengurangi risikopenggunaan peralatan tidak sesuai kebutuhan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pengendalian berbasis IoT dapat meningkatkan kinerja dan keandalan output PLC dengan delay tertinggi 9 detik dan delay terendah 2 detik.

**Kata kunci**— CP1E,Input, Iot,Blynk

**Abstract**— Input-output control on the CP1E Programmable Logic Controller (PLC) which has 21 inputs, of which 12 external inputs and 8 Internet of Things (IoT) based outputs is a solution for remotely controlling various PLC inputs and outputs according to needs. In this research, a system is designed to control PLC input via the internet network, which allows users to access and control PLC input and output devices remotely. Through a web-based application, namely Blynk, users can receive notifications and control PLC input, including activating and deactivating PLC output as needed. The implementation of IoT in PLC input control not only increases operational efficiency but also makes maintenance and supervision easier, thereby reducing the risk of using equipment not as needed. The results of this research show that an IoT-based control system can improve the performance and reliability of PLC output with the highest delay of 9 seconds and the lowest delay of 2 seconds.

**Keywords**— CP1E,Input, Iot,Blynk

## I. PENDAHULUAN

Pengembangan teknologi Internet of Things (IoT) membuka peluang baru untuk meningkatkan efisiensi dan kontrol dalam sistem otomasi industri. Salah satu aplikasi yang menarik adalah pengintegrasian IoT pada pengendalian Input/Output (I/O) menggunakan PLC CP1E.

Penerapan sistem ini dapat membawa manfaat signifikan, termasuk pemantauan real-time, analisis data, dan pengambilan keputusan otomatis. Integrasi IoT memungkinkan pemantauan dan kontrol jarak jauh, meminimalkan keterlambatan respons terhadap perubahan kondisi sistem.

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang bertujuan untuk meningkatkan manfaat dari konektivitas internet yang selalu aktif. IoT dapat diterapkan di bangunan untuk mengontrol peralatan elektronik, seperti lampu, yang dapat dioperasikan dari jarak jauh melalui jaringan komputer. Kemajuan teknologi yang pesat ini harus dimanfaatkan, dipelajari, dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya, dengan adanya koneksi internet, pengguna dapat mengakses dan mengendalikan lampu secara online melalui perangkat mobile. Ini memudahkan pengguna untuk memantau dan mengontrol lampu kapan saja dan di mana saja, asalkan lokasi tersebut memiliki jaringan internet yang memadai. Sistem kendali jarak jauh ini sangat membantu dalam mengatur lampu di gedung yang terletak jauh dari tempat pengguna [1]. Penelitian tentang IoT telah dilakukan terbukti dengan banyaknya literatur yang mengangkat masalah tersebut. Diantaranya kendali otomatis buka tutup pengoperasian keran air dan memantau ketinggian airnya melalui aplikasi Blynk. Dua parameter yang berungsi pengukuran ketinggian air dan pengontrolan keran air. Komponen yang digunakan dalam melakukan perancangan yaitu NodeMcu ESP8266 sebagai

Mikrocontroller, sensor Ultrasonic sebagai sensor pengukur ketinggian berbasis IoT dengan menggunakan Motor Servo sebagai pengendali dan Blynk sebagai pengontrol. Pengukuran ketinggian air dimulai dari 5cm sampai 16cm, jarak antara sensor dan air dibawah 6cm untuk menutup keran serta mematikan pompa, dan pada jarak diatas 5cm membuka keran air serta menghidupkan pompa. Data ketinggian air dapat dilihat pada smartphone android yang dilengkapi dengan aplikasi Blynk[2]. Nanda (2023) melakukan penelitian sistem kontrol dan monitoring auto transfer switch (ATS) berbasis IoT menggunakan mikrokontroler Nodemcu ESP32. Sistem ini mengintegrasikan sumber utama dari PLTS dan sumber cadangan dari PLN dengan sokongan dari solar tracker single axis memakai motor servo yang dikendalikan oleh sensor light dependent resistant serta Arduino Uno [3]. Syahrul Pambudi (2023) sistem ATS dan menguji fungsi aplikasi IOT blynk sebagai notifikasi kerusakan sistem ATS. Hasil perpindahan tegangan PLN ke genset hanya 7 detik dan 3 detik sebaliknya.Terdapat kerusakan pada kabel lampu 1 kali, relay 1 kali, dan kabel kipas 2 kali. Adapun Hasil pengukuran arus dan tegangan sumber PLN: beban lampu 0.02A, 3.4V; kipas 0.04A, 3.5V; motor AC 0.04A, 4V. Pengukuran arus dan tegangan generator sebagai berikut: beban lampu 0.02 A, 9.1V; kipas 0.03A, 9V; motor AC 0.05A, 4.5V [4]

PLC (Programmable Logic Controller) adalah perangkat yang digunakan untuk menggantikan rangkaian relay dalam sistem kontrol proses tradisional. PLC beroperasi dengan memantau masukan dari sensor-sensor yang relevan, kemudian memproses informasi tersebut dan mengambil tindakan yang diperlukan, seperti menghidupkan atau mematikan output (logika 0 atau 1, hidup atau mati). Pengguna membuat program (yang umumnya dinamakan diagram tangga atau ladder diagram) yang kemudian harus dijalankan oleh PLC yang

bersangkutan, 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 pengendalian motor induksi untuk kebutuhan industri, pada proses pengepakan, penanganan bahan, perakitan, otomatis dan sebagainya. Dengan kata lain, hampir semua aplikasi yang memerlukan kontrol listrik atau elektronik membutuhkan PLC[5].

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Alat dan Bahan

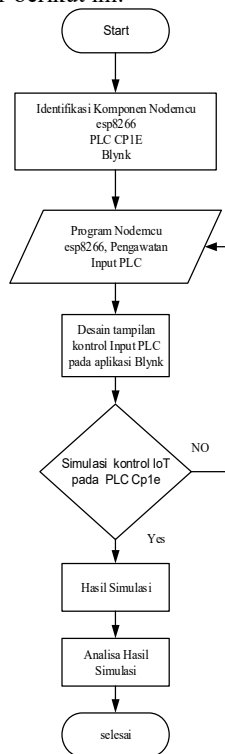
Alat dan bahan untuk perancangan modul IoT untuk kendali input PLC CP1E di Laboratorium Pembangkit Energi Listrik diperoleh dengan melakukan pengujian di laboratorium tersebut. Untuk alat dan bahan yang digunakan sebagaimana yang tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan

No.	Nama Alat dan Bahan	Jumlah	Satuan
1.	PLC CP1E	1	Unit
2.	ESP 8266	1	Unit
3.	Relay DC	8	Unit
4.	Power Suplay DC	1	Unit
5.	Handphone	4	Unit

### B. Flowchart

Dalam merancang suatu sistem untuk menggambarkan proses kerja rangkaian berdasarkan urutan langkah kerja kendali input PLC Cp1e dengan menggunakan flowchart diperlihatkan dalam Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Flowchart Kendali Input PLC Cp1e

### C. Metode Pengujian

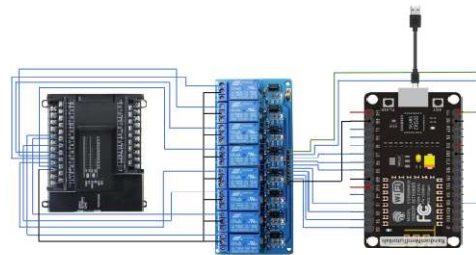
Modul ATS/AMF dinyatakan dapat beroperasi dengan baik bila dapat bekerja sesuai fungsi yang dikehendaki atau

direncanakan. Pengujian modul ATS/AMF dilakukan pada dua mode operasi, yaitu operasi manual dan operasi otomatis. Secara keseluruhan dalam proses pengujian modul ATS/AMF terdapat dua tahapan pengujian seperti yang telah diuraikan sebelumnya. Pertama tahapan monitoring dan kedua tahapan operasional.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Rancangan Hardware IOT dengan PLC

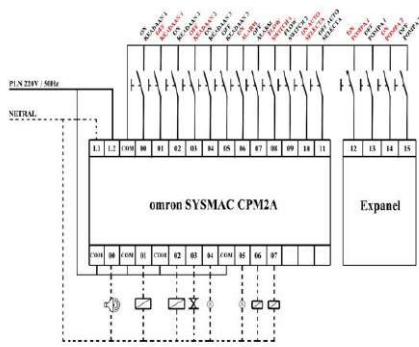
Pada Gambar 2 membahas mengenai sistem komunikasi antar ESP8622 dan PLC CP1E menggunakan protokol modbus RTU RS485 yang dilengkapi oleh IoT melalui ubidots. Sistem ini untuk melakukan pemantauan dan pengontrolan tegangan analog input pada simulator I/O dari jarak jauh dengan harapan komunikasi yang tanpa jeda (tidak ada delay). Sistem IoT pada proses pengontrolan dan pengendalian tegangan analog input pada simulator I/O menggunakan android atau komputer sebagai HMI yang dapat diakses menggunakan Ubidots. Data yang dikirimkan oleh pengguna akan diterima oleh ESP8622 dan meneruskan perintahnya terhadap kontroler PLC pada simulator I/O yang telah terhubung dengan komunikasi modbus dengan ESP8622. Model Rancangan Modul IoT untuk kendali jarak jauh input PLC seperti ditunjukkan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Rancangan Hardware IOT dengan PLC

### B. PLC

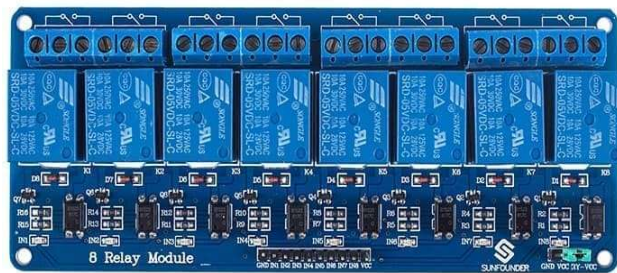
Programmable logic controller adalah sebuah peralatan pengontrol logika yang berbasis mikroprosesor dengan pada pemanfaatan memori yang diprogram untuk penyimpanan instruksi logika dan untuk mengimplementasikan fungsi-fungsi tersebut seperti sekuensial, pewaktuan, pencacahan dan aritmatika untuk mengontrol mesin-mesin dalam sebuah proses industri. [6] Dibandingkan dengan peralatan kontrol konvensional PLC mempunyai kemudahan karena dapat dimodifikasi fungsi inputan output tanpa mengubah rangkain instalasi. Perubahan hanya dilakukan pada program yang ditanamkan dalam PLC tersebut.[7]. PLC yang digunakan pada penelitian ini adalah PLC Type CP1E dengan jumlah input digital 12 buah dan output digital 8 buah. Jumlah input dan output digital pada tipe ini adalah 20 buah. Pengawatan input dan out put PLC dengan melakukan pengawatan input ke PLC dan unit ekspansi seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Terminal catu daya dapat dikawati bersama dengan power supply eksternal 24 V DC PLC yang menggunakan catu daya AC. Rangkaian output internal dapat rusak saat beban yang tersambung ke output terhubung singkat, maka harus dipasang sekering pengaman pada tiap rangkaian output[8]. Berikut Gambar 3 menunjukkan pengawatan input output PLC secara umum. [9].



Gambar 3. Pengawatan Input Output PLC

**C. Relay**

Modul relay adalah perangkat yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik, berfungsi untuk menggerakkan kontaktor dan memindahkan posisi dari ON ke OFF, atau sebaliknya, menggunakan tenaga listrik. Proses pemindahan posisi ini terjadi akibat efek induksi magnet yang dihasilkan oleh kumparan induksi listrik. Perbedaan fundamental antara relay dan saklar terletak pada mekanisme pemindahan posisi. Relay melakukan transisi tersebut secara otomatis melalui arus listrik, memungkinkan kontrol yang lebih efisien dan terintegrasi dalam sistem otomatisasi. Di sisi lain, saklar memerlukan intervensi manual untuk memindahkan posisi ON ke OFF. Dengan demikian, penggunaan relay sangat menguntungkan dalam aplikasi yang memerlukan keandalan dan presisi, terutama dalam sistem kendali yang kompleks [10][11]. Relay yang digunakan pada penelitian ini adalah relay 8 channel 5 Volt DC seperti pada Gambar 4 berikut ini.

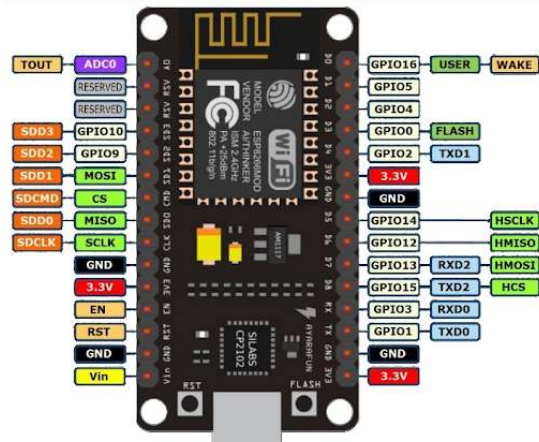


Gambar 4. Relay 8 channel 5 Volt DC

**D. Pemrograman NodeMcu Esp8266**

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource dalam sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IOT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan compiler-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP8266, terdapat port USB (miniUSB) sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya. NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT (Internet of Things).[10][11] System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan ESP8622. NodeMCU ESP8266 sudah terintegrasi dengan berbagai feature selayaknya mikrokontroler dan

kapasitas ases terhadap wifi dan juga chip komunikasi yang berupa USB to serial. Sehingga dalam pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB.



Gambar 5. NodeMcu Esp8266

Dari Gambar 5 dapat dijelaskan fungsi dan kegunaan dari pin yang tersedia dalam esp8266 nodemcu yaitu:

- **Vin (Voltage In) / VU (USB Voltage):**  
Fungsi: pin masukan tegangan. Tegangan yang diberikan antara 4.5V hingga 9V. Melewati pin ini daya disalurkan ke NodeMCU.  
Catatan: Jika menyuplai daya melalui USB, Dapat mengukurnya sebagai "USB Voltage."
- **GND (Ground):**  
Fungsi: GND adalah pin tanah atau ground yang dipakai sebagai referensi tegangan nol (0V).
- **3V3 (3.3V Output):**  
Fungsi: Pin tempat keluaran tegangan 3.3V yang dapat dipakai untuk memberikan daya ke perangkat lain atau sebagai referensi tegangan.
- **EN (Enable/Reset):**  
Fungsi: EN pin adalah pin yang digunakan untuk mengatur ulang (reset) modul ESP8266. Jika dihubungkan ke VCC, itu akan menyalakan NodeMCU. Jika diberi GND, itu akan mereset modul.
- **RST (Reset):**  
Fungsi: RST pin merupakan pin reset. Pengawatannya dihubungkannya ke GND akan mereset NodeMCU.
- **A0 (Analog Input 0):**  
Fungsi: A0 pin merupakan salah satu pin masukan analog. Dapat difungsikan mengukur tegangan analog pada pin ini.
- **D0 - D8 (Digital Pins 0-8):**  
Fungsi: D0-D8 adalah pin-pin digital yang dapat digunakan sebagai input atau output. Mereka juga dapat digunakan sebagai GPIO (General-Purpose Input/Output) dan memiliki berbagai fungsi tambahan.
- **TX (Transmit):**  
Fungsi: Ini adalah pin TX, yang digunakan untuk mentransmisikan data dari ESP8266 ke perangkat lain.
- **RX (Receive):**  
Fungsi: Ini adalah pin RX, yang digunakan untuk menerima data dari perangkat lain ke ESP8266.
- **SD2 - SD3 (Special Function Pins):**  
Fungsi: Mereka adalah pin khusus yang memiliki fungsi tambahan yang terkait dengan flash memory dan komunikasi SPI. Dalam kebanyakan kasus, mereka digunakan dalam mode pemrograman khusus.

- GPIO16 (General Purpose Input/Output 16):  
Fungsi: Ini adalah pin GPIO yang dapat digunakan sebagai input atau output. Biasanya digunakan dalam proyek-proyek tertentu seperti wake-up dari mode deep sleep.
- CH\_PD ( Chip Enable):  
Fungsi: Ini adalah pin yang mengaktifkan chip ESP8266. Menghubungkannya ke VCC adalah langkah yang diperlukan untuk mengaktifkan modul.
- GPIO15 (General Purpose Input/Output 15):  
Fungsi: Ini adalah pin GPIO yang digunakan untuk mengatur mode boot ESP8266. Biasanya diterapkan dengan resistors eksternal saat memprogram NodeMCU.
- GPIO2 (General Purpose Input/Output 2):  
Fungsi: Ini adalah pin GPIO yang biasanya digunakan untuk mengontrol modus boot NodeMCU dan untuk menghubungkan LED onboard.
- GPIO0 (General Purpose Input/Output 0):  
Fungsi: Ini adalah pin GPIO yang sering digunakan untuk mengontrol modus pemrograman NodeMCU. Dalam kondisi tertentu, harus dihubungkan ke GND untuk memulai proses pemrograman.

PIN yang digunakan untuk mencapai tujuan dari pada pengoperasian dan monitoring menggunakan IOT adalah PIN D0 - D8 (Digital Pins 0-8) berfungsi sebagai input atau output dan dapat digunakan sebagai GPIO (General-Purpose Input/Output) dan memiliki berbagai fungsi tambahan. TX (Transmit) yang berfungsi untuk mentransmisikan data dari ESP8266 ke perangkat lain. RX (Receive) berfungsi untuk menerima data dari perangkat lain ke ESP8266. Dari penjelasan diatas diperoleh program untuk nodeMcu esp8226 sebagai berikut:

```

//Programmer: Rusli.ST,MT
//Project : Kendali Jarak jauh input PLC Cp1E
/* Comment this out to disable prints and save space */
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
char auth[] = "xxxxxxxxxxxx";
char ssid[] = "Rusli";
char pass[] = "12345";
void setup()
{
  // Debug console
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass, "xxx", 0000);
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass,
IPAddress(192,168,1,100), 8080);
}
void loop()
{
  Blynk.run();
}
    
```

**E. Desain Tampilan Pada Aplikasi Blynk**

Blynk adalah platform aplikasi yang dapat diunduh secara gratis untuk iOS dan Android yang berfungsi mengontrol Arduino, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Blynk dirancang untuk Internet of Things dengan tujuan dapat mengontrol hardware dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor, dapat menyimpan data, visual dan melakukan banyak hal canggih lainnya. Ada tiga komponen utama dalam platform

yaitu Blynk App, Blynk Server, dan Blynk Library. Blynk server berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan hardware. Widget yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah Button, Value Display, History Graph, Twitter, dan Email. Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis microcontroller namun harus didukung hardware yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan Internet melalui WiFi,chip ESP8266, Blynk akan dibuat online dan siap IoT.

Desain tampilan yang dirancang pada blynk meliputi:

1. input 00 menggunakan PIN D0
2. input 01 menggunakan PIN D1
3. input 02 menggunakan PIN D2
4. input 03 menggunakan PIN D3
5. input 04 menggunakan PIN D4
6. input 05 menggunakan PIN D5
7. input 06 menggunakan PIN D6
8. input 07 menggunakan PIN D7

Adapun tampilan tersebut seperti terlihat pada Gambar 6 berikut:



Gambar 6. Tampilan Pada Blynk

**F. Pengujian Kendali Jarak Jauh Input PLC CP1E**

Pengujian modul IoT bertujuan untuk mendapatkan data delay antara sinyal yang diberikan pada aplikasi blynk dengan kerja relay sebagai input PLC. Sinkronisasi antara output realy dengan input relay seperti ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Sinkronisasi Output Relay dengan Input PLC

No	Contoh Jenis Operasi	Output Relay	Input PLC
1	Off Load	R1	0.0
2	Manual	R2	0.1
3	On Kontaktor Pln	R3	0.2
4	Off Kontaktor Pln	R4	0.3
5	On Genset	R5	0.4
6	Off Genset	R6	0.5
7	Auto	R7	0.6
8	On Load	R8	0.7

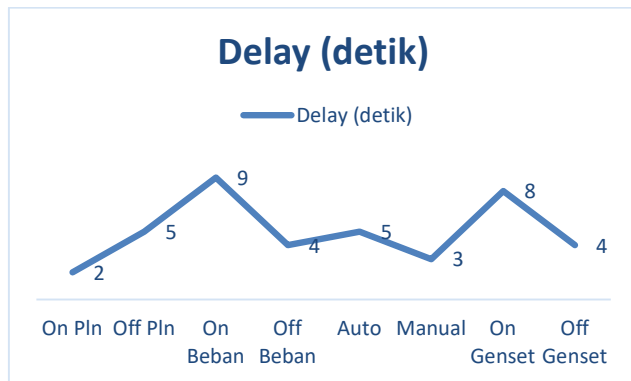
Data hasil pengujian seperti ditunjukkan pada tabel 3 berikut

Tabel 3 Pengujian Kendali Jarak Jauh Input PLC CP1E

No	Jenis Operasi	Sinyal Blynk	Kondisi Relay	Delay (detik)
----	---------------	--------------	---------------	---------------

1	On Pln	1	On	2
2	Off Pln	1	On	5
3	On Beban	1	On	9
4	Off Beban	1	On	4
5	Auto	1	On	5
6	Manual	1	On	3
7	On Genset	1	On	8
8	Off Genset	1	On	4

Pada tabel diatas terlihat delay terbesar pada saat pengujian dengan jenis operasi on beban yaitu 9 detik dan delay terkecil pada saat pengujian jenis operasi on PLN yaitu 2 detik. Delay perubahan relay dari off ke on sangat ditentukan oleh kecepatan internet yang tersedia pada saat pengujian. Secara grafik perubahan relay dari off ke on seperti ditunjukkan pada Gambar 7 berikut ini.



Gambar 7. Delay Operasi Relay

#### IV. KESIMPULAN

Hasil pengujian perancangan modul IoT kendala input dan output PLC CP1E menunjukan modul bekerja dengan sempurna dengan mengaktifkan relay sebagai input PLC menggunakan aplikasi Blynk. Dengan aktifnya input, out akan terkendali sesuai program yang telah upload pada PLC CP1E.

#### REFERENSI

[1] E. Yoyon, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Vol 4, No.1,

[2] Dafa Rizky Muhammad, Hanafi Hanafi, Rachmawati Rachmawati,(2023), Rancang Bangun Alat Pengontrol Keran Air Dan Ketinggian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis IoT, Jurnal Tektro, Vol 7, No.2

[3] S. Nanda , "Sistem Kontrol dan Monitoring Automatic Transfer Switch (ATS) Model Hybrid Berbasis Internet of Things," Infotekmesin,, Vol 14 No 2 , 2023

[4] P. Syahrul , "Penerapan Sistem ATS (Automatic Transfer Switch) sebagai Pengendalian, Pemantauan, dan Perawatan Berbasis IoT (Internet of Things)," Journal Of Telecommunication, Electronics, And Control Engineering ( Jtece), Vol 5, No 2 , 2023

[5] Firdaus Yudha Hartawan dkk, (2022), Implementasi PLC omron cp1e pada sistem kendali motor induksi star-delta untuk kebutuhan industry, Jurnal Teknoogi Terapan, Volume 8, No.2.

[6] Susanto, A dkk, (2017), Modul Programmable Logic Controller (Plc) Berbasis Arduino Severino, Jurnal Edukasi Elektro, Volume 1, No.2.

[7] I Wayan W, (2010), Aplikasi Programmable Logic Controller Pada Sistem Kontrol Proses Pengelasan Inner dan Outer Tabung Iradiasi, JFN Vol.24,No.1.

[8] Rusli dkk, (2021), Pelatihan Pemograman dan Pengawatan Input Output PLC Omron CP1E untuk Pembelajaran Otomasi Industri bagi Guru SMKN 5 Kota Lhokseumawe, Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe Vol 5, No.1.

[9] Sugijono, (2019), Integrasi Kontrol Terprogram Plc Pada Praktek Bengkel Semester Vi Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Polines, Jurnal Orbith Vol.19 , No.1.

[10] Rizal Azhari dkk,(2024), Sistem Monitoring Kapasitas Air Dan Pengisian Otomatis Berbasis Iot Menggunakan Modul Esp8266, Jurnal JITET, Vol.12,No.1.

[11] Omega Venus, P.Sulistyo A.S., & Sri Hartati.(2023). Smart Garden Berbasis Internet Of Things.Jurnal Teknik Informatika Mahakarya (JTIM), Vol 6(1): 36-42.