

Sistem Kontrol Jarak Jauh Plc Menggunakan Esp32 Berbasis IoT

Achmad Asrori Al Sarfini^{1*}, Denny Irawan¹

¹Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Gresik

*E-mail : ahmadasrori52@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan teknologi *Internet Of Things* yang semakin populer banyak mempengaruhi berbagai sektor yang salah satunya yaitu sektor industri. Dalam penelitian ini *Internet of Things* digunakan untuk pembuatan suatu sistem kontrol jarak jauh PLC yang memungkinkan pengguna dapat memantau dan mengontrol secara real time dan jarak jauh. Hal ini dapat diterapkan pada PLC type apapun karena dapat dimonitoring menggunakan web yang bisa diakses melalui smartphone dengan cara mengkoneksikan ESP 32 lewat WiFi atau Bluetooth. Hasil pengujian, peneliti mendapati bahwasannya dari keseluruhan pengujian memperoleh hasil yang akurat dan tidak ada *trouble and error*.

Kata kunci: : PLC, IoT, ESP32

ABSTRACT

The increasingly popular use of Internet of Things technology has affected various sectors, one of which is the industrial sector. In this research, the Internet of Things is used to create a PLC remote control system that allows users to monitor and control in real time and remotely. This can be applied to any type of PLC because it can be monitored using a web that can be accessed via a smartphone by connecting the ESP 32 via WiFi or Bluetooth. The test results, researchers found that from all tests obtained accurate results and there were no problems and errors.

Keyword: PLC, IoT, ESP32

1. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan teknologi yang semakin maju sangat mempengaruhi banyak sektor, salah satunya adalah adanya *Internet of Think* yang sangat populer dibahas penggunaannya di perkembangan dunia informasi saat ini. *Internet of Think* atau yang biasa disebut IoT adalah konsep pemanfaatan dari konektivitas internet yang tersambung antara objek fisik dengan elektronik, *software*, dan sensor sehingga terdapat adanya komunikasi data antar objek tersebut. Pemanfaatan IoT sendiri dapat digunakan untuk beberapa sektor guna

mengefisiensikan banyak hal, salah satunya di dunia industri [1].

PLC merupakan salah satu sistem kendali otomatis yang terkenal di bidang industri. Pada sistem kendali proses konvensional, susunan logika relai digantikan oleh PLC yang merupakan singkatan dari *Programmable Logic Control*. Pengontrol logika daya (PLC) bekerja dengan menerima data dari sensor yang sesuai, memrosesnya, dan bertindak sesuai, misalnya, menghidupkan atau mematikan output (logika 0 atau 1, hidup atau mati). PLC yang terhubung biasanya menjalankan program, yang biasanya disebut sebagai diagram tangga. Artinya, tergantung pada kondisi tertentu yang diukur atau diamati, PLC memutuskan tindakan apa yang harus diambil pada *output* instrumen. [2].

Lalu untuk pengontrolan PLC sendiri dibuatlah penelitian ini. Pada penelitian ini dibuat suatu alat pengontrol PLC secara jarak dengan menggunakan IoT yang diterapkan pada ESP 32. Disisi lain alat ini juga ditambahkan suatu sensor untuk memonitoring kondisi temperatur dan kelembapan tempat PLC itu sendiri yang digunakan sebagai suatu pencegahan atau keamanan bila suatu saat terjadi adanya *overheat* pada PLC.

2. KERANGKA TEORITIS DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

2.1 Penelitian Terdahulu

Berikut adalah beberapa referensi penelitian terdahulu yang peneliti gunakan dalam artikel ini. Dimana beberapa penelitian tersebut telah dilakukan berdasarkan penggunaan dan hasil yang diperolehnya.

Pada penelitian Pratama R 2023, yang berjudul “DESAIN DAN IMPLEMENTASI LAMPU KENDALI SMART HOME BERBASIS IOT” menunjukkan bahwa penggunaan IoT ini memungkinkan pengguna untuk mengendalikan lampu jarak jauh melalui perangkat pintar seperti *smartphone* atau tablet [3].

Sedangkan menurut Angraini et al. pada penelitiannya mengenai “IMPLEMENTASI KIPAS OTOMATIS BERDASARKAN SUHU RUANGAN MENGGUNAKAN SENSOR DHT 11” menjelaskan bahwa integrasi dengan *Internet of Things* (IoT) memberikan suatu fleksibilitas dan manajemen jarak

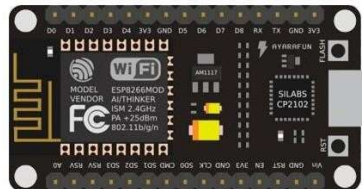
jauh. Penelitian yang berfokus pada konservasi dan efisiensi energi berkontribusi terhadap pembangunan infrastruktur perkotaan yang berkelanjutan [4].

Sanaji 2019, menyatakan dalam penelitian “PERANCANGAN MONITORING DAN KONTROL TEMPERATUR DAN KELEMBABAN UDARA RUANG KONTROL PANEL MENGGUNAKAN RASPBERRY Pi 2 BERBASIS IoT” menyatakan bahwa dengan menggunakan konsep IoT, Perangkat pemantau dan pengontrol suhu dapat langsung dipantau atau diakses oleh perangkat lain. Data hasil pengukuran disimpan dalam database dan dapat digunakan untuk analisis udara di dalam ruang panel kendali.[1]

Pada penelitian ini, IoT digunakan untuk mengendalikan sistem control PLC jarak jauh yang menggunakan ESP 32 sebagai pusat pengendalian. Dengan adanya penelitian ini, sistem IoT dirancang untuk mempermudah *user* dalam mengontrol PLC secara jarak jauh tanpa harus melakukannya secara manual, serta dapat memonitoring suhu dari PLC menggunakan sensor.

2.2 ESP 32

Mikrokontroler ESP 8266 digantikan oleh mikrokontroler Esp 32 dari Espressif Systems. Mikrokontroler yang memiliki prosesor dual-core yang berjalan pada instruksi Xtensa LX16 dan modul WiFi terintegrasi ini sangat cocok untuk membuat aplikasi *Internet of Things*. Gambar di bawah ini merupakan bentuk fisik ESP32 [5].



Gambar 1. ESP 32

ESP32 mengkonsumsi daya yang sangat sedikit berkat fitur hemat dayanya, yang juga mencakup penskalaan daya dinamis, mode daya variabel, dan resolusi *clock gating* yang baik. [6].

Berikut adalah beberapa spesifikasi ESP 32 :

- Processors Tensilica Xtensa 32-bit LX6 microprocessor
- Performance up to 600 DMIPS
- Internal memory ROM 448 KiB
- eFuse 1 Kibit

2.3 PLC

Pengontrol yang populer di industri sistem kendali adalah PLC, yang merupakan singkatan dari *Programmable Logic Control*. PLC tahan terhadap

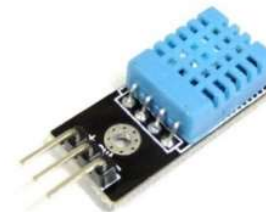
gangguan listrik, memiliki rentang temperatur yang luas, dan dapat menerima berbagai *input* dan *output*, serta ketahanan terhadap guncangan dan getaran, berbeda dengan komputer standar. [7]. Dalam penelitian ini menggunakan PLC model Zelio SR2 121BD.

Zelio SR2 B121 BD adalah relay cerdas generasi kedua. Jenis PLC khusus ini bersifat modular dan dibuat khusus untuk sistem otomasi. Tipe modular ini memiliki kelebihan yaitu memiliki 12 I/O dan 4 input analog hanya dengan catu daya 24 volt. PLC cerdas lainnya yang menggabungkan CPU, memori, dan relay adalah Zelio SR2 B121 BD. Selain itu, jumlah input dan output dapat ditingkatkan dengan Zelio jenis ini. Zelio SR2 B121 BD berbeda dengan PLC lainnya karena memiliki fitur *input* analog, sehingga memudahkan penggunaan input berupa perbandingan tegangan dan data analog. [8]. Gambar berikut adalah bentuk fisik PLC Zelio SR2 B121.



Gambar 2. PLC

2.4 DHT 11



Gambar 3. DHT 11

Dalam hal mengukur kelembapan dan suhu, DHT 11 adalah sensor yang sangat andal dan stabil. Sensor ini menggunakan sinyal digital pada pin data untuk mengukur suhu di sekitarnya, sehingga tidak memerlukan sinyal *output* analog [9]. Sensor DHT 11 dapat dilihat pada gambar 3.

Berikut adalah spesifikasi dari sensor DHT 11

1. Daya 3 - 5 Volt dan I/O
2. Penggunaan arus maksimal selama konversi sebesar 2.5 Ma

3. Baik untuk pembacaan kelembaban antara 20 - 80% dengan akurasi 5%
4. Baik untuk pembacaan suhu antara 0 - 50% pembacaan suhu dengan akurasi kurang lebih 2 derajat celcius.

2.5 HMI



Gambar 4. HMI

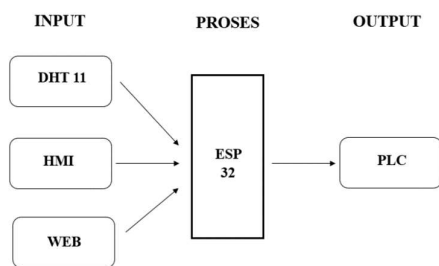
Human Machine Interface (HMI) adalah sistem yang memfasilitasi komunikasi antara manusia dan mesin; itu bisa berupa perangkat yang memungkinkan operator atau desain kontrol untuk berkomunikasi dengan pengontrol langsung di lapangan, seperti PLC. Melalui penggunaan representasi visual pada layar komputer, HMI bertujuan untuk meningkatkan interaksi mesin-administrator. [10].

3. METODE RISET

3.1 Perancangan Sistem dan Pembuatan Alat

Penelitian ini merupakan sebuah kumpulan proses sistem dengan desain yang telah tersedia sesuai penjelasan di bawah ini,

3.1.1 Konsep Blok Sistem



Gambar 5. Blok Sistem

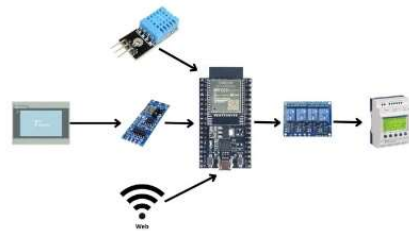
Rancangan pengembangan perangkat keras kontrol PLC jarak jauh berbasis IoT pada penelitian ini dinyatakan dalam bentuk blok diagram seperti pada gambar di atas.

Pada gambar 5 menjelaskan bahwa ESP32 bertindak sebagai pusat pengontrol PLC. ESP32 bertanggung jawab untuk memproses informasi dari data masukan yang diterima dan mengirimkan hasil

pemrosesan data dalam bentuk luaran. Informasi yang diolah ESP32 berasal dari beberapa inputan yaitu sensor DHT11 dan inputan dari *user* melalui Web dan HMI. Web digunakan sebagai *monitoring* dan kontrol jarak jauh sedangkan HMI sendiri berfungsi sebagai *monitoring* dan kontrol jarak dekat. Selain itu fungsi dari HMI dan Web juga berperan sebagai tampilan parameter suhu dan kelembapan yang di dapat dari inputan sensor DHT11.

3.1.2 Desain Hardware

Desain Hardware pada penelitian ini menggunakan komponen yang akan dirancang dengan sedemikian rupa agar didapat sebuah tata letak yang tepat. Adapun desain penataan *hardware* dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini.



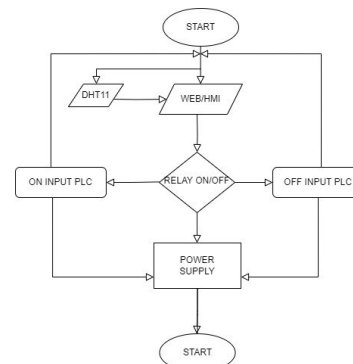
Gambar 6. Hardware

3.1.3 Desain Software

Fase ini membuat tampilan WEB dan HMI yang terhubung ke perangkat keras untuk keperluan pemantauan dengan perancangan perangkat lunak yang menggunakan WEB dan perancangan perangkat lunak yang menggunakan HMI.

3.2 Proses Kerja Sistem

Pada tahapan ini dijelaskan alur kerja sistem dari alat “Sistem kontrol jarak jauh PLC menggunakan ESP32 berbasis IoT” melalui sebuah kumpulan proses *Flowchart* sistem yang telah tersedia pada gambar di bawah ini.



Gambar 7. Flowchart Kerja Sistem

Langkah-langkah proses kerja sistem :

1. *Power* Dinyalakan.
2. *Input* sensor DHT 11.
3. *Input* dari sensor ditampilkan di HMI dan WEB.
4. *Input* dari user melalui HMI dan WEB terhubung ke ESP32.
5. Setelah proses dari ESP32 dilanjutkan ke relay.
6. Outputnya relay dihubungkan ke PLC.
7. Apabila dinyalakan tampilan pad HMI dan WEB menyala.

3.3 Metode Pengujian

3.3.1 Pengujian Rangkaian Sensor Suhu

Pengujian sensor suhu dilakukan agar dapat mengetahui kondisi sensor yang akan digunakan untuk memonitoring suhu dari PLC itu sendiri. Pengujian sensor suhu akan ditampilkan hasilnya secara langsung di WEB dan HMI.

3.3.2 Pengujian Tampilan WEB

Pengujian tampilan WEB dilakukan untuk mengetahui kondisi indikator pada tombol *on* dan *off* apakah berfungsi dengan baik dan dapat menampilkan tampilan secara langsung atau tidak, serta untuk mengetahui terjadinya masalah *trouble and error* pada konektifitas antara *hardware* dengan WEB.

3.3.3 Pengujian Tampilan HMI

Pengujian pada tampilan HMI dilakukan untuk mengetahui mengetahui kondisi indikator, pada tombol *on* dan *off* apakah berfungsi dengan baik dan dapat menampilkan tampilan secara langsung atau tidak.

3.3.4 Pengujian Keseluruhan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui keseluruhan fungsi dari indikator yang ada dalam penelitian ini.

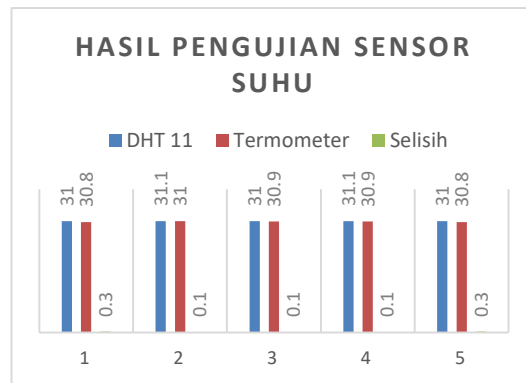
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Sensor Suhu

Pada pengujian ini menggunakan sensor DHT 11 yang akan dilakukan dengan mengambil data melalui sensor suhu dan akan dibandingkan dengan pembacaan nilai termometer untuk mengetahui keakuratan pembacaan nilai sensor suhu. Pengujian ini dilakukan selama beberapa kali yang telah dicantumkan pada tabel dan grafik di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Suhu

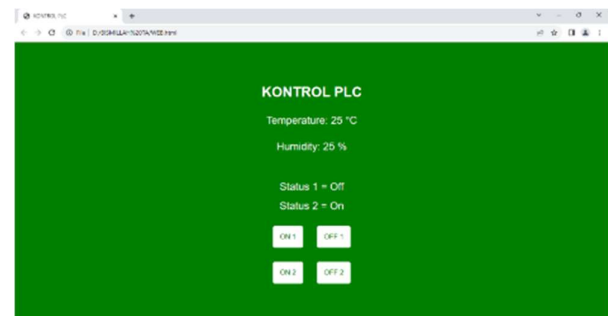
| No. | Suhu | | Selisih (°C) |
|-----|-------------|-----------------|--------------|
| | DHT 11 (°C) | Termometer (°C) | |
| 1. | 31 | 30,8 | 0,3 |
| 2. | 31,1 | 31 | 0,1 |
| 3. | 31 | 30,9 | 0,1 |
| 4. | 31,1 | 30,9 | 0,1 |
| 5. | 31 | 30,8 | 0,3 |



Gambar 8. Grafik Hasil Pengujian Sensor Suhu

4.2 Pengujian Tampilan WEB

Pada pengujian ini berfokus pada kondisi indikator tombol *on* dan *off* untuk mengetahui apakah indikator tersebut dapat bekerja dengan baik dan menampilkan tampilan secara langsung atau tidak serta melihat apakah terjadi *trouble and error* pada konektifitas WEB. Adapun tampilan WEB seperti gambar di bawah ini.

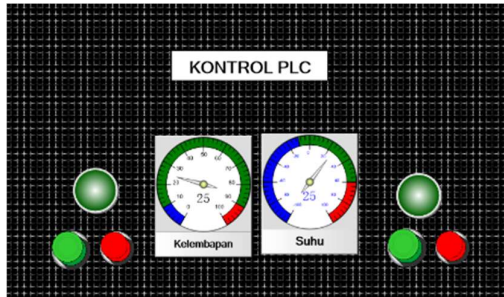


Gambar 9. Tampilan WEB

4.3 Pengujian Tampilan HMI

Pengujian tampilan pada HMI tidak jauh berbeda dengan pengujian pada tampilan WEB, hanya saja pada tampilan ini hanya berfokus pada kondisi tombol *on* dan *off* yang dapat berfungsi dengan baik dan dapat menampilkan tampilannya

secara langsung, seperti pada tampilan di bawah ini.



Gambar 10. Tampilan HMI

4.4 Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian ini dilakukan selama beberapa hari untuk mengetahui kondisi dan keakuratan dari alat yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Suhu

| No. | Tanggal Pengujian | Suhu (°C) | WEB | HMI |
|-----|-------------------|-----------|-----------|--------|
| 1. | 14-03-2024 | 31 | TERHUBUNG | NORMAL |
| 2. | 15-03-2024 | 30,9 | TERHUBUNG | NORMAL |
| 3. | 16-03-2024 | 31,2 | TERHUBUNG | NORMAL |
| 4. | 17-03-2024 | 31 | TERHUBUNG | NORMAL |

Dari Tabel 2 diperoleh data yang menunjukkan kondisi alat selama 4 hari berturut-turut terpantau normal tidak ada *trouble and error*.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diambil berdasarkan penelitian yang telah peneliti lakukan yaitu desain perencanaan sistem dapat berfungsi sesuai dengan harapan penulis, konektivitas antara *software* dan *hardware* dapat terhubung tanpa adanya *trouble and error*.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengontrol tidak hanya satu jenis PLC saja dan perlu adanya penambahan cara kontrol jarak jauh menggunakan aplikasi android untuk mempermudah pengguna.

REFERENSI

[1] R. Sanaji and R. D. Azhari, "Perancangan

Monitoring dan Kontrol Temperatur dan Kelembaban Udara Ruang Kontrol Panel Menggunakan Raspberry Pi 2 Berbasis IoT," *Media Elektr.*, vol. 11, no. 2, p. 85, 2019, doi: 10.26714/me.11.2.2018.85-96.

[2] Erinofiardi, N. S. Iman, and Redi, "Penggunaan PLC dalam Pengontrolan Temperatur, Simulasi pada Prototype Ruang Erinofiardi, Nurul Iman Supardi & Redi," *J. Mek.*, vol. 3, no. 2, pp. 261–268, 2012.

[3] M. Pratama R, "Home Berbasis Iot," vol. 3, no. 2, pp. 1–20, 2023.

[4] R. Anggraini, "Implementasi Kipas Otomatis Berdasarkan Suhu Ruangan Menggunakan Sensor Dht 11," *J. Portal Data*, vol. 3, no. 4, pp. 1–21, 2023, [Online]. Available: <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/377>

[5] Nita Nurdiana, Abdul Azis, and P. Perawati, "Perancangan Pengendali Temperatur pada Alat Pengereng Makanan Berbasis IoT," *Electrician*, vol. 16, no. 3, pp. 247–252, 2022, doi: 10.23960/elc.v16n3.2263.

[6] Tresna Umar Syamsuri, Rahma Nur Amalia, Mudjiono, and Aly Imron, "Rancang Bangun Alat Monitoring Daya Listrik di Asrama Berbasis Web Menggunakan ESP32," *Elposys J. Sist. Kelistrikan*, vol. 9, no. 3, pp. 139–145, 2023, doi: 10.33795/elposys.v9i3.648.

[7] Sudirman, I. N. G. Baliarta, I. N. Ardita, and P. Darmawan, "Kontrol Sawage PUMP System Menggunakan PLC (Smart Relay Zelio Tipe SR3 PACKBD)," *Semin. Nas. Terap. Ris. Inov.*, vol. 6, no. 1, pp. 315–320, 2020.

[8] D. P. Lisa Fitriani Ishak, MT., Ir. Drs. Sumardi Sadi, MT., "Sistem Kontrol Temperatur Menggunakan PLC ZELIO SR2 B121 BD, Simulasi pada Prototype Ruang dengan Suhu 29 °C - 36 °C)," vol. 01, pp. 1–23, 2016.

[9] Siswanto, Firdiansyah, M.anif, and basuki hari Prasetyo, "Kendali dan Monitoring Ruang Server dengan Sensor Suhu DHT-11 Gas MQ-2 serta Notifikasi SMS," *Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, pp. 122–130, 2019.

[10] I. Hajar, D. J. Damiri, M. Torsna, and B. Sitorus, "Penggunaan PLC dan HMI dalam Simulasi Kendali Ketinggian Air," *Pros. Semin. Nas. Energi*, vol. 12, p. 2022, 2022.