

PROTOTYPE BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ALAT WEMOS D1 R1, SENSOR DHT 11, MQ 2 DI PT. PLN ICON PLUS

Alfio Yulianto

Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
1911510764@student.budiluhur.ac.id

Abstrak- Pada saat ini teknologi pertumbuhannya sangat cepat, salah satunya ialah pemanfaatan *Internet of Things*. *Internet of Things* adalah suatu konsep yang dapat menghubungkan semua perangkat elektronik menggunakan jaringan internet. Ruang *Server* merupakan ruangan penyimpanan untuk *server*, perangkat teknologi dan perangkat listrik. Ruang *server* salah satu asset penting untuk menunjang pelaksanaan pekerjaan sehari-hari maupun penerapan teknologi. Sangat penting adanya alat untuk melakukan *monitoring* dan mengontrol jarak jauh untuk ruang *server*. Dengan adanya teknologi yang memudahkan untuk untuk *memonitoring* dan mengontrol ruangan *server* agar suhu stabil, tidak adanya api maupun gas, dan juga untuk meminimalisir adanya pemicu kebakaran. Sistem ini menggunakan metode prototipe ini dengan tujuan yaitu sistem *monitoring* dan kendali pada ruang *server* berbasis *Internet of Things* menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R1 agar memudahkan karyawan untuk melakukan *monitoring* suhu dari jarak jauh dan meminimalisir adanya gas maupun api yang bisa memicu kebakaran. Konsep ini diterapkan dengan sensor DHT 11 untuk *monitoring* suhu, Sensor MQ 2 untuk mengecek pada ruangan *server* ada gas atau tidak maupun Flame sensor untuk mendeteksi ada atau tidaknya api. Lalu untuk rancangan *mobile android* menggunakan tombol *on* atau *off* untuk menyalakan lampu. Hasil pengujian ini alat berjalan dengan lancar namun ada beberapa *delay* dikarenakan koneksi jaringan internet, kabel maupun arus listrik. Dengan adanya penelitian ini, maka dapat membantu mengelola ruang *server* dan dapat mempermudah melakukan pengontrolan dan identifikasi masalah di ruang *server* PT. PLN Icon Plus.

Kata Kunci : *Internet of Things*, Wemos D1 R1, sensor DHT 11, sensor Flame, sensor MQ 2.

IOT-BASED PROTOTYPE USING WEMOS D1 R1, DHT11 SENSOR, AND MQ-2 SENSOR AT PT. PLN ICON PLUS

Abstract- *At present, technology is advancing rapidly, and one of the significant developments is the utilization of the Internet of Things (IoT). The Internet of Things is a concept that enables the connection of all electronic devices through the internet network. The server room is a crucial asset to support daily operations and the implementation of various technologies. It is of utmost importance to have tools for remote monitoring and control of the server room. With the aid of such technology, it becomes possible to monitor and control the server room from a distance, ensuring stable temperatures, detecting the presence of fire or gas, and minimizing potential fire hazards. This system employs a prototype method with the objective of creating an IoT-based monitoring and control system for the server room using the Wemos D1 R1 microcontroller. This enables employees to easily monitor the temperature remotely and mitigate the risk of fire hazards due to gas or other factors. The concept is implemented using a DHT11 sensor for temperature monitoring, an MQ-2 sensor to check for the presence of gas in the server room, and a Flame sensor to detect the occurrence of a fire. Additionally, a mobile Android application is designed with an on/off button to control the lighting. The testing results show that the device functions smoothly, although there may be some delays due to internet connectivity, cables, or electrical currents. Through this research, the server room can be efficiently managed, and the monitoring and identification of issues within PT. PLN Icon Plus server room can be facilitated, providing valuable assistance to the organization.*

Keywords: *Internet of Things, Wemos D1 R1, DHT11 sensor, Flame sensor, MQ-2 sensor.*

1. PENDAHULUAN

Ruang *Server* merupakan ruangan penyimpanan untuk *server*, perangkat teknologi dan perangkat listrik. Sangat penting adanya alat untuk melakukan *monitoring* dan mengontrol jarak jauh untuk ruang *server*. Selama

ini, administrator sistem harus berada di ruang *server* untuk memeriksa apakah suhu di ruang server cukup agar server dapat berfungsi secara optimal. Masalahnya berasal dari fakta bahwa ruang *server* biasanya cukup jauh dan harus selalu dikunci untuk alasan keamanan. Oleh karena itu, diperlukan sistem berbasis Internet of Things (IoT) untuk mengontrol dan memonitoring suhu ruang *server* dari jarak jauh melalui jaringan internet, sehingga administrator dapat lebih cepat mengontrol dan menjaga kestabilan suhu maupun menimalisir gas dan api meskipun tidak berada di ruang *server*.

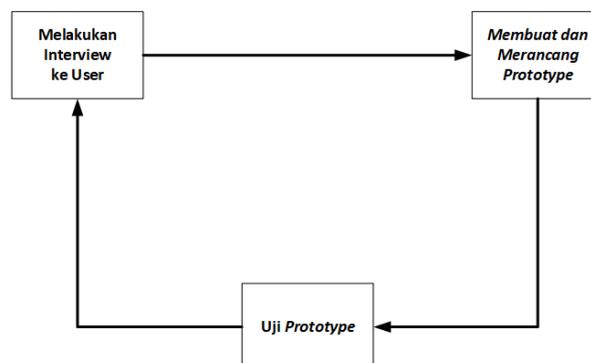
Pada saat ini teknologi pertumbuhannya sangat cepat, salah satunya ialah pemanfaatan Internet of Things. Internet of Things adalah suatu konsep yang dapat menghubungkan semua perangkat elektronik menggunakan jaringan internet. Banyak konsep Internet of Things sudah diterapkan untuk saat ini, dengan beragam kemudahan serta fungsi yang berguna. Hal inilah mendasari penulis untuk membuat rancangan Internet of Things untuk memonitoring dan mengontrol ruangan *server* agar suhu stabil, tidak adanya api maupun gas dan juga efisien listrik.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Gatot Santoso dkk, yang berhasil merancang sistem untuk monitoring dan kelembapan suhu pada ruang *server* menggunakan modul ESP8266 NodeMCU sebagai mikrokontroler, DHT 11 untuk mendeteksi suhu dan kelembapan. Data ini akan dikirim melalui aplikasi Telegram. (Santoso et al., 2019) Penelitian lain yang di lakukan oleh Deni Fatra, berhasil membuat *prototipe* untuk melakukan monitoring suhu pada ruang server dari jarak jauh yang berbasis *website* dan *android*. Sistem ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU, untuk mendeteksi suhu menggunakan DHT 11, melakukan *monitoring* menggunakan *thingspeak* berbasis *website* dan *Virtuino* untuk mengakses melalui *Android*. (Fatra and Syazili, 2020) Penelitian Gatot Santoso dan rekan-rekannya berfokus pada memonitor suhu dan kelembapan ruang server menggunakan ESP8266 NodeMCU dan sensor DHT 11. Data dipantau secara real-time dan dikirimkan melalui aplikasi Telegram. Di sisi lain, Deni Fatra lebih menitikberatkan pada monitoring suhu ruang server dari jarak jauh. Mereka menggunakan NodeMCU dan sensor DHT 11 untuk mengukur suhu, dengan pengiriman data melalui ThingSpeak dan Virtuino pada aplikasi *Android*. Perbedaan terletak pada platform pengiriman data dan akses, dengan tujuan utama yang sama, yaitu pemantauan suhu ruang server melalui teknologi IoT.

Dengan memanfaatkan konsep *Internet of Things* sangat penting adanya sistem yang *memonitoring*, mengontrol dan menghemat untuk ruang *server*. Oleh karena itu penulis memiliki ide untuk membuat alat yang inovatif dan melakukan perancangan sebuah *prototipe* dengan sistem *monitoring* dan kendali alat. Konsep berbasis *Internet of Things* ini akan di pasang mikrokontroler Wemos D1 R1, Relay 4 Channel, 2 Buah Lampu, Kipas DC, Sensor MQ 2, Sensor DHT 11, 1 buah pompa mini, Sensor Flame dan menggunakan aplikasi *Android*. Sehingga nanti bisa dilakukan *monitoring* maupun kendali alat pada *prototipe* tersebut. Upaya adanya teknologi *Internet of Things* ini dapat menstabilkan suhu pada ruangan *server*, dan menimalisir adanya gas maupun api.

2. METODE PENELITIAN

Secara umum metode yg dipakai pada penelitian ini merupakan metode *prototype*, Metode ini memiliki tiga langkah. Jika masih ada celah pada fase terakhir atau dinyatakan sebagai kesalahan, sistem yang dihasilkan akan mengevaluasinya dan mulai kembali melalui proses dari awal. Metode *prototyping* membutuhkan proses pembuatan yang terstruktur dan sistematis yang melibatkan beberapa langkah dalam pembuatannya. Ini terdiri dari desain perangkat keras dan perangkat lunak dalam sistem ini, yang menggunakan Wemos D1 R1 ESP8266 sebagai modul WiFi yang berfungsi sebagai sistem kontrol dan menampilkan informasi yang ditampilkan pada *Android*. Berikut Gambar 1 merupakan Diagram Alur Metode *Prototype*.



Gambar 1. Diagram Alur Metode *Prototype*

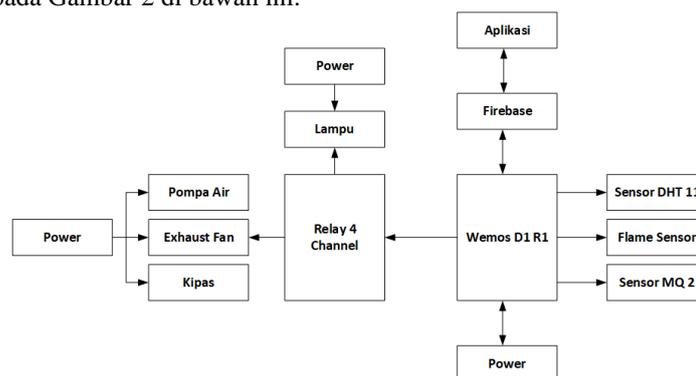
2.1 Wawancara ke User

Pada tahap ini, informasi dikumpulkan baik dari jurnal maupun dokumen terkait dan dapat membantu dalam pembuatan sistem ini. Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk menghasilkan alat ini terdiri dari beberapa komponen lengkap *mikrokontroler*, *hardware* dan *software*. Perangkat keras mencakup rencana yang dibuat oleh perangkat lunak, sedangkan perangkat lunak bertanggung jawab untuk merancang dan membuat rencana sistem awal yang berjalan di komputer. Adapun perangkat keras dan perangkat lunak diantaranya sebagai berikut:

- a. Perangkat Lunak
 1. Arduino IDE untuk membuat program alat yang menggunakan bahasa pemrograman C
 2. Android Studio untuk membuat program android menggunakan bahasa pemrograman Java
- b. Perangkat Keras
 1. Wemos D1 R1
 2. Sensor suhu DHT11
 3. Sensor MQ 2
 4. Sensor Flame
 5. Pompa Air
 6. Kipas DC 12v
 7. Lampu 5 watt
 8. Kabel jumper
 9. Steker
 10. Relay

2.2 Rancangan *Prototype*

Pada penelitian ini *prototype* Relay 4 channel berfungsi sebagai saklar elektronik yang dapat mengontrol beberapa perangkat secara independen, seperti exhaust fan, kipas, dan perangkat lainnya. Wemos D1 R1 adalah mikrokontroler berbasis ESP8266 yang memungkinkan pengontrolan dan pemantauan perangkat melalui jaringan Wi-Fi. Exhaust fan dan kipas adalah perangkat pendingin yang dapat diaktifkan atau dinonaktifkan oleh relay sesuai dengan suhu yang diukur oleh sensor DHT11. Sensor DHT11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan di sekitar ruangan. Sensor flame mendeteksi adanya api atau nyala api, dan sensor MQ2 digunakan untuk mendeteksi gas berbahaya seperti gas LPG dan asap. Keduanya dapat mengirimkan sinyal ke mikrokontroler untuk memberikan peringatan atau mengambil tindakan darurat jika terdeteksi potensi bahaya. Dengan mengintegrasikan komponen-komponen ini, sistem dapat secara otomatis mengatur sirkulasi udara melalui kipas atau exhaust fan, memonitor kondisi lingkungan dengan sensor suhu, mengidentifikasi potensi api atau gas berbahaya, dan memberikan respons sesuai keadaan untuk menjaga keamanan dan kenyamanan ruang *server*. Pompa Air berfungsi untuk menyemprotkan air ketika kondisi ruang *server* terdeteksi api. Berikut diagram blok tata letak *prototype* pada Gambar 2 di bawah ini.



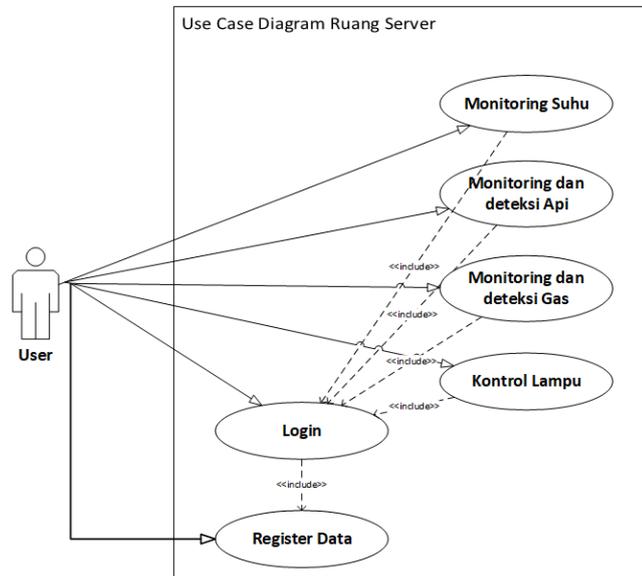
Gambar 2. Diagram Blok Rancangan *Prototype*

2.3 Menguji *Prototype*

Setelah sistem telah dirancang, selanjutnya melakukan uji coba pada alat. Pada pengujian ini semua alat akan di uji untuk menghindari *error* pada sistem maupun alat. Jika sistem dan alat tidak ada masalah, maka proses pengujian ini akan lulus dan langsung di uji pada obyek penelitian.

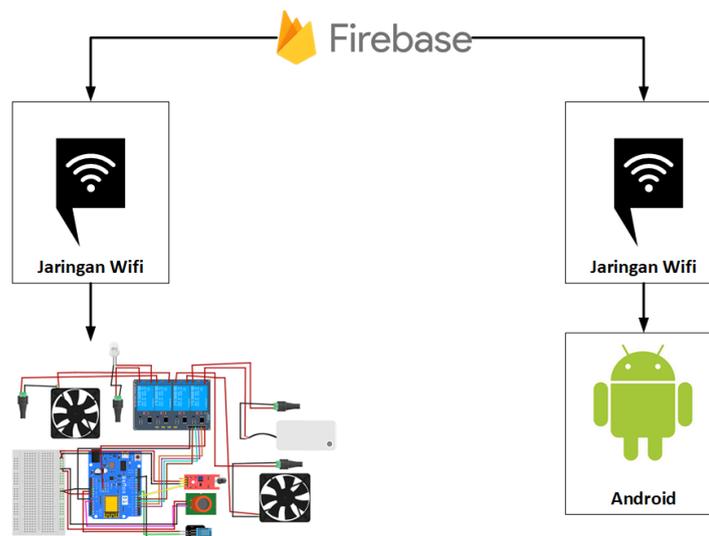
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini merupakan hasil penelitian dan pengujian dari metode penelitian yang sudah dijalankan. Berikut Use Case Diagram Gambar 3.



Gambar 3. Use Case Diagram

Dalam pembuatan penelitian ini, dibuat deployment diagram untuk membuat rancangan infrastruktur yang digunakannya. Pertama, Wemos D1 R1 terhubung ke jaringan Wi-Fi, sedangkan sensor DHT 11 mengukur suhu dan kelembapan, dan sensor MQ 2 mendeteksi gas berbahaya. Data dikirimkan ke Firebase Realtime Database melalui Wi-Fi untuk disimpan terstruktur. Aplikasi Android memungkinkan pengguna memantau kondisi suhu, kelembapan, dan deteksi gas. Data dari Firebase divisualisasikan dalam bentuk grafik yang mudah dimengerti dan memberikan notifikasi jika ambang batas tercapai. Pengguna juga dapat mengendalikan perangkat seperti kipas dan mengakses data historis untuk analisis. Keseluruhan sistem ini memanfaatkan IoT untuk mengumpulkan data, mengintegrasikannya dengan Firebase, dan memberikan kemampuan pengawasan, kontrol, dan analisis melalui aplikasi Android. Berikut Deployment Diagram Gambar 4.



Gambar 4. Deployment Diagram

3.1 Implementasi Metode

Penelitian ini menggunakan metode *prototyping* untuk menciptakan sebuah sistem pendeteksi suhu, gas, dan api. Metode *prototyping* digunakan agar sistem dapat dikembangkan sesuai dengan keinginan pengguna

melalui beberapa langkah. Pengguna dapat mengakses aplikasi Android yang telah dikonfigurasi untuk menjalankan perintah yang diinginkan dan melakukan monitoring.

3.2 Algoritme Alat

Berikut Gambar 5 merupakan algoritme dari rangkaian alat yang sudah dibuat oleh penulis:

1. Start
2. Prototype mendapat daya = menyala
3. Prototype mendapat internet = terkoneksi
4. Inisialisasi Host
5. Inisialisasi Lampu
6. Inisialisasi Sensor Flame
7. Inisialisasi Sensor Suhu DHT11
8. Inisialisasi Sensor MQ 2
9. Inisialisasi Kipas DC
10. Inisialisasi Kipas Exhaust
11. Inisialisasi Pompa Air
- 12.
13. If Sensor MQ 2 Mendeteksi Gas
14. Kipas Exhaust Nyala
15. Else if Sensor MQ 2 Tidak Mendeteksi Gas
16. Kipas Exhaust Mati
- 17.
18. If Sensor DHT11 Mendeteksi suhu
19. WeMos Mengirim data ke Database
20. > 18 Kipas Nyala
21. Else if Sensor DHT 11 mendeteksi suhu <18
22. Kipas Mati
- 23.
24. If Sensor Flame Mendeteksi Api
25. Pompa Air Nyala
26. Else if Sensor Flame Tidak Mendeteksi Api
27. Pompa Air Mati
- 28.
29. If WeMos Membaca data Lampu = 0
30. Lampu Menyala
31. Else if
32. Lampu Mati
33. End

Gambar 5. Algoritme Alat

3.3 Pengujian Alat

3.3.1 Pengujian Alat Melalui Android

Pada pengujian ini, akan menjalankan perintah dari *Android* pada *mikrokontroler*. Contoh jika ingin menyalakan lampu, klik *button on* lampu agar lampu dapat menyala, Berikut adalah rincian dari pengujian yang dilakukan:

- a. Pengujian pertama dilakukan untuk menguji lampu. Lampu ruangan hanya bisa dinyalakan saat dikontrol melalui aplikasi. Untuk menyalakan lampu, klik tombol lampu di aplikasi. Berikut lampu menyala pada Gambar 6 saat dinyalakan.



Gambar 6. Lampu ON

Berikut merupakan tampilan yang ada pada aplikasi pada saat Lampu Ruangan Menyala seperti pada gambar 7.



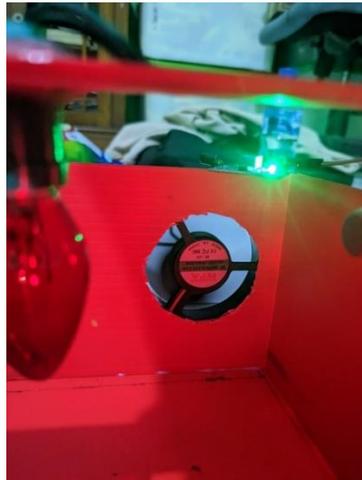
Gambar 7. Button Lampu ON

3.4.1 Pengujian Alat Otomatis

Pada pengujian ini sistem otomatis akan bekerja pada alat yang digunakan, sistem otomatis menggunakan Sensor DHT11, Sensor Flame, Sensor MQ 2. Jika sensor DHT11 mendeteksi suhu yang tinggi maka kipas akan menyala. Jika sensor Flame mendeteksi api, pompa air akan menyala. Jika sensor MQ 2 mendeteksi gas maka exhaust fan akan menyala Berikut adalah rincian pengujian :

- a. Pengujian otomatis kipas pada saat Sensor DHT 11

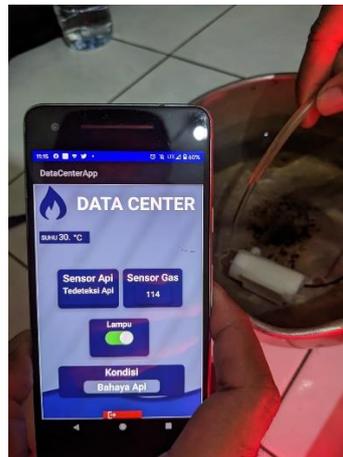
Sensor DHT11 akan mendeteksi suhu, Jika kipas menyala karena suhu melebihi 18 °C dan otomatis akan mati jika suhu kurang dari 18 °C. Berikut seperti pada Gambar 8 dibawah.



Gambar 8. Kipas Menyala

- b. Pengujian pada saat Pompa Air sensor *ON*

Sensor mendeteksi adanya api dan secara langsung pompa air menyala pada Gambar 9 dibawah ini.



Gambar 9. Pompa Air *ON*

- c. Pengujian pada saat *Exhaust Fan* sensor *ON*

Sensor mendeteksi adanya gas dan secara langsung *Exhaust Fan* menyala seperti pada gambar 10 dibawah ini.



Gambar 10. *Exhaust Fan ON*

3.4 Hasil Pengujian

Pada tahap ini, telah melakukan beberapa kali pengujian pada alat. Mulai dari alat untuk mengontrol dan sensor, dan hasil terlihat pada tabel dibawah ini :

3.4.1 Hasil Pengujian Alat Kontrol

Pada tahap ini telah melakukan beberapa kali uji coba terhadap alat kontrol.

Tabel 1. Tabel pengujian Alat Kontrol

No.	Pengujian Ke-	Lampu	Delay (Detik)
1.	1	Bekerja	Lampu = 2
2.	2	Bekerja	Lampu = 2
3.	3	Bekerja	Lampu = 3
4.	4	Bekerja	Lampu = 2
5.	5	Bekerja	Lampu = 3
6.	6	Bekerja	Lampu = 2
7.	7	Bekerja	Lampu = 3
8.	8	Bekerja	Lampu = 1
9.	9	Bekerja	Lampu = 1
10.	10	Bekerja	Lampu = 1

Dapat disimpulkan dari hasil pengujian pada Lampu dalam rancangan *Prototype* Sistem kendali pada ruang *server* dapat bekerja dengan baik. Tetapi ada beberapa *delay* saat merespon, dengan *delay* terlama 3 detik dikarenakan koneksi jaringan pada internet yang tidak stabil dan respon dari relay.

3.4.2 Hasil Pengujian Sensor

Masalah suhu yang tidak terkendali di ruang *server* dapat mengakibatkan kerusakan perangkat keras dan performa yang buruk. Kelembapan yang tidak tepat juga dapat menyebabkan kondensasi yang merugikan komponen elektronik.

Pada sub bab ini telah dilakukan beberapa kali pengujian pada alat sensor suhu.

Tabel 2 Tabel pengujian sensor

No.	Pengujian Ke-	Suhu	Keterangan
1.	1	29.9 °C	Data dikirim ke <i>database</i>
2.	2	30.5 °C	Data dikirim ke <i>database</i>
3.	3	30.1 °C	Data dikirim ke <i>database</i>
4.	4	29.9 °C	Data dikirim ke <i>database</i>
5.	5	29.8 °C	Data dikirim ke <i>database</i>
6.	6	29.5 °C	Data dikirim ke <i>database</i>
7.	7	30.7 °C	Data dikirim ke <i>database</i>
8.	8	29.4 °C	Data dikirim ke <i>database</i>

9.	9	29.9 °C	Data dikirim ke database
10.	10	29.6 °C	Data dikirim ke database

Dapat disimpulkan dari pengujian pada sensor suhu diatas, bahwa sensor suhu dapat mendeteksi suhu dengan sesuai. Dan data tersebut dapat dikirim ke *database* dan ditampilkan melalui *aplikasi*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan dan pengujian prototipe alat *monitoring* dan kendali pada PT. PLN Icon Plus, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Implementasi sensor dan alat kontrol dapat bekerja sesuai fungsinya, namun terjadi *delay* yang disebabkan dari koneksi jaringan dan arus listrik.
- b. Prototipe ini bertujuan untuk memudahkan pengelola ruang *server* dalam memantau dan mengontrol semua peralatan serta mencegah bahaya
- c. Prototipe alat bisa diakses oleh pengguna setiap saat melalui aplikasi selama ada koneksi ke internet.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aldisa, R.T. and Alfari, S. (2022) ‘Sistem Pendeteksi Keamanan Ruang “Smart Security” Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Sensor PIR Berbasis Internet of Things (IoT)’, *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 4(1), p. 176. Available at: <https://doi.org/10.30865/json.v4i1.4862>.
- [2] Anggoro, W.W. and Widiyanti, I.R. (2021) ‘Perancangan dan Penerapan Kendali Lampu Ruang Berbasis IoT (Internet of Things) Android’, *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 8(3). Available at: <http://jurnal.mdp.ac.id>.
- [3] Arief Deswar, F. and Pradana, R. (2021) *MONITORING SUHU PADA RUANG SERVER MENGGUNAKAN WEMOS DI R1 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)*, *Technologia*.
- [4] Dwi Cahyadi, H., Mirza, Y. and Laila, E. (2022) *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Flame Sensor dan Sensor Asap Berbasis Arduino*, *Jurnal Laporan Akhir Teknik Komputer*.
- [5] Fatra, D. and Syazili, A. (2020) ‘SISTEM MONITORING SUHU JARAK JAUH PADA RUANG SERVER BERBASIS INTERNET OF THINGS’, *Bina Darma Conference on Computer Science* [Preprint].
- [6] Fauzan Bagus Pratama, M., Alfiandi, R., Puspa Rahayu, D., Studi Teknik Informatika, P. and Piksi Ganesha Bandung Jl Jend Gatot Subroto No, P. (2022) *PERANCANGAN SISTEM PENDETKSI SUHU RUANGAN YANG IDEAL BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) DI SMK PERINTIS*.
- [7] Isador Harsapranata, A., Kamal Raya No, J., Barat, R. and Barat, J. (2019) ‘PENGEMBANGAN INTERNET OF THINGS YANG DIMANFAATKAN DALAM MONITORING RUANG SERVER’, 4. Available at: <https://doi.org/10.22236/teknoka.v%vi%i.4194>.
- [8] Kristiyanti, D.R., Wijayanto, A. and Aziz, A. (2022) ‘Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things Menggunakan MQTT dan Telegram BOT’, *Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI)*, 1(1), pp. 61–73. Available at: <https://doi.org/10.30872/atasi.v1i1.60>.
- [9] Nusyirwan, D. (2019) ‘“FUN BOOK” RAK BUKU OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DAN BLUETOOTH PADA PERPUSTAKAAN UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS SISWA’, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan*, 12(2), p. 94. Available at: <https://doi.org/10.20961/jiptek.v12i2.31140>.
- [10] Rachmat, A., Rahmat, A.F. and Imran, L. (2021) ‘PENGENDALIAN SUHU RUANGAN MENGGUNAKAN MENGGUNAKAN FAN DAN DHT11 BERBASIS ARDUINO’, *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, 6(1).