

Pemantauan Suhu dan Deteksi Gerak Obyek Berbasis IoT pada Ruang Server Menggunakan Thinger.IO

IoT-Based Temperature Monitoring and Object Motion Detection in Server Room Using Thinger.IO

Muhammad Amin Bakri¹, Muhammad Farhan², Aeri Sujatmiko³, Annisa Firasanti⁴

Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam 45 Bekasi

Jl Cut Meutia 83, Bekasi, Indonesia

amin_bakri@unismabekasi.ac.id¹, muhammadfarhan@unismabekasi.ac.id²,
aerisujatmiko@unismabekasi.ac.id³, annisa_firasanti@unismabekasi.ac.id^{4*}

Abstrak –Server memiliki peran vital dalam kelangsungan bisnis. Oleh karena itu, parameter ruang server seperti suhu dan kelembapan penting untuk dipantau untuk kepentingan pemeliharaan. Berbeda dengan penelitian sejenis terdahulu, penelitian ini bertujuan merancang sistem pemantauan suhu dan kelembapan, serta deteksi gerak objek pada ruang server secara real-time dengan memanfaatkan aplikasi Thinger.io. Metode perancangan perangkat pemantauan ruang server dibangun dari satu microcontroller, satu sensor suhu dan kelembapan, serta sensor gerakan obyek dan kamera. Luaran dari sensor diproses oleh Node MCU sebelum dikirim ke internet menggunakan Thinger.io. Selanjutnya, data hasil pemantauan tersebut ditampilkan di browser dan smartphone. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat pemantauan yang telah dirancang memiliki kinerja yang baik. Pembacaan suhu yang dikirimkan Thinger.io ke internet melalui browser dan smartphone memiliki selisih 0,39°C. Sementara pengiriman notifikasi peringatan suhu di luar standar berhasil dikirimkan via email dan pesan telegram. Pengiriman notifikasi adanya gerakan objek juga berhasil dikirimkan via email serta pengiriman foto objek terdeteksi melalui telegram bot. Waktu pengiriman notifikasi adalah 13 detik untuk email dan 23 detik untuk telegram bot.

Kata Kunci: pemantauan ruang server, deteksi objek, internet of things, thinger.io.

Abstract –The server has a vital role in business continuity. Therefore, server room parameters such as temperature and humidity are important to monitor for maintenance purposes. In different to previous similar research, this study aims to design a temperature and humidity monitoring system and detect object motion in the server room in real-time using Thinger, io application. The design method of the server room monitoring device is built from a microcontroller, a temperature and humidity sensor, an object movement sensor, and a camera. The output of the sensor is processed by the Node MCU before being sent to the internet by using Tinger.io. Furthermore, the monitoring data is displayed in browsers and smartphones. The implementation results show that the device that has been designed has good performance. The temperature measurement that Thinger.io sends to the internet via a browser and then smartphone has a difference of 0,39°C. Meanwhile, the sending of temperature warning notification outside of the standard was successfully sent via email and telegram message. Notification of objects was also successfully sent

via email and photos of detected objects were sent via telegram bot. Notification delivery time takes 13 seconds for email and takes 23 seconds for telegram bot.

Keywords: server room monitoring, object detection, internet of things, thinger.io.

1. Pendahuluan

Server memiliki peran vital dalam keberlangsungan bisnis berbagai industri. Ancaman lingkungan terhadap perangkat keras komputer telah menyumbang 25% *downtime* dalam pengolahan informasi dunia. Hal ini dapat berujung pada rusaknya citra institusi, meningkatnya ketidakpuasan pelanggan, serta berkurangnya pendapatan. Dalam hal ini, panas adalah salah satu faktor lingkungan yang paling berkontribusi pada *downtime* karena kerusakan perangkat keras komputer [1].

Dua parameter yang paling terkait dengan faktor panas yang mengancam adalah suhu dan kelembapan ruangan *server*. Oleh karena itu, kedua parameter tersebut sangat penting untuk dipantau dalam rangka pemeliharaan *server*. *Monitoring* berbasis *internet of things* (IoT) terhadap parameter tersebut akan menjadi lebih efektif dan fleksibel, karena bisa dilakukan secara *real-time* kapan dan di mana pun. Kelebihan lainnya adalah kemampuan IoT dalam hal penyimpanan dan pertukaran data menggunakan perangkat fisik melalui sensor elektronik dan internet [2]. Beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan untuk memonitor parameter ruang *server* berbasis *internet of things*. Penelitian-penelitian tersebut di antaranya memantau suhu [3-4], suhu dan kelembapan [1][5-12], serta mengendalikan suhu dan kelembapan [2]. Pengolah dan pengendali data yang digunakan juga berbeda-beda, mulai dari *microcontroller ATmega 8535* [3], *NodeMCU* [5][12], *LattePanda* [6], *Raspberry* [7][10-11], *Espresso Lite* [2], dan *Wemos D1* [8].

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini di samping bertujuan memantau suhu dan kelembapan ruang *server*, juga mendeteksi gerak obyek khususnya manusia di area ruang *server*. Data-data yang dihasilkan oleh sensor diproses oleh Node MCU sebagai pengendali utama. Sedangkan platform *internet of things* yang digunakan untuk terhubung dengan *cloud database* adalah aplikasi *thinger.io*. Platform *Thinger.io* menjadi pilihan karena kesuksesan penggunaannya dalam lingkungan penelitian ilmiah [13] dan kekuatannya untuk implementasi IoT pada jaringan internet publik [14]. Untuk kepentingan umpan balik pemantauan, penelitian ini mengeksplorasi perbandingan antara notifikasi *via email* dan pesan *telegram bot*. Hasil rancangan diharapkan dapat menghasilkan kinerja pemantauan sesuai dengan kebutuhan perawatan *server*.

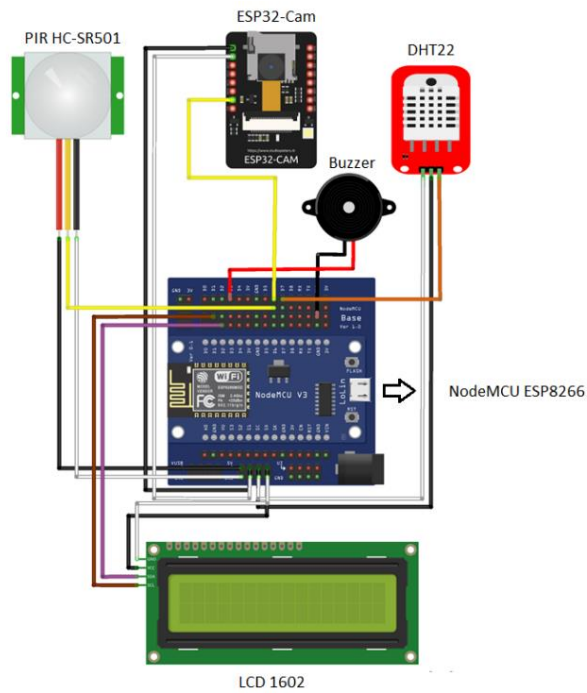
2. Metode Penelitian

Objek penelitian ini adalah pemantauan parameter suhu dan kelembapan, serta deteksi pergerakan objek berbasis *internet of things* dengan memanfaatkan aplikasi *thinger.io*. Perangkat pemantauan ruang *server* terdiri dari satu *microcontroller (Node MCU-ESP 8266)*, satu sensor suhu dan kelembapan (*DHT22*) serta sensor gerakan objek dan kamera untuk mengambil foto objek yang terdeteksi (*PIR HC-SR501* dan *ESP32-Cam*). Perangkat pemantauan juga dilengkapi dengan layar *display* dan *buzzer* untuk *alarm*. Gambar 1 menunjukkan skema rancangan alat pemantau secara global.

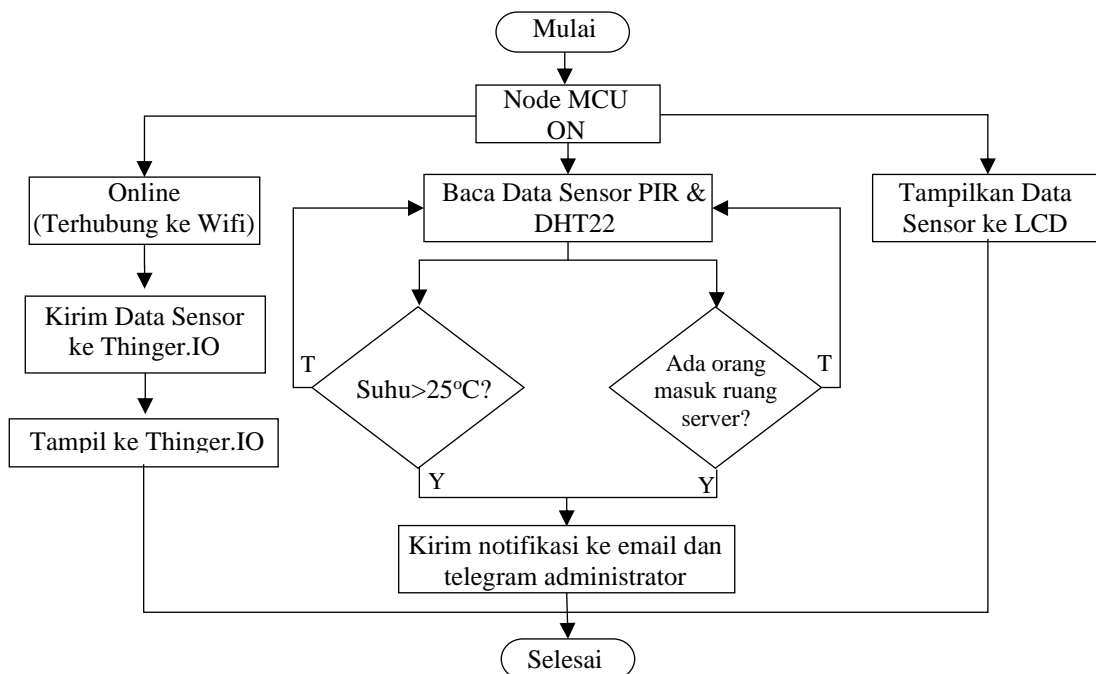
Sistem pemantauan bekerja dengan sinyal input yang diperoleh dari sensor, diprogram dan dikendalikan oleh *microcontroller*, dan ditampilkan melalui LCD ataupun perangkat *mobile* menggunakan aplikasi *Thinger.io*. Sistem juga dilengkapi dengan notifikasi pengingat dikirim ke *administrator server* melalui email ataupun pesan telegram apabila suhu ruangan berada di luar standar yang diinginkan atau ada pergerakan manusia di ruang *server*. Gambar 2 menunjukkan diagram alir dari proses kerja sistem pemantauan dari awal hingga akhir.

Pengujian kinerja perangkat dan sistem pemantauan dilakukan pada ruang *server* sebuah perusahaan swasta di Bekasi selama dua hari kerja. Data yang terkumpul dari hasil pengujian tersebut selanjutnya dianalisis, baik dari sisi masukan maupun keluaran. Analisis masukan dilakukan terhadap hasil pengukuran kinerja sensor *DHT22*, *PIR*, dan *Modul Esp32-CAM*.

Analisis keluaran dilakukan terhadap nilai suhu, kelembapan, dan gambar objek terdeteksi yang terkirim melalui aplikasi *Thingier.io*. Analisis perbandingan juga dilakukan terhadap kinerja media notifikasi antara *e-mail* dan *posting-an telegram bot*.



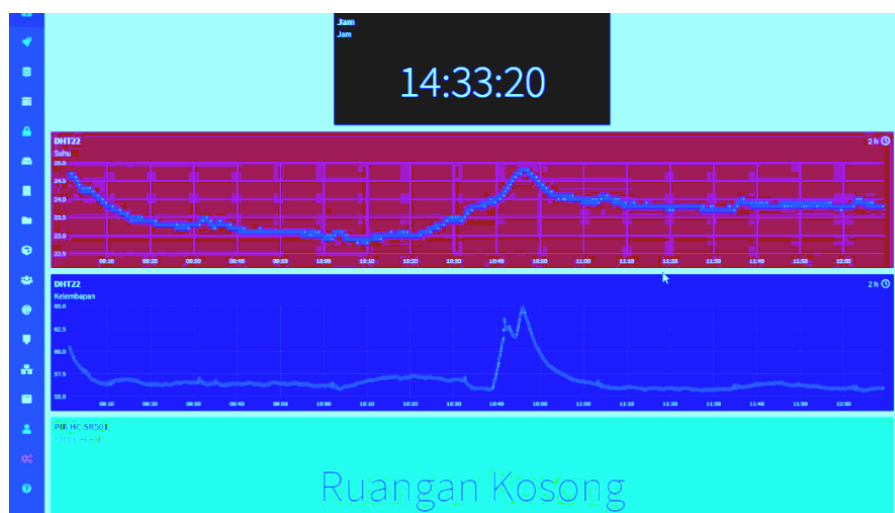
Gambar 1. Skema rancangan perangkat pemantau suhu, kelembapan, dan deteksi gerak objek.



Gambar 2. Diagram alir sistem pemantauan.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil implementasi menunjukkan bahwa perangkat yang telah dirancang berhasil memantau parameter suhu dan kelembapan, serta mendeteksi gerakan objek pada ruang *server*. Hasil pemantauan parameter ruang *server* melalui tampilan *dashboard Thinger.io* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan hasil pemantauan parameter kondisi ruang server menggunakan *Thinger.io*.

Pada bagian atas *dashboard* terdapat *widget* yang menunjukkan waktu yang terdeteksi oleh perangkat sesuai dengan zona waktu. Bagian di bawahnya adalah *widget* yang menunjukkan nilai suhu ruang *server* dalam satuan derajat Celsius. Bagian yang di bawahnya lagi adalah *widget* yang menunjukkan nilai kelembapan ruang server dalam satuan RH. Segmen paling bawah dari *dashboard* adalah *widget* yang menunjukkan kondisi pergerakan objek dalam ruang *server*, apakah dalam keadaan kosong atau ada pergerakan manusia.

Rata-rata hasil pengujian suhu ruang *server* pada hari pertama dan kedua masing-masing menunjukkan angka 23,62°C dan 23,35°C. Sementara pengujian kelembapan menunjukkan angka 56,59% dan 58,28%. Apabila dibandingkan dengan hasil pengukuran suhu ruangan dengan menggunakan termometer, maka hasil pengukuran suhu yang terpantau lewat aplikasi *Thinger.io* tidak memiliki selisih yang besar (0,7°C dan 0,39°C). Tabel 1 dan Tabel 2 masing-masing menunjukkan perbandingan hasil pengukuran antara kedua metode tersebut untuk pengukuran hari pertama dan kedua.

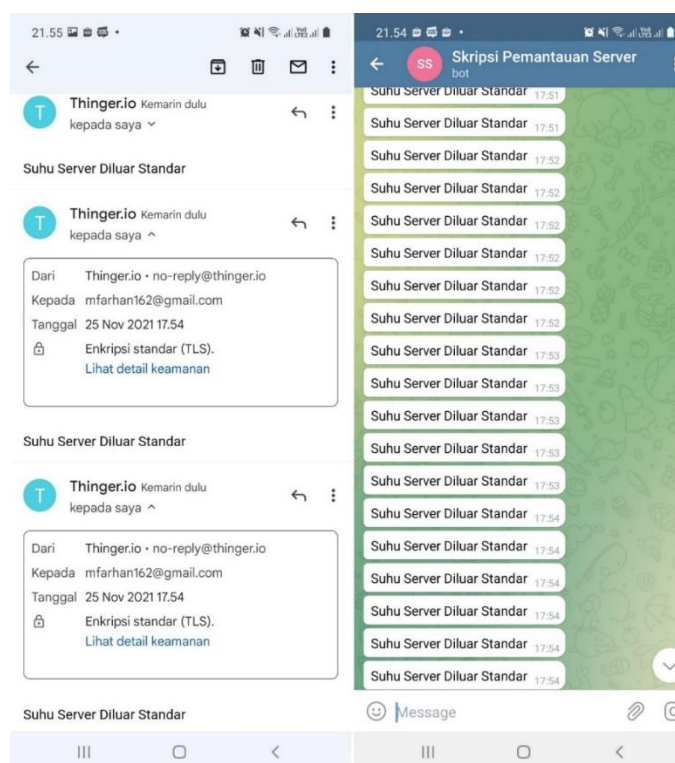
Tabel 1. Hasil pemantauan nilai suhu dan kelembapan hari pertama.

Pembacaan Ke-	Tampilan Suhu LCD & <i>Thinger.io</i> (°C)	Tampilan Suhu Termometer (°C)	Tampilan Kelembapan LCD & <i>Thinger.io</i> (%)
1	24,2	23	57,80
2	23,4	22	56,60
3	23	22,5	56,50
4	23,9	23,5	56,60
5	23,8	23,5	56,00
6	23,8	23	56,00
7	23,8	23,5	55,60
8	23,4	22,5	55,50
9	23,7	23	56,50
10	23,7	23	56,40
11	23,4	23	58,30
12	23,3	22,5	57,30
Rata-rata LCD & Thinger		23,62	
Rata-rata Thermometer		22,92	

Tabel 2. Hasil pemantauan nilai suhu dan kelembapan hari kedua.

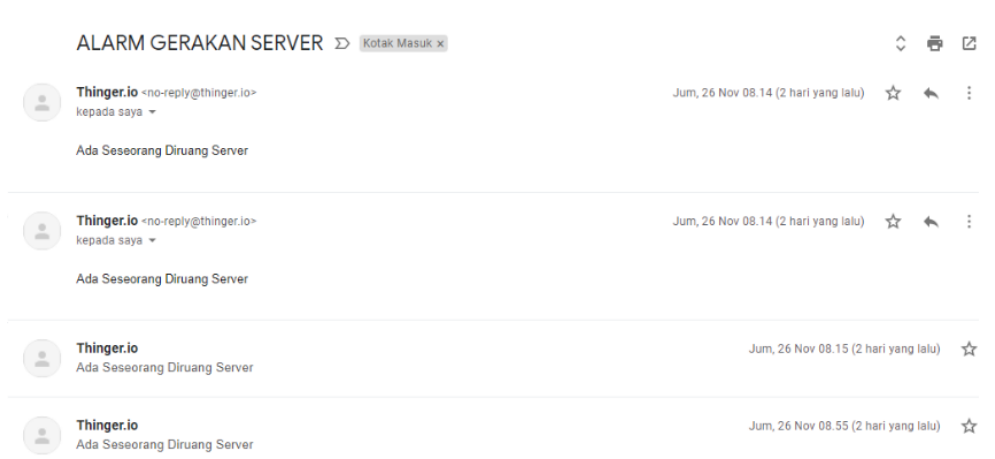
Pembacaan Ke-	Tampilan Suhu LCD & Thinger.IO (°C)	Tampilan Suhu Termometer (°C)	Tampilan Kelembapan LCD & Thinger.IO (%)
1	23,5	23	58,00
2	23,2	23	58,30
3	23,1	23	58,30
4	23,4	23	58,00
5	24,7	23,5	61,00
6	23,2	23	57,30
7	23,3	23	58,00
8	23,5	23	58,70
9	23,6	23	58,30
10	23,7	23	57,40
11	23,1	22,5	57,20
12	23,2	22,5	58,90
Rata-rata LCD & Thinger			23,46
Rata-rata Thermometer			22,96

Dengan perlakuan tertentu, suhu ruang *server* berada di atas standar yang diinginkan (maksimum 25° C). Akibatnya, sistem membunyikan *alarm* dan berhasil mengirimkan notifikasi kepada administrator *server* melalui *e-mail* dan pesan telegram secara *real-time*. Hasil notifikasi melalui kedua media tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan notifikasi suhu diluar standar melalui email dan telegram.

Hasil pengujian sensor *PIR* dan kamera *Esp32-CAM* menunjukkan bahwa gerakan manusia di ruang *server* berhasil terpantau dengan baik dan notifikasinya terkirim baik melalui *e-mail* maupun pesan telegram *bot*. Notifikasi melalui *e-mail* menyampaikan pesan teks “Ada Seseorang Diruang Server,” sementara notifikasi melalui pesan telegram berupa teks peringatan adanya gerakan dan tampilan foto objek manusia yang terdeteksi oleh sensor. Gambar 5 dan Gambar 6 menunjukkan tampilan notifikasi melalui *e-mail* dan telegram *bot*.

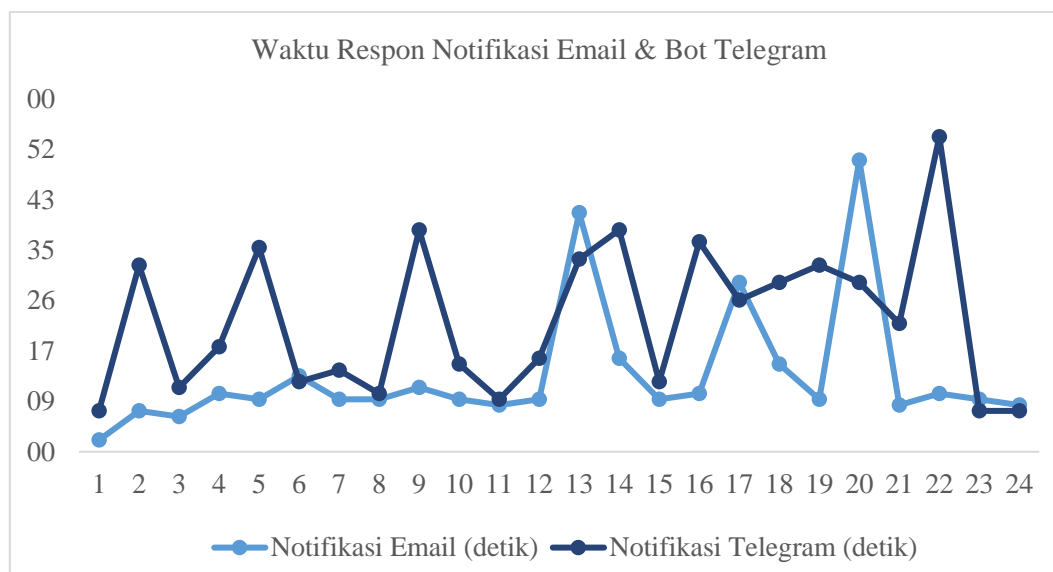


Gambar 5. Tampilan notifikasi gerakan manusia pada *e-mail*.



Gambar 6. Tampilan notifikasi gerakan manusia pada telegram bot

Hasil pengujian kecepatan respon *e-mail* dan telegram dari pengambilan data sebanyak 24 kali setiap kurang lebih 30 menit menunjukkan rata-rata waktu pengiriman notifikasi adalah 13 detik untuk email dan 23 detik untuk telegram *bot*. Gambar 7 menunjukkan grafik perbandingan respon waktu notifikasi antara *e-mail* dan telegram.



Gambar 7. Grafik perbandingan waktu notifikasi antara email dan telegram bot.

4. Kesimpulan

Perangkat pemantauan suhu, kelembapan, dan kondisi ruang *server* berbasis *internet of things* yang telah dirancang bekerja baik melalui *browser* di laptop ataupun aplikasi Thingier.io di *smartphone*. Notifikasi peringatan yang dikirim melalui *e-mail* dan telegram *bot* juga berfungsi baik saat suhu di luar standar yang sudah ditetapkan (20-25°C), begitu juga saat terdeteksi adanya gerakan manusia di ruang *server*. Rata-rata kecepatan waktu penerimaan notifikasi *e-mail* adalah 13 detik, sementara notifikasi pesan dan foto melalui telegram bot adalah 23.

Referensi

- [1] M. O. Onibonoje, P. N. Bokoro, N. I. Nwulu, and S. L. Gbadamosi, "An IoT-Based Approach to Real-Time Conditioning and Control in a Server Room," *2019 International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium (IDAP)*, 2019, pp. 1–6, 2019, doi: 10.1109/IDAP.2019.8875880.
- [2] M. H. Zohari, V. Bala, A. Syamimi, and A. Ghafar, "Server monitoring based on IoT using ThingSpeak," *Journal of Electrical Power and Electronic System*, vol. 1, no. 2, pp. 1–4, 2019.
- [3] T. Wellem and B. Setiawan, "A Microcontroller-based Room Temperature Monitoring System," *International Journal of Computer Applications*, vol. 53, no. 1, pp. 7–10, 2012, doi: 10.5120/8383-1984.
- [4] N. M. S. Hassan, M. M. K. Khan, and M. G. Rasul, "Temperature monitoring and CFD analysis of data centre," *Procedia Engineering*, vol. 56, pp. 551–559, 2013, doi: 10.1016/j.proeng.2013.03.159.
- [5] M. Ridwan, D. Djamaludin, and M. Roqib, "Prototype Monitoring Temperature and Humidity Sensor Room Server-Based Internet of Things (IOT)," *International Conference of Science, Engineering and Technology*, 2020, doi: 10.4108/eai.23-11-2019.2301576.
- [6] T. H. Nasution, M. A. Muchtar, S. Seniman, and I. Siregar, "Monitoring temperature and humidity of server room using LattePanda and ThingSpeak," *Journal of Physics Conference Series*, vol. 1235, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1235/1/012068.
- [7] M. Alvan Prastoyo Utomo, A. Aziz, Winarno, and B. Harjito, "Server Room Temperature & Humidity Monitoring Based on Internet of Thing (IoT)," *Journal of Physics Conference Series*, vol. 1306, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1306/1/012030.
- [8] F. H. Purwanto, E. Utami, and E. Pramono, "Implementation and Optimization of Server

- Room Temperature and Humidity Control System using Fuzzy Logic Based on Microcontroller,” *Journal of Physics Conference Series*, vol. 1140, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/1140/1/012050.
- [9] A. N. Yumang, C. C. Paglinawan, M. M. Sejera, A. S. Lazam, J. C. Pagtakhan, and J. S. B. Santos, “ZigBee Based Monitoring of Temperature and Humidity of Server Rooms using Thermal Imaging,” *6th IEEE International Conference of Control System, Computing and Engineering. (ICCSCE), 2016*, pp. 452–454, 2016, doi: 10.1109/ICCSCE.2016.7893616.
- [10] R. Wijaya, V. Christian, Y. S. Yuwananda, and I. Alexander, “Temperature and humidity monitoring system in server room using raspberry Pi,” *International Journal of Scientific & Technology Research*, vol. 8, no. 10, pp. 3075–3078, 2019.
- [11] D. E. Kurniawan, M. Iqbal, J. Friadi, R. I. Borman, and R. Rinaldi, “Smart Monitoring Temperature and Humidity of the Room Server Using Raspberry Pi and Whatsapp Notifications,” *Journal of Physics Conference Series*, vol. 1351, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1351/1/012006.
- [12] L. Shkurti, X. Bajrami, E. Canhasi, B. Limani, S. Krrabaj, and A. Hulaj, “Development of ambient environmental monitoring system through wireless sensor network (WSN) using NodeMCU and WSN monitoring,” *6th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO)*, pp. 11–15, 2017, doi: 10.1109/MECO.2017.7977235.
- [13] A. L. Bustamante, M. A. Patricio, and J. M. Molina, “Thinger.io: An open source platform for deploying data fusion applications in IoT environments,” *Sensors (Switzerland)*, vol. 19, no. 5, 2019, doi: 10.3390/s19051044.
- [14] L. O. Aghenta and M. T. Iqbal, “Low-cost, open source IoT-based SCADA system design using thinger.IO and ESP32 thing,” *Electron*, vol. 8, no. 8, pp. 1–24, 2019, doi: 10.3390/electronics8080822.