

# MONITORING TEKANAN UDARA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN THINGSBOARD UNTUK KONTROL RUANGAN

Elin Panca Saputra<sup>1</sup>, Syaiful Ginanjar<sup>2</sup>, Aryo Tunjung Kusumo<sup>3</sup> Andi Saryoko<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informasi, Fakultas Teknik dan Informatika  
Universitas Bina Sarana Informatika

<sup>4</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika  
Universitas Nusa Mandiri

Jalan Kramat Raya No 98, Kelurahan Kwitang, Senen, Jakarta Pusat  
elin.epa@bsi.ac.id<sup>1</sup>, ginanjarsyaiful@gmail.com<sup>2</sup>, aryo.atk@bsi.ac.id<sup>3</sup>,  
andi.asy@nusamandiri.ac.id<sup>4</sup>

## Abstrak

Teknologi dibuat untuk membantu manusia dalam menyelesaikan berbagai pekerjaan. Teknologi yang begitu populer pada saat ini adalah Internet of Things. Penerapan pada teknologi *Internet of Things* banyak digunakan dalam berbagai bidang pada saat ini. Salah satunya dimanfaatkan untuk melakukan monitoring tekanan udara. Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu perangkat yang dapat mengirimkan kondisi tekanan udara dalam tangki melalui *Internet of Things* dengan *protocol Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT) dan terintegrasi dengan Thingsboard sebagai platform pemantauan dan pengelolaan data IoT yang kuat dan fleksibel. Kami mengintegrasikan sensor tekanan dengan mikrokontroler Raspberry Pi yang terhubung ke jaringan internet, memungkinkan pengiriman data tekanan udara ke server Thingsboard secara berkala. Data tersebut kemudian diolah dan disajikan dalam bentuk grafik yang interaktif dan mudah dimengerti melalui antarmuka pengguna Thingsboard. Hasil penelitian ini, mikrokontroler Raspberry Pi memiliki spesifikasi hardware yang lebih optimal dibandingkan Arduino sebagai media perantara antara data yang dibaca oleh sensor yang kemudian disimpan pada aplikasi Thingsboard untuk kebutuhan industri jangka panjang.

**Kata Kunci:** *Internet of Things, MQTT, Thingsboard*

## Abstract

*Technology is made to help humans complete various jobs. The technology that is so popular at this time is the Internet of Things. Currently, the Internet of Things technology finds widespread application in various fields. One such application involves the monitoring of air pressure. This research aims to develop a device that can transmit air pressure conditions in tanks via the Internet of Things, utilizing the Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) protocol. This device will be integrated with Thingsboard, a powerful and flexible platform for IoT monitoring and data management. We integrate the pressure sensor with a Raspberry Pi microcontroller that connects to the internet network, facilitating the periodic transmission of air pressure data to the Thingsboard server. The Thingsboard user interface then processes and presents the data in the form of interactive and easily understandable graphs. The results of this study show that the Raspberry Pi microcontroller has hardware specifications that are more optimal than Arduino as an intermediary medium between the data read by the sensor, which is then stored in the Thingsboard application for long-term industrial needs.*

**Keywords:** *Internet of Things, MQTT, Thingsboard*

## PENDAHULUAN

Tekanan udara merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi untuk menentukan kelembapan udara selain dari pada suhu (Windarto, Samosir, & Assariy, 2020). Tekanan udara dapat dipengaruhi beberapa pengaruh seperti temperature ditempat ketinggian, perairan lautan serta daratan (Agustin, Farid, & Nirwana, 2019). Pada dasarnya untuk mendapatkan hasil udara yang baik Untuk menjamin kondisi udara yang optimal, maka diperlukan sistem pemantauan kualitas udara dalam ruangan (Ariep, 2020). Karena kualitas udara dapat berfungsi sebagaimana mestinya dan digunakan di ruangan yang memerlukan pemantauan kualitas udara. Hal ini juga dapat

meningkatkan kesadaran akan pentingnya kualitas udara yang baik (Waworundeng & Lengkong, 2018).

Perkembangan teknologi saat ini dapat memudahkan kinerja manusia dalam berbagai tugas. Sistem informasi memiliki banyak kegunaan untuk memproses dan mengelolah sebuah data (Maria, Monika, Septa Laia; Elin, Panca, 2024). *Internet of Things* sebagai salah satu teknologi paling populer saat ini karena banyak dimanfaatkan kegunaannya, karena aplikasi *Internet of Things* banyak digunakan di berbagai sektor (Windarto et al., 2020). *Internet of Things* (IoT) adalah seperangkat teknologi untuk mengumpulkan informasi dari sistem sensor terdistribusi dan perangkat pengontrol jarak jauh yang terhubung ke Internet (Holovatyy, 2021). Sensor dalam jaringan IoT menyediakan data tentang lingkungan dimana sensor tersebut diterapkan dan berinteraksi dengan perangkat lain serta aplikasi di ekosistem IoT yang lebih luas. Selain dari itu *Internet of Things* (IoT) juga dapat digunakan untuk algoritma dengan machine learning, algoritma deep learning, dan sensor untuk mengukur sebuah suhu, kelembaban, kecepatan angin, dan arah angin (Selvam, 2023).

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana membuat suatu sistem peringatan yang dapat menangkap data kualitas udara melalui *Internet of Things* dan menawarkan informasi mengenai kondisi udara dalam suatu ruangan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemantauan ruangan secara langsung dari jarak jauh untuk menjaga produksi diruangan agar tetap stabil, tanpa mengharuskan petugas untuk selalu mengunjungi ruang tersebut untuk memonitoring sehingga dapat menghabiskan waktu dan tenaga. Maka dari itu Ini adalah platform siap pakai yaitu aplikasi *Internet of Things* yang mencakup administrasi jaringan, pengumpulan data, dan analisis. Teknologi Iot ini mencakup beberapa perangkat dengan fungsi berbeda yang dapat saling berhubungan dalam lingkungan yang sama atau bahkan dalam lingkungan yang berbeda (Viel et al., 2020).

Dari permasalahan tersebut kami mencoba untuk meminimalisasi agar tekanan udara tetap terjaga dan selalu stabil untuk menjaga produk tetap berkualitas maka kami memanfaatkan *Internet of Things* serta kami juga mengusulkan penggunaan *Thingsboard* untuk mempermudah dalam memonitoring secara antar muka. Dalam hal ini, *ThingsBoard* digunakan untuk melihat data secara real time setelah dikumpulkan melalui *protokol MQTT*, *Thingsboard* berfungsi dengan *Raspberry Pi 3* (Sunehra & Siddireddygari, 2020) ,*Raspberry Pi* berfungsi sebagai penghubung antara data yang dibaca oleh sensor dan yang disimpan dalam aplikasi *Thingsboard*. *Raspberry Pi* memiliki keunggulan yang membuatnya sangat mudah dipelajari oleh pemula (Koo, Lee, Sebastiani, & Kim, 2016).

Penelitian sebelumnya adalah banyak industri menggunakan teknologi *Internet of Things*, Dengan berkembangnya *Internet of Things*, masyarakat dapat mengetahui lingkungan sekitar sehingga biaya yang digunakan akan lebih rendah (Zhu, Xu, & Gao, 2020). Selain itu Sistem *Internet of Things* dapat memanfaatkan internet untuk mengontrol ruangan rumah, Sistem yang diusulkan dapat menjadi salah satu dari solusi terbaik untuk metode sebelumnya yang digunakan mengotomatisasi ruangan rumah (Tyagi et al., 2020). Serta pada penelitian sebelumnya Perangkat *Internet of Things* (IoT) juga dapat ditingkatkan dengan kecerdasan buatan atau algoritma pembelajaran mesin untuk menyediakan data prediksi atau dengan menggabungkan kecerdasan buatan untuk peringatan atau peringatan untuk peringatan tertentu, seperti kenaikan suhu yang berlebihan (Bestari & Wibowo, 2023).

Hasil dari implementasi kami dalam penggunaan *Internet of Things* terbukti banyak memiliki manfaat yaitu selalu menjaga tekanan udara tetap stabil sehingga hasil produk yang dihasilkan tetap terjaga kualitasnya. Dengan pemanfaatan penggunaan pada teknologi *Internet of Things* maka dapat memungkinkan mengotomatisasi dalam pengoperasian berbagai perangkat dari jarak jauh yang kami jalani, sehingga dalam kegiatan sehari-hari lebih efisiensi waktu, penghematan Energi, tenaga serta biaya oprasional.

## **PENELITIAN RELEVAN**

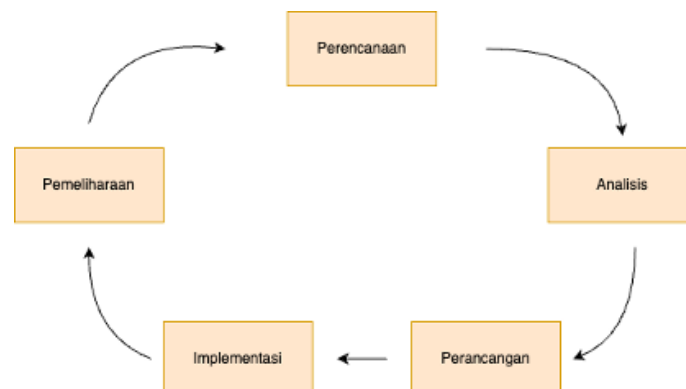
Penelitian yang memiliki keterkaitan dengan monitoring tekanan udara berbasis *Internet of Things* Menggunakan *Thingboard* untuk kontrol Ruangan, penelitian yang sudah menghasilkan informasi dari referensi jurnal yang mempunyai persamaan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian *Internet of Things (IoT) as Sustainable Development Goals (SDG) Enabling Technology towards Smart Readiness Indicators (SRI) for University Buildings* (Martínez et al., 2021). Yang menjelaskan tentang Hasil pembuktian konsep Smart Campus dengan IoT menunjukkan hal tersebut secara kuantitatif, mengontrol ventilasi seperti penggunaan waktu pendinginan bebas yang lebih baik (malam hari dan dini hari pagi hari) dengan udara luar ruangan di musim panas, serta pengendalian permintaan lokal berdasarkan kualitas udara sensor (CO2) dengan aliran lokal yang diatur peredamnya (level 4, level maksimum, ventilasi SRI), dapat mengoptimalkan konsumsi ventilasi.
2. Penelitian terkait berikutnya adalah *Integrating IoT-Based Devices for Monitoring The Humidity and Temperature In the Boarding House Space* (Daniel, Pramono, Wijaya, & Wijaya, 2023) yaitu membahas tentang Sensor suhu dan kelembapan cerdas berbasis IoT. Perangkat ini mengukur suhu dan kelembapan di dalam ruangan. Berdasarkan data yang dikumpulkan, tiga kategori ruangan memiliki permasalahan dengan tingkat presentasi kelembaban yang tinggi, sehingga penulis menawarkan beberapa solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.
3. Pada penelitian ke tiga mengenai penelitian dengan monitoring ruangan berbasis IoT menggunakan Thingsboard dan blynk (Windarto et al., 2020) yaitu Pengujian perbedaan suhu antar sensor dapat dilakukan berdasarkan temuan penelitian yang telah dilakukan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa terdapat sedikit variasi antara pembacaan suhu perangkat dan pembacaan dari peralatan lain. Sistem akan secara otomatis mengirimkan email peringatan bahwa suhu ruangan melebihi ambang batas biasanya jika naik di atas 40 derajat Celcius.

### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan di dalam penelitian ini adalah Metode Pengembangan pada Perangkat Keras (*Hardware Development Life Cycle*). Metode ini dimulai dengan desain konsep, di mana kami mengidentifikasi persyaratan perangkat keras yang diperlukan untuk memenuhi tujuan penelitian. Setelah itu, kami melanjutkan ke tahap desain teknis, yang memperhitungkan persyaratan perangkat keras yang tepat dan komponen yang diperlukan untuk membangunnya. Fase pengembangan perangkat keras sesungguhnya terjadi berikutnya, dimana komponen perangkat keras dibangun, diuji, dan diintegrasikan. Kami memastikan bahwa setiap tahap pengembangan mematuhi spesifikasi tahap desain dan standar industri yang relevan.

Setelah perangkat keras selesai dikembangkan, kami melakukan serangkaian uji validasi dan verifikasi untuk memastikan bahwa perangkat keras berfungsi sesuai yang diharapkan. Uji ini mencakup pengujian fungsionalitas, keandalan, dan kinerja perangkat keras. Dengan mengikuti Metode Pengembangan Perangkat Keras ini, maka kami dapat memastikan bahwa perangkat keras tersebut yang digunakan dalam penelitian yang kami dikembangkan dengan metode yang sistematis dan memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Ini memungkinkan penelitian kami berjalan lancar dan menghasilkan hasil yang valid dan dapat diandalkan. Metode HDLC, metode tersebut banyak digunakan untuk pemecahan masalah dalam pengujian menggunakan IoT (Frobenius, Kuswanto, Ardiansyah, & Untoro, 2023). Berikut adalah HDLC yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Metode HDLC

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### List Device

Berikut adalah daftar perangkat yang digunakan sebagai Internet of Thing untuk memonitoring tekanan udara dapat di lihat pada tabel 1.

Tabel 1. List Device

NO	ASPECT	DETAIL
1	Pressure Sensor 10 Bar 5V	"Output Voltage: 0.5-4.5 VDC, Working Pressure Range; 0-1.2MPa / 174 PSI Thread Connection: G 1/4" Operating Voltage: 3.3V Input Voltage: 7-12V
2	Mikrokontroler ESP32 Wifi + Bluetooth	CP2102 USB Controller Flash Memory 4 MB Clock Speed: 240 Mhz
3	Kabel Power Mikrokontroler	2M
4	Breadboard Medium	400 Pin
5	Project Box	16cm x 13cm x 4cm
6	Power Supply 5V	5V
7	Kabel Jumper	-
8	Braket Fabrication	Custom
9	Braket Installation	Custom

### Perancangan Perangkat

Salah satu langkah penting dalam pengembangan sistem adalah membuat perangkat yaitu untuk pemantauan tekanan udara berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan *platform Thingsboard*. Salah satu tahapan terpenting dalam menciptakan sistem pemantauan tekanan udara berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan platform Thingsboard adalah tahap perancangan perangkat. Infrastruktur dan perangkat keras yang akan digunakan oleh sistem ini telah dipersiapkan dengan matang. Berikut adalah beberapa aspek penting dari pengembangan perangkat: 1

1. Yang pertama pemilihan Sensor Tekanan: Sensor tekanan terbaik dan paling akurat harus dipilih diawal proses desain. Sensor ini akan menjadi bagian penting dari sistem, dan memilih sensor yang tepat akan menjamin data tekanan udara yang benar pada akhirnya. Lihat pada gambar 2.



Gambar 2. Sensor Tekanan

2. Pemilihan Mikrokontroler Raspberry Pi: Persyaratan sistem harus dipertimbangkan ketika memilih mikrokontroler atau perangkat perekam data yang akan digunakan untuk menghubungkan sensor tekanan ke Internet of Things. Hal ini memerlukan pemilihan gadget dengan kekuatan pemrosesan data, daya tahan, dan kemampuan komunikasi yang sesuai. Lihat pada gambar 3



Gambar 3. Raspberry Pi

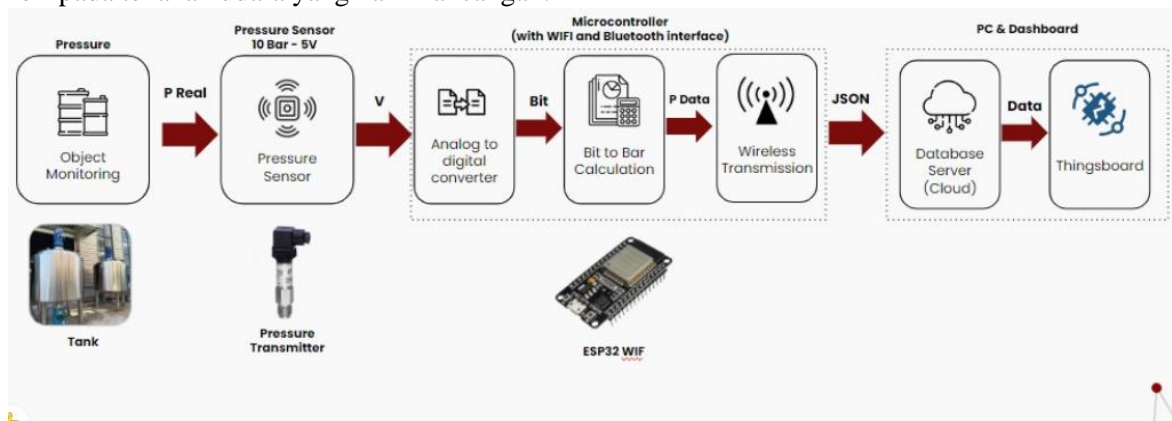
3. Memilih Protokol Komunikasi: Pada titik ini, protokol yang akan digunakan untuk mentransfer data dari perangkat ke platform Thingsboard dipilih. Protokol ini harus bekerja dengan baik dengan arsitektur jaringan yang diinginkan serta aman dan efektif. Desain Fisik Perangkat: Desain fisik perangkat keras juga diperhitungkan. Hal ini mencakup pemilihan dan pengaturan peralatan pendukung seperti unit penyimpanan daya, mikrokontroler, dan sensor. Perangkat keras harus tahan terhadap perubahan kondisi lingkungan sesuai dengan desainnya.
4. Merancang Koneksi Jaringan Internet of Things: Membuat koneksi jaringan yang akan digunakan untuk mengirimkan data ke platform Thingsboard memerlukan pemikiran yang cermat. Untuk menjamin bahwa data dapat mencapai tujuannya secara konsisten, hal ini melibatkan pemilihan jenis koneksi, frekuensi transfer data, dan pengaturan jaringan.
5. Tahap perancangan perangkat adalah tahap yang cukup rumit untuk menjamin sistem pemantauan tekanan udara berbasis *Internet of Things* dapat beroperasi dengan benar dan memberikan data yang andal, tahap desain perangkat sangatlah penting. Persiapan menyeluruh sekarang akan membantu memastikan bahwa sistem beroperasi secara efisien dan instalasi selanjutnya berjalan dengan baik. Sebelum diprogram, dilakukan blink test terlebih dahulu untuk test connectivity.



Gambar 4. Blink Test

**Flow Process**

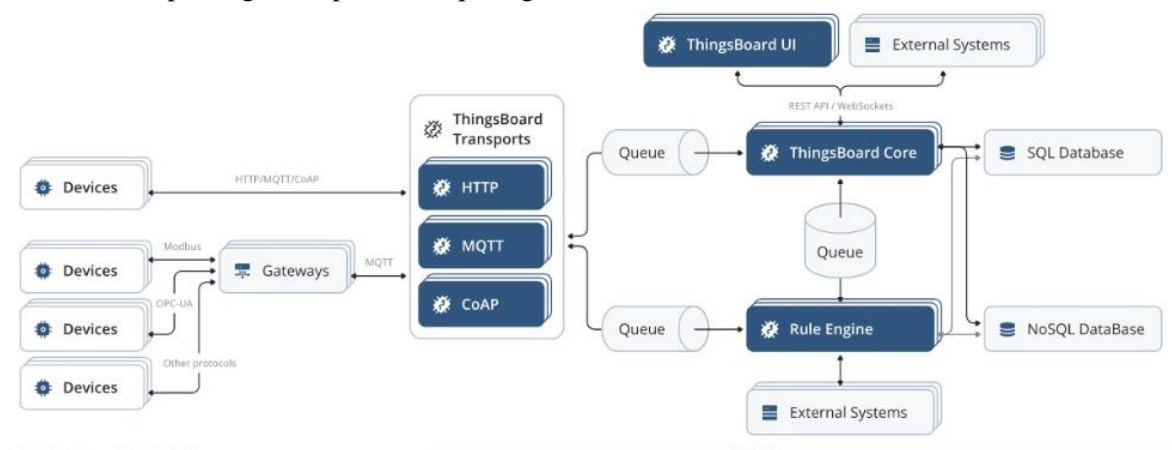
Flow Process adalah merupakan peta yang akan merinci setiap tindakan yang terlibat dalam proses pelaksanaan kerja, baik produktif maupun tidak produktif. Berikut rancangan gambar Flow Process IoT pada tekanan udara yang kami rancangan.



Gambar 5. Flow Process

**Arsitektur Detail Process Flow**

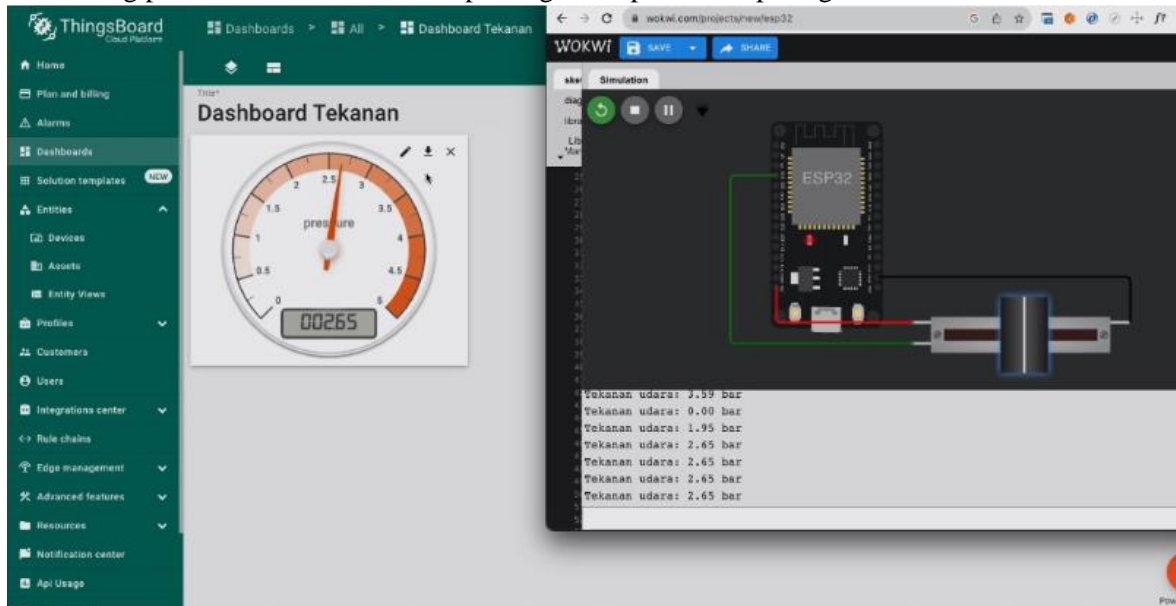
Berikut adalah Arsitektur dalam pengembangan sistem *Internet of Things Monitoring* pada tekanan udara terhadap ruangan. Dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Arsitektur Process Flow

**Tampilan Dashboard Thingsboard**

Berikut adalah dashboard pada thingsboard dalam pengembangan sistem *Internet of Things* monitoring pada tekanan udara terhadap ruangan. Dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Dashboard Thingsboard

## SIMPULAN

Pembacaan tekanan udara secara real-time di beberapa tempat dimungkinkan berkat penggunaan sensor dengan tekanan akurat serta mikrokontroler yang terhubung ke jaringan Internet of Things. Antarmuka pengguna platform Thingsboard yang ramah pengguna, yang menawarkan analisis data bermanfaat dan tampilan yang jelas dan beragam, kemudian dapat digunakan untuk mengambil data tekanan yang dikumpulkan. Teknologi ini meningkatkan akurasi, efisiensi, dan pemantauan tekanan udara secara real-time. Banyak kegunaannya, termasuk sebagai aplikasi industri, sistem peringatan dini bencana, pemantauan cuaca, dan banyak lagi. Perubahan tekanan udara mudah bagi pengguna untuk berkoordinasi dan bereaksi sesuai kebutuhan. Meskipun demikian, penting untuk melakukan pemeliharaan rutin, memelihara koneksi jaringan IoT, dan menjaga akumulasi data untuk mempertahankan kinerja puncak. Selain itu, sangat penting untuk memperbarui perangkat lunak secara berkala untuk menjaga keamanan sistem dan tetap memperbaruinya seiring dengan perubahan kebutuhan. Secara keseluruhan, pekerjaan ini memberikan kontribusi signifikan terhadap bidang pemantauan tekanan udara berbasis *Internet of Things* dan menunjukkan bagaimana platform integrasi Thingsboard dapat mendukung penciptaan sistem pemantauan yang efektif dan efisien. Perangkat ini dapat terus berguna untuk mengelola dan memantau tekanan udara dalam berbagai situasi aplikasi dengan perawatan yang tepat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, R., Farid, M., & Nirwana, N. (2019). Implementasi olah data tekanan udara ekstrim dari BMKG untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada pokok bahasan tekanan Di SMP Negeri 4 kota Bengkulu. *PENDIPA Journal of Science Education*, 3(3), 160–166. <https://doi.org/10.33369/pendipa.3.3.160-166>
- Ariep, J. A. P. M. Y. W. D. (2020). THE MONITORING SYSTEM OF INDOOR AIR QUALITY BASED ON INTERNET OF THINGS. *SPEKTRA: Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 5(2), 141–152. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-9409-6\\_213](https://doi.org/10.1007/978-981-13-9409-6_213)
- Bestari, D. N., & Wibowo, A. (2023). An IoT-Based Real-Time Weather Monitoring System Using Telegram Bot and Thingsboard Platform. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 17(6), 4–19. <https://doi.org/10.3991/ijim.v17i06.34129>
- Daniel, W., Pramono, A., Wijaya, J. F., & Wijaya, N. P. (2023). Integrating IoT-Based Devices for Monitoring The Humidity and Temperature In the Boarding House Space. *Procedia Computer Science*, 227, 204–213. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.10.518>
- Frobenius, A. C., Kuswanto, J., Ardiansyah, R., & Untoro, F. X. W. Y. (2023). Perancangan Prototipe Kunci Pintu

- Digital Berbasis IoT Menggunakan Metode HDLC. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 5(2), 148–156. <https://doi.org/10.37905/jjee.v5i2.20096>
- Holovaty, A. (2021). Development of IoT Weather Monitoring System Based on Arduino and ESP8266 Wi-Fi Module. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1016(1), 012014. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1016/1/012014>
- Koo, D. D., Lee, J. J., Sebastiani, A., & Kim, J. (2016). An Internet-of-Things (IoT) System Development and Implementation for Bathroom Safety Enhancement. *Procedia Engineering*, 145, 396–403. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.04.004>
- Maria, Monika, Septa Laia; Elin, Panca, S. P. (2024). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK SEKOLAH BERBASIS WEB STUDI KASUS SDN 075076 HILINAMONIHA. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, 5(1), 164–172. <https://doi.org/10.36002/jutik.v1i1.24>
- Martínez, I., Zalba, B., Trillo-Lado, R., Blanco, T., Cambra, D., & Casas, R. (2021). Internet of Things (IoT) as sustainable development goals (sdg) enabling technology towards smart readiness indicators (sri) for university buildings. *Sustainability (Switzerland)*, 13(14). <https://doi.org/10.3390/su13147647>
- Selvam, A. P. (2023). *The Impact of IoT and Sensor Integration on Real-Time Weather Monitoring Systems: A Systematic Review*. 1–71.
- Sunehra, D., & Siddireddygar, S. (2020). Patient health monitoring system using arduino mega 2560 and thingsboard server. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(3), 5020–5026.
- Tyagi, A., Deshmukh, S., Dindokar, G., Kale, S., Karale, M., & Dhakulkar, B. (2020). IoT Based Smart Home Automation System. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, 6(3), 811–822. <https://doi.org/10.32628/cseit2063194>
- Viel, F., Silva, L. A., Leithardt, V. R. Q., De Paz Santana, J. F., Teive, R. C. G., & Zeferino, C. A. (2020). An efficient interface for the integration of IoT devices with smart grids. *Sensors (Switzerland)*, 20(10), 1–18. <https://doi.org/10.3390/s20102849>
- Waworundeng, J. M. S., & Lengkong, O. (2018). Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruangan dengan Platform IoT. *CogITO Smart Journal*, 4(1), 94–103. <https://doi.org/10.31154/cogito.v4i1.105.94-103>
- Windarto, Y. E., Samosir, B. M. W., & Assariy, M. R. (2020). Monitoring Ruangan Berbasis Internet of Things Menggunakan Thingsboard dan Blynk. *Walisongo Journal of Information Technology*, 2(2), 145. <https://doi.org/10.21580/wjit.2020.2.2.5798>
- Zhu, Z. M., Xu, F. Q., & Gao, X. (2020). Research on school intelligent classroom management system based on internet of things. *Procedia Computer Science*, 166, 144–149. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.02.037>