

Sistem Pemantauan *Pressure Monitoring Device* (PMD) Berbasis IoT (*Internet of Things*) pada Stasiun Gas Demang Lebar Daun

Melia Sari¹, Iwan Pahendra A.S², Desi Windisari², Abdul Haris Dalimunthe², Puspa Kurniasari²

¹Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Palembang, Indonesia

corresponding author(s): meliasari@ft.unsri.ac.id

Abstract— *Pressure Monitoring Device (PMD)* is a system to monitor gas pressure levels at a gas station connected to customers. The gas pressure level must always be within the threshold according to customer requirements. If the gas pressure is beyond the threshold then it will cause disruption or customer's dissatisfaction. To validate the gas pressure level at the Demang Lebar Daun gas station, workers manually recorded from located station. This is uneasy for workers if disruption occurred outside working hours and station locations are far outside the working area. This study aims to create a smart monitoring system *PMD (Pressure Monitoring Device)* to monitor gas pressure levels. The system works by tracking and detecting gas pressure levels based on data collected by sensors. Furthermore, as an interface, a website and android system was built that was integrated with the system, making it easier for workers to monitor gas pressure from the system.

Keywords—*monitoring system, Internet of Things, gas pressure*

Abstrak — *Pressure Monitoring Device (PMD)* adalah sebuah sistem yang berfungsi untuk memantau level tekanan gas pada sebuah stasiun gas yang terhubung ke pelanggan. Level tekanan gas harus selalu berada dalam ambang batas sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Jika tekanan gas di luar ambang batas maka akan menyebabkan gangguan atau ketidakpuasan pelanggan. Untuk mengetahui level tekanan gas pada stasiun gas Demang Lebar Daun, pekerja mencatat secara manual pada lokasi stasiun. Hal ini menyulitkan pekerja jika terjadi gangguan di luar jam kerja dan lokasi stasiun yang berada di luar wilayah bekerja. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem smart monitoring *PMD (Pressure Monitoring Device)* untuk memantau level tekanan gas. Sistem bekerja dengan cara melacak dan mendeteksi tingkat tekanan gas berdasarkan data yang dikumpulkan oleh sensor. Selanjutnya sebagai interface dibangun sistem website dan android yang terintegrasi dengan sistem sehingga memudahkan pekerja untuk memantau tekanan gas dari jarak jauh. Sistem *PMD* menggunakan perangkat MOXA W5340, merupakan salah satu perangkat SCADA yang berfungsi untuk mengirim data dari stasiun penyaluran gas ke server. Sistem berhasil mengintegrasikan komponen perangkat keras IoT MOXA W5340 dengan website yang dapat menampilkan kondisi tekanan gas secara real-time dan per jam.

Keywords—*sistem monitoring, Internet of Things, tekanan gas*

I. PENDAHULUAN

Pressure Monitoring Device (PMD) adalah sebuah sistem yang berfungsi untuk memantau level tekanan gas pada sebuah stasiun gas yang terhubung ke pelanggan [1]. Level tekanan gas harus selalu berada dalam ambang batas sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Jika tekanan gas di luar ambang batas maka akan menyebabkan gangguan atau ketidakpuasan pelanggan. Pemeliharaan *PMD* bertujuan untuk merawat dan menjaga stabilitas pengiriman data *PMD* secara optimal dan umur perangkat *PMD* menjadi tahan lama [2].

Untuk mengetahui level tekanan gas pada stasiun gas Demang Lebar Daun, pekerja mencatat secara manual pada lokasi stasiun. Hal ini menyulitkan pekerja jika terjadi gangguan di luar jam kerja dan lokasi stasiun yang berada di luar wilayah bekerja. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem smart monitoring *PMD (Pressure Monitoring Device)* untuk memantau level tekanan gas. Sistem bekerja dengan cara melacak dan mendeteksi tingkat tekanan gas berdasarkan data yang dikumpulkan oleh sensor.

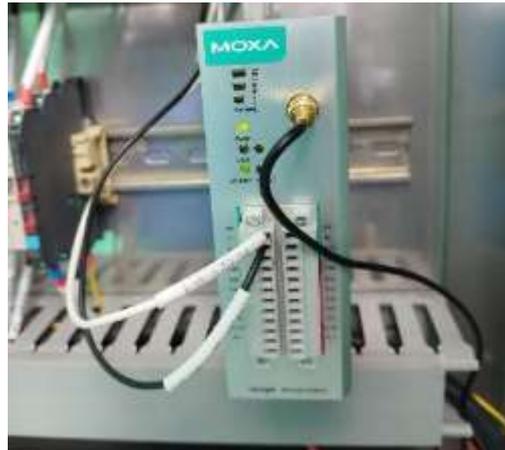
Peringatan atau notifikasi dikirim ke pengguna yang memeriksa kondisi dari jarak jauh setiap kali ambang batas tertentu dilewati. Selanjutnya, data tersebut dikirimkan bersama dengan nilai ppm gas yang berbeda, yang menunjukkan apakah tekanan gas pada level yang aman. Platform IoT terintegrasi dan peralatan pemantauan [3] IoT yang ditempatkan dari jarak jauh digunakan untuk membuat sistem yang diusulkan. Untuk melakukan ini, sensor

gas harus dikalibrasi untuk memenuhi persyaratan industri. Selain itu, tingkat ambang batas yang tepat harus ditentukan. Perangkat keras dibuat sedemikian rupa sehingga mengirimkan peringatan awal kepada pekerja.

Selanjutnya sebagai interface dibangun sistem website dan android yang terintegrasi dengan sistem sehingga memudahkan pekerja untuk memantau tekanan gas dari jarak jauh. Sistem PMD menggunakan perangkat MOXA W5340, merupakan salah satu perangkat SCADA yang berfungsi untuk mengirim data dari stasiun penyaluran gas ke server. Tujuan dari instruksi kerja konfigurasi pressure pada MOXA W5340 ini yaitu untuk mempermudah mengkonfigurasi MOXA W5340 agar perangkat tersebut bisa mengirimkan nilai pressure pada server. MOXA W5340 HSPA merupakan salah satu perangkat SCADA tipe Modem GSM yang menggunakan Kartu APN.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Perangkat MOXA W5340



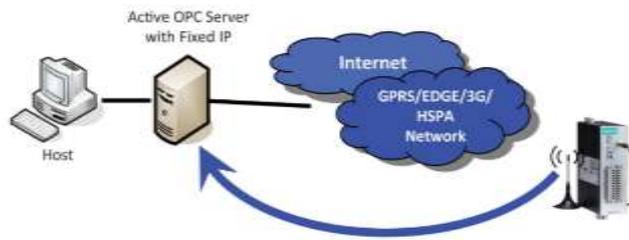
Gambar 1. Perangkat MOXA W5340

Perangkat MOXA W5340 merupakan salah satu seri ioLogik W5300 Moxa I/O jarak jauh yang dapat deprogram. Perangkat merupakan jenis standalone dengan komunikasi seluler yang dirancang untuk aplikasi pemantauan jarak jauh. Menggunakan Server OPC Aktif Moxa dipatenkan dengan teknologi komunikasi push, ioLogik W5300 secara ekonomis memecahkan masalah dengan identifikasi dan mengatasi jaringan pribadi jarak jauh yang dibawa melalui komunikasi seluler yang biasanya dimiliki dengan alamat IP dinamis [4]

Jaringan seluler biasanya berjalan di lingkungan IP dinamis dengan alamat IP pribadi yang ditetapkan oleh penyedia layanan seluler. Untuk memungkinkan jaringan pribadi serta mengatasi masalah konektivitas yang ditimbulkan oleh perangkat edge yang dikonfigurasi dengan alamat IP privat yang ditetapkan secara dinamis, Operator dapat membeli alamat IP statis berbiaya tinggi untuk setiap perangkat, dengan IP yang disediakan oleh layanan DDNS atau VPN yang dibeli dari MVNO (*Mobile Virtual Network Operator*). Dengan teknologi DDNS [5,6], sistem SCADA perlu menetapkan sumber daya untuk mengelola server DDNS. Sebagai alternatif, perangkat I/O jarak jauh Seluler Moxa menggunakan teknologi "push" milik Moxa, yang disebut Active OPC Server. Dengan dukungan Server OPC Aktif Moxa yang kuat, efisiensi komunikasi antara perangkat ioLogik W5300 dan SCADA pusat meningkat secara substansial. Arsitektur komunikasi non-polling Server OPC Aktif Moxa mendukung protokol OPC standar, tetapi alih-alih mengharuskan SCADA untuk melakukan polling perangkat edge, ini memungkinkan perangkat edge [7].

Spesifikasi Perangkat MOXA W5340:

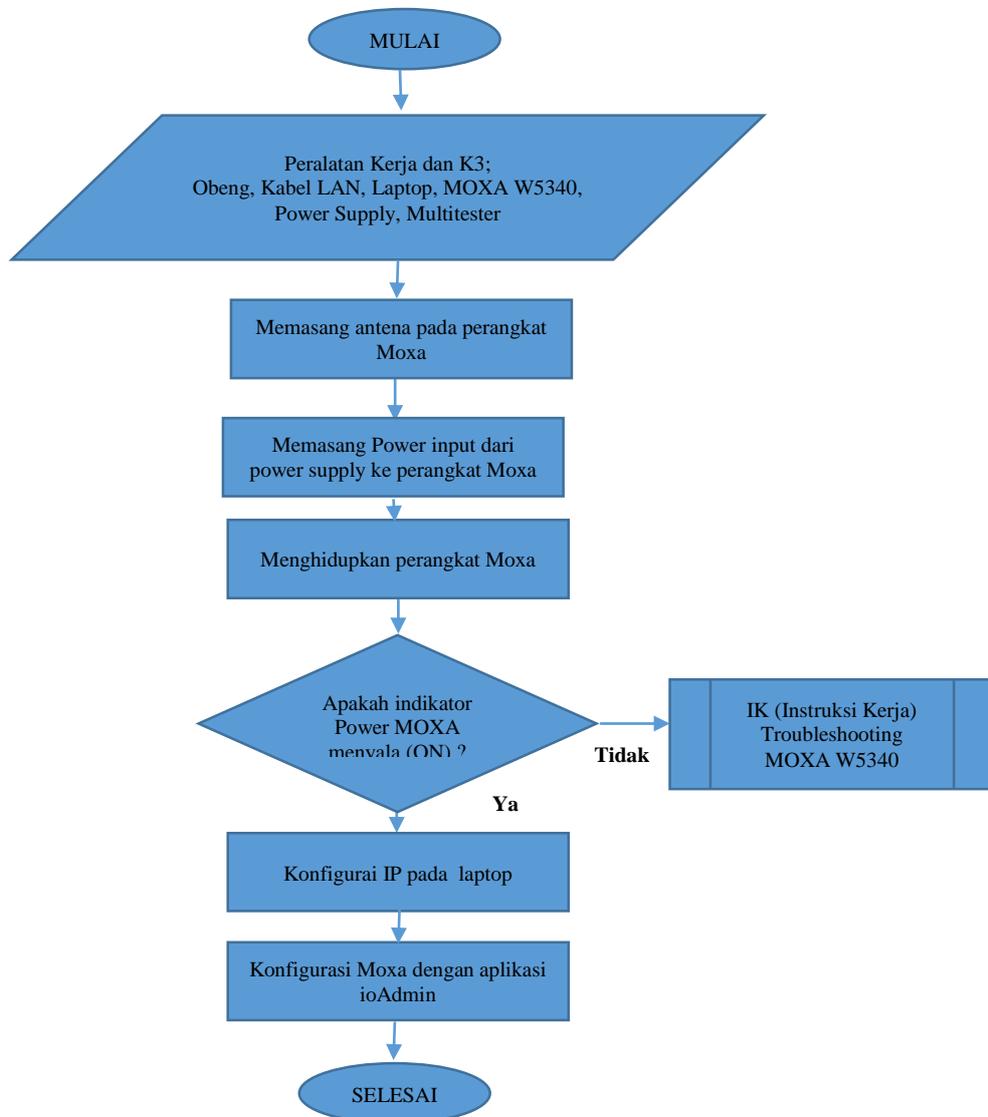
1. Koneksi seluler
2. Pembaruan data otomatis dari kartu SD setelah kegagalan jaringan
3. Kecerdasan front-end
4. Alarm SMS cerdas dan perintah SMS
5. Konektivitas perangkat serial yang ramah
6. Redundansi jaringan
7. Ekstensi WAN-to-LAN dengan port forwarding
8. Bangun panggilan aman
9. Ekspansi I / O



Gambar 2. Arsitektur Perangkat MOXA dan Server

Gambar 2. Merupakan arsitektur jaringan Perangkat MOXA, dimana perangkat MOXA dapat terhubung ke computer host melalui internet dengan jaringan seluler seperti GPRS, EDGE, 3G atau jaringan HSPA [8].

III. METODOLOGI



Gambar 3. Diagram Alir Konfigurasi Perangkat MOXA W5340

Langkah pertama dalam penelitian adalah menganalisis kebutuhan sistem dengan melakukan metode wawancara dengan pekerja dan meninjau keadaan eksisting sistem PMD. Selanjutnya menyiapkan kebutuhan alat

dan bahan peralatan kerja serta K3. Beberapa perangkat yang dibutuhkan di awal penelitian adalah Perangkat MOXA W5340 dan antenna. Sebelum menghidupkan perangkat MOXA terlebih dahulu memasang antenna. [10, 11]



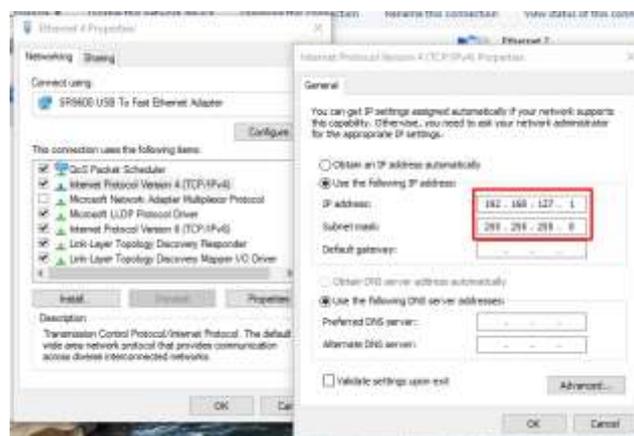
Gambar 4. Antena Telah Terhubung ke Perangkat MOXA W5340

Ketika antenna sudah terpasang, selanjutnya menghubungkan Power Input pada perangkat MOXA hingga indikator Power MOXA menyala (On). Sumber daya listrik pada sistem PMD berasal dari solar sistem. Untuk itu diperlukan perangkat tambahan untuk memantau nilai arus dari sumber daya yaitu disini digunakan perangkat SCC (Solar Charge Controller).



Gambar 5. Perangkat SCC (Solar Charge Controller)

Perangkat menampilkan besar arus yang masuk dari panel surya ke sistem PMD. Niali yang ditampilkan dalam satuan Ampere. Setelah MOXA menyala, perangkat MOXA W5340 dihubungkan ke laptop menggunakan kabel ethernet. Kemudian konfigurasi IP pada laptop ke 192.168.127.1/24



Gambar 6. Ping ke IP Address MOXA W5340

Default IP Address MOXA W5340 yaitu 192.168.127.254/24, lakukan tes ping untuk memastikan laptop sudah terhubung dengan MOXA W5340. Buka aplikasi iOAdmin yang sudah terinstal pada laptop. Akan muncul kotak dialog auto searching, checklist pada point no. 1, ceklis pada poin no 3, kemudian klik start searchLogin ke perangkat MOXA W5340



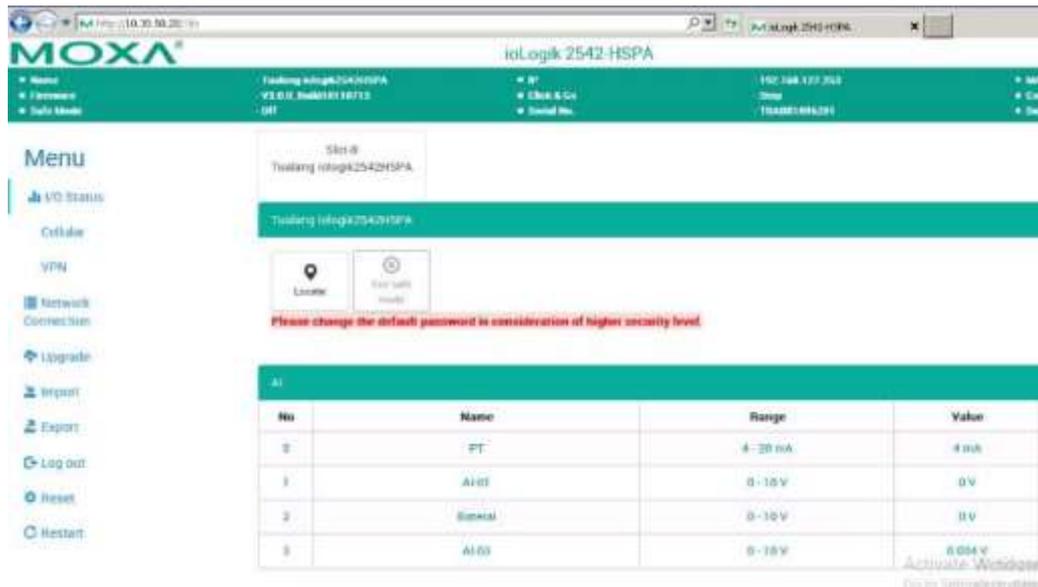
Gambar 7. Konfigurasi Seluler (Sim Card)

Konfigurasi seluler untuk mendapatkan SIM card yang sudah deprogram menjadi IP Address dilakukan dengan cara mengisi kolom APN kemudian klik update, secara otomatis pada seluler status akan muncul IP Address. Setelah konfigurasi seluler, Langkah selanjutnya adalah konfigurasi analog input sehingga dashboard dapat menampilkan nilai pressure atau tekanan gas. Konfigurasi analog input pada perangkat MOXA, pilih tab I/O Configuration kemudian klik 2 kali pada AiO [9].



Gambar 8. Nilai Pressure pada Analog Input

Akan muncul AI config sesuai dengan channel yang dipilih, pada input range pilih 4-20Ma, kemudian ceklis *Enable Auto Scaling*. Isi pada kolom scaled Min = 0,000 Max = 55.200 Unit = Bar. Klik OK untuk menyimpan konfigurasi. Setelah itu Muncul tampilan dashboard Moxa 2542 HSPA yang sudah ada tampilan IP APN/Kartu APN yang berarti Moxa dapat di Ping oleh Server.



Gambar 9. Dashboard MOXA

Pada tampilan dashboard terdapat beberapa indikator komponen I/O status yang ditampilkan seperti sumber daya dan arus listrik pada sistem. Beberapa fitur yang ada pada dashboard seperti koneksi jaringan, impor dan ekspor data, reset, dan restart sistem. Seluruh sistem perangkat keras telah berhasil terpasang dan konfigurasi dashboard juga berhasil dilakukan sehingga dapat menampilkan status I/O.

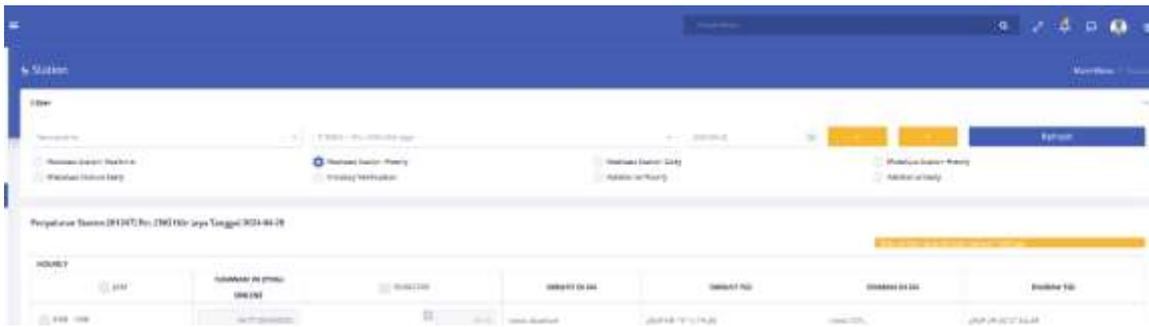
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah konfigurasi perangkat keras pada sistem PMD dilakukan, selanjutnya mengintegrasikan sistem dengan website yang akan dibangun. Perangkat keras yang ada di dalam kabinet terdiri dari SCC (*Solar Charger Controller*), Perangkat MOXA W5340, baterai, MCB, dan inverter AC to DC.



Gambar 10. Komponen Perangkat Sistem PMD Dalam Kabinet

A. Perancangan Tampilan *Website*



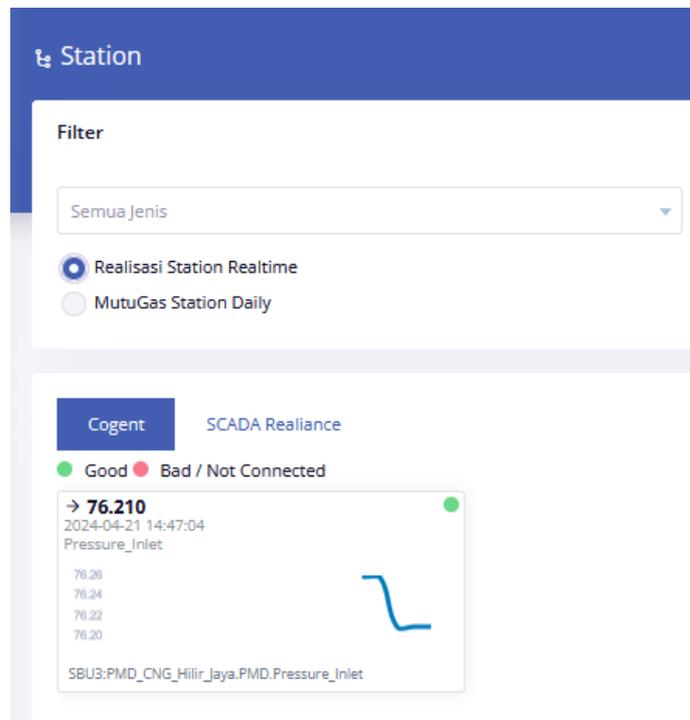
Gambar 11. Fitur Website

Proses pembuatan website sebagai antar muka antara user dan perangkat dimulai dengan tahap perencanaan. Langkah awal yang dilakukan yaitu menganalisis kebutuhan dalam pembuatan website, tahap selanjutnya adalah perancangan antar muka aplikasi kemudian tahap pengkodean, meliputi tahap uji fungsional website menggunakan PC serta tahapan yang terakhir adalah tahap evaluasi. Adapun perangkat lunak yang diperlukan dalam pembuatan website ini adalah Visual Studio Code.

Fitur yang ada pada website yaitu Login, tampilan level tekanan gas real-time dan level tekanan gas per jam. Tampilan dashboard seperti pada gambar 11.

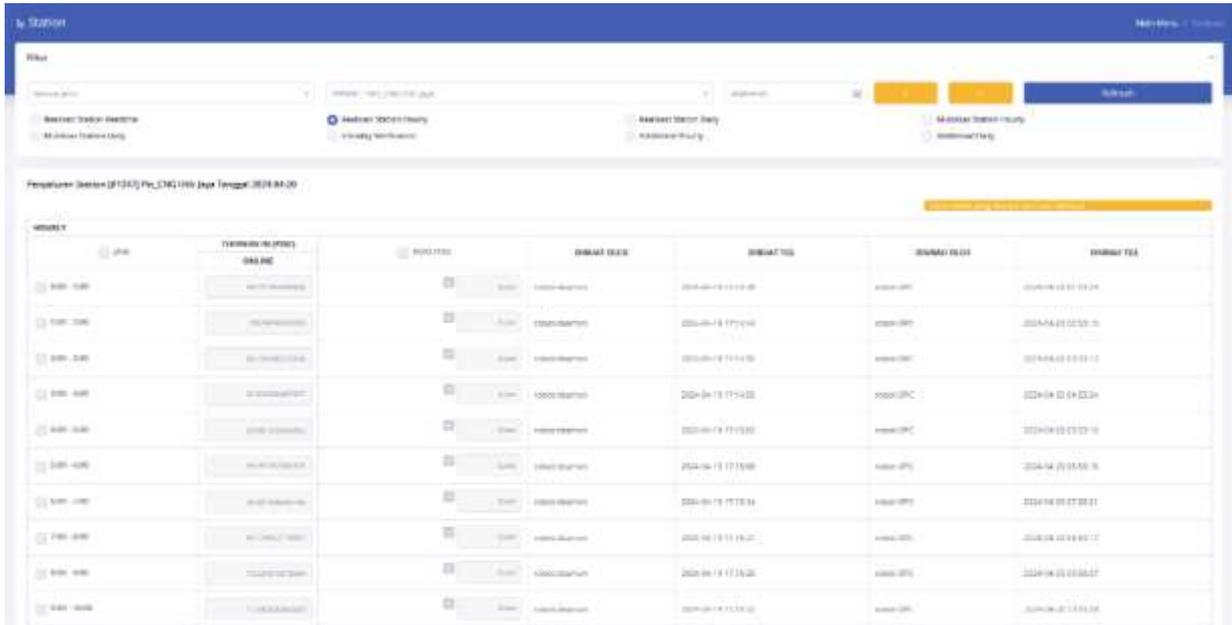
B. Pengujian Website

Pengujian sistem dilakukan dengan mengambil data per jam dan real time. Website dapat menampilkan nilai tekanan gas dalam satuan Psig. Jika tekanan gas dalam ambang batas yang baik dan seluruh perangkat dalam keadaan menyala, maka indikator menunjukkan kondisi Good. Jika salah satu komponen tidak berfungsi, maka sistem menunjukkan indikator Bad. Terlihat pada gambar, tabel berwarna merah menunjukkan bahwa sistem dalam keadaan Bad karena MCB aliran listrik dimatikan untuk menguji apakah sistem dapat memonitor Ketika sistem tidak dapat pasokan listrik.



Gambar 12. Pengujian Parameter Pressure Inlet Realtime

Gambar 12 menunjukkan tampilan nilai tekanan gas (PSIG) secara real time, sistem menunjukkan nilai 76.210 Psig memiliki indicator berwarna hijau, berarti nilai tekanan gas berada dalam ambang batas atau dalam kondisi baik.



Gambar 13. Pengujian Parameter Tekanan Inlet (Psig) Realisasi Station Per Jam

Gambar 13 menunjukkan fitur tampilan tekanan gas dalam rentang waktu setiap satu jam. Pengujian dilakukan dalam rentang waktu 10 jam dimana kondisi tekana gas seluruhnya dalam keadaan baik.

WAKTU	TEKANAN (PSIG)	STATUS	SIGNAL	SIGNAL TIME	SIGNAL TYPE
9:00 - 10:00	77.0402200094	Good	Good	2024-04-19 17:15:32	Good
10:00 - 11:00	76.0007400004	Good	Good	2024-04-19 17:15:38	Good
11:00 - 12:00	76.4002000096	Good	Good	2024-04-19 17:15:40	Good
12:00 - 13:00	77.1000071190	Good	Good	2024-04-19 17:15:50	Good
13:00 - 14:00		Bad	Bad	2024-04-19 17:15:56	Bad
14:00 - 15:00		Bad	Bad	2024-04-19 17:16:03	Bad
15:00 - 16:00		Bad	Bad	2024-04-19 17:16:08	Bad

Gambar 14. Pengujian Sistem Menampilkan Parameter Tekanan Inlet (Bad) dalam Keadaan Listrik Mati

Gambar 14 merupakan pengujian sistem menampilkan parameter tekanan gas per jam. Pada kondisi ini dibuat skenario listrik mati atau diputus. Sistem berhasil mendeteksi adanya gangguan pada perangkat sehingga sistem menampilkan tekanan gas dengan indikator berwarna merah atau Bad.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil membuat sistem IoT pemantauan tekanan gas berbasis website pada stasiun gas Demang Lebar Daun. Sistem berhasil mengintegrasikan perangkat MOXA W5340 dengan website sebagai user interface. Sistem dibuat agar memudahkan pekerja membaca kondisi nilai tekanan gas dari jarak jauh. Parameter yang digunakan dalam sistem adalah tekanan gas (Psig). Pengujian telah berhasil dilakukan dengan uji fungsional website, sistem dapat membaca data secara real time dan per jam. Sistem juga dapat menunjukkan dua kategori Good dan Bad terhadap nilai tekanan gas berdasarkan ambang batas serta berhasil mendeteksi jika aliran listrik pada sistem mati. Dibandingkan dengan sistem sebelumnya, sistem pemantauan Pressure Monitoring Device berbasis IoT ini terbukti dapat memberikan efisiensi durasi *down-time* sistem ketika mengalami gangguan dan efisiensi tenaga bagi pekerja karena pekerja dapat melakukan pemantauan tanpa harus datang langsung ke lokasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fachreizy, Muhammad Ihza. Sistem Monitoring Isi Tabung Gas dengan Sensor Tekanan Menggunakan Iot Berbasis Mikrokontroler Atmega 328. 2022
- [2] N. Asthana and R. Bahl, "IoT Device For Sewage Gas Monitoring And Alert System," *2019 1st International Conference on Innovations in Information and Communication Technology (ICIICT)*, Chennai, India, 2019, pp. 1-7, doi: 10.1109/ICIICT1.2019.8741423.
- [3] S. Z. Yahaya, M. N. Mohd Zailani, Z. H. Che Soh and K. A. Ahmad, "IoT Based System for Monitoring and Control of Gas Leaking," *2020 1st International Conference on Information Technology, Advanced Mechanical and Electrical Engineering (ICITAMEE)*, Yogyakarta, Indonesia, 2020, pp. 122-127, doi: 10.1109/
- [4] Alicya Putri. "Sistem Pemantau Suhu dan Tekanan Biogas pada Biodigester Berbasiskan Android". 2018
- [5] S. Abraham, J. Beard and R. Manijacob, "Remote environmental monitoring using Internet of Things (IoT)", *GHTC 2017 - IEEE Global Humanitarian Technology Conference Proceedings*, vol. 2017-Janua, pp. 1-6, 2017.
- [6] P. Meshram, N. Shukla, S. Mendhekar, R. Gadge and S. Kanaskar, "IoT Based LPG Gas Leakage Detector", *International Journal of Scientific Research in Computer Science Engineering and Information Technology*, vol. 5, no. 1, pp. 531-534, 2019.
- [7] . Abdul Hannan, A.S. Mohd Zain, F. Salehuddin, H. Hazura, S.K. Idris, A.R. Hanim, et al., "Development of LPG leakage detector system using arduino with Internet of Things (IoT)", *Journal of Telecommunication Electronic and Computer Engineering*, vol. 10, no. 2-7, pp. 91-95, 2018.
- [8] L. Dewi and Y. Somantri, "Wireless Sensor Network on LPG Gas Leak Detection and Automatic Gas Regulator System Using Arduino", *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 384, no. 1, 2018.
- [9] L. Salhi, T. Silverston, T. Yamazaki and T. Miyoshi, "Early Detection System for Gas Leakage and Fire in Smart Home Using Machine Learning", *2019 IEEE International Conference on Consumer Electronics ICCE 2019*, pp. 1-6, 2019.
- [10] B. Thangavel, J. Hossen, C. Venkateseshiah, C. Venkateseshiah and L. W. Xiong, *Wireless Sensor Network (WSN) Based Smart and Safe Home*, vol. 12, no. 1, pp. 127-132, 2017.
- [11] Ravi. M, Parvesh Ahmed. K. M, Sengottaiyan. P, Karthikeyan. T, "IoT Based Manhole Status Monitoring and Alert System", *2023 14th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT)*, pp.1-6, 2023.