



MANAJEMEN INSIDEN, NOTIFIKASI MULTI-KANAL, DAN PELAPORAN OTOMATIS PADA SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBAPAN PADA PT. J EKSTRIM TECH INDONESIA

Jidan Restu Kurniawan*, Suherman, Aji Anggono

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pelita Bangsa, Indonesia

Abstrak: Sistem pemantauan suhu dan kelembapan ruang *server* di PT. J Ekstrim Tech Indonesia saat ini hanya sebatas menampilkan peringatan visual di dasbor tanpa adanya kapabilitas untuk mengirimkan notifikasi instan kepada teknisi maupun mencatat rekam jejak penyelesaian masalah, sehingga kerap mengakibatkan keterlambatan penanganan anomali perangkat keras. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan lingkungan tersebut menjadi platform manajemen insiden yang proaktif melalui penambahan fungsionalitas pencatatan tiket insiden, notifikasi multi-kanal, dan pelaporan otomatis. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan lingkungan kerja Node.js dan basis data SQL Server, yang mencakup integrasi antarmuka pemrograman aplikasi (API) untuk pengiriman pesan instan serta pemanfaatan pustaka pembuat dokumen untuk generasi laporan, dengan pengujian fungsional menggunakan metode *black box*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem secara otomatis berhasil mencatat setiap pembacaan sensor yang melampaui batas toleransi sebagai tiket insiden baru yang harus diselesaikan oleh teknisi. Sistem juga sukses mendistribusikan pesan peringatan secara seketika kepada teknisi melalui aplikasi WhatsApp dan Telegram, serta mengonversi kumpulan data historis log penanganan menjadi dokumen evaluasi PDF bulanan secara otomatis. Kesimpulannya, transformasi fungsionalitas sistem ini terbukti mampu mempercepat waktu tanggap penyelesaian masalah teknis secara signifikan dan menciptakan rekam jejak audit digital yang transparan. Implikasi dari penelitian ini adalah pihak manajemen dapat memanfaatkan data laporan otomatis tersebut untuk mengevaluasi kualitas infrastruktur pendingin dan merencanakan jadwal pemeliharaan fasilitas pabrik secara lebih efisien, terukur, dan berbasis data nyata.

Kata kunci: Manajemen insiden, Monitoring lingkungan, Notifikasi proaktif, Pelaporan otomatis, Sistem informasi

I. PENDAHULUAN

Pengawasan kondisi lingkungan, khususnya parameter suhu dan kelembapan, merupakan aspek krusial dalam menjaga keandalan infrastruktur teknologi informasi, terutama pada ruang penyimpanan *server* (Budianto, 2025). Standar industri global merekomendasikan agar ruang *server* dijaga

dalam rentang suhu operasional yang ketat untuk memastikan masa pakai perangkat yang maksimal (Sholid et al., 2025). Fluktuasi suhu dan tingkat kelembapan yang tidak terkendali terbukti dapat mengakibatkan penurunan kinerja perangkat keras hingga memicu kerusakan sistem yang fatal dan *downtime* operasional (Ilmi et al., 2024).

Meskipun teknologi *Internet of Things* (IoT) telah banyak diimplementasikan untuk mengakuisisi dan memantau data kondisi lingkungan secara *real-time*, mayoritas sistem yang berjalan di industri saat ini masih bersifat

*) jidanrk47@gmail.com

Diterima: 9 Maret 2026

Direvisi: 29 April 2026

Disetujui: 1 Mei 2026

DOI: 10.23969/infomatek.v28i1.43407

pasif. Sistem pasif dalam konteks ini merujuk pada arsitektur pemantauan yang hanya berfokus pada pengumpulan dan visualisasi data secara sepihak, namun tidak dibekali kecerdasan logika untuk mengambil tindakan eskalasi lanjutan secara mandiri, seperti mendistribusikan peringatan proaktif kepada personel terkait atau mengelola status perbaikan suatu anomali. Sebagai contoh, sistem pemantauan suhu dan kelembapan eksisting di PT. J Ekstrim Tech Indonesia telah mampu membaca data dari sensor DHT22 melalui mikrokontroler NodeMCU, namun peringatan dini yang dihasilkan hanya terbatas pada alarm visual di *dashboard* web internal. Keterbatasan sistem pasif ini berisiko tinggi menyebabkan keterlambatan respons teknisi apabila operator tidak sedang memantau layar secara aktif, serta ketiadaan jejak audit yang menyulitkan evaluasi manajemen karena riwayat alarm tidak tercatat sebagai sebuah insiden terstruktur.

Beberapa penelitian terdahulu telah berupaya mengembangkan sistem peringatan dini yang lebih responsif. Nayoan dan Arinal (2025) serta Erfandi et al. (2025) telah berhasil mengimplementasikan notifikasi peringatan otomatis melalui aplikasi Telegram untuk pemantauan lingkungan. Namun, kajian-kajian tersebut masih terbatas pada penggunaan satu kanal komunikasi tunggal dan belum dilengkapi dengan fitur pelaporan data historis maupun modul manajemen insiden yang dinamis pada antarmuka web. Di sisi lain, penelitian Almajdi et al. (2025) sukses merancang *dashboard* pemantauan visual berbasis web dan IoT, namun pendekatannya masih bersifat pasif tanpa mengintegrasikan fungsionalitas *push notification* ke perangkat seluler pengguna maupun kemampuan membuat laporan periodik otomatis. Begitu pula dengan sistem pemantauan pusat data

yang dibangun oleh Kusumah dan Islam (2023), yang berfokus pada visualisasi *real-time* namun belum menyertakan modul pengelolaan tindak lanjut operasional ketika anomali terjadi.

Berdasarkan *gap analysis* dari berbagai literatur tersebut, ketiadaan fungsionalitas pencatatan riwayat penanganan masalah yang terstruktur, kurangnya fleksibilitas penyampaian informasi peringatan, serta belum adanya mekanisme pelaporan data evaluasi secara mandiri menjadi celah penelitian yang sangat penting untuk diselesaikan. Oleh karena itu, kajian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem *monitoring* suhu dan kelembapan menjadi sebuah platform manajemen insiden yang proaktif. Pengembangan perangkat lunak sisi *server* ini difokuskan pada implementasi modul manajemen untuk mencatat dan melacak status insiden secara otomatis, integrasi sistem notifikasi multi-kanal (*WhatsApp* dan *Telegram*) berbasis antarmuka pemrograman aplikasi (API) guna mempercepat waktu respons teknisi, serta pembangunan fitur pelaporan periodik berformat dokumen PDF secara otomatis untuk mendukung kebutuhan audit strategis dan pengambilan keputusan oleh pihak manajemen PT. J Ekstrim Tech Indonesia.

II. METODOLOGI

2.1. Objek dan Pengumpulan Data

Penelitian dan pengembangan sistem dilaksanakan pada infrastruktur ruang server di PT. J Ekstrim Tech Indonesia, sebuah perusahaan manufaktur peralatan elektronik. Pengumpulan data dilakukan melalui dua pendekatan kualitatif utama, yakni observasi dan *Focus Group Discussion* (FGD) atau diskusi terfokus. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses kerja dan

waktu tanggap operator saat alarm visual pada dashboard eksisting terpicu.

Sementara itu, untuk menggali kebutuhan fungsional sistem yang lebih komprehensif, diskusi terfokus dilakukan dengan melibatkan tiga pemangku kepentingan strategis perusahaan, yaitu Manajer IT, Manajer Produksi, serta Direktur. Pemilihan ketiga narasumber ini dijustifikasi berdasarkan kapasitas peran operasional mereka yang saling beririsan pada level produksi. Manajer IT memberikan kerangka acuan teknis terkait kapabilitas infrastruktur jaringan dan manajemen basis data. Manajer Produksi memberikan perspektif krusial terkait dampak turunan dari kegagalan server terhadap efisiensi kelima lini mesin produksi pabrik. Sementara itu, Direktur memberikan arahan eksekutif terkait kebutuhan format pelaporan evaluasi untuk pengambilan keputusan manajerial. Hasil diskusi terfokus ini menjadi dasar yang kuat dalam menentukan parameter batas ambang kritis, pemilihan platform notifikasi, serta struktur data rekapitulasi.

2.2. Analisis Kebutuhan Sistem

Tahapan analisis kebutuhan bertujuan untuk memetakan spesifikasi teknis yang diperlukan guna mengintegrasikan modul baru tanpa mengganggu operasional sistem yang sedang berjalan. Dari sisi perangkat keras, sistem baru tidak memerlukan penambahan alat pendeteksi baru; sistem akan tetap mengakuisisi data lingkungan dari susunan sensor DHT22 dan mikrokontroler NodeMCU yang telah terpasang.

Pada sisi perangkat lunak, sistem dibangun menggunakan lingkungan *runtime* Node.js untuk menangani pemrosesan data secara asinkron di sisi *server*. Basis data relasional Microsoft SQL Server yang sudah ada direstrukturisasi dengan menambahkan entitas

baru, seperti tabel *Incidents*, untuk memfasilitasi pencatatan rekam jejak penanganan anomali. Pemrosesan notifikasi proaktif ke luar jaringan lokal perusahaan ditangani dengan mengintegrasikan *Application Programming Interface* (API) milik pihak ketiga menggunakan metode HTTP POST.

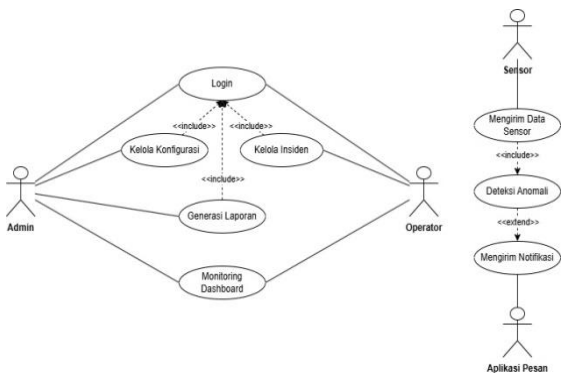
Pada aspek komunikasi data, mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dikonfigurasi untuk mengirimkan *payload* data sensor secara periodik melalui protokol HTTP POST ke *endpoint* peladen (*server*). Peladen ini dibangun menggunakan *framework* Express.js yang berjalan di atas ekosistem Node.js, memastikan kemampuan penanganan ribuan permintaan asinkron (*non-blocking*) secara efisien tanpa membebani memori utama. Untuk memastikan keamanan rekam jejak, basis data SQL Server juga dikonfigurasi agar menjaga integritas relasional antara tabel master sensor dan tabel log insiden secara ketat.

2.3. Perancangan Sistem

Proses perancangan logika dan alur kerja perangkat lunak dimodelkan secara terstruktur menggunakan standar *Unified Modeling Language* (UML). Pemodelan ini terdiri dari *Use Case Diagram* untuk mendefinisikan batasan hak akses pengguna, *Activity Diagram* untuk memetakan urutan proses otomatisasi dari deteksi batas ambang hingga eksekusi pengiriman notifikasi, serta *Class Diagram* untuk merepresentasikan skema relasional antar-tabel di dalam basis data. Interaksi fungsionalitas utama antara pengguna dan sistem divisualisasikan pada Gambar 1.

Sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 1, sistem dirancang untuk menjembatani empat aktor utama: *Sensor*, *Operator*, *Admin*, dan

Aplikasi Pesan. *Sensor* bertindak sebagai pemicu otomatis yang mengirimkan data telemetri. Ketika sistem mendeteksi kondisi suhu melampaui batas wajar, secara otomatis fungsi deteksi anomali memicu perintah pengiriman peringatan ke *Aplikasi Pesan*. Di sisi interaksi manusia, *Operator* difasilitasi dengan kewenangan untuk mengelola tiket insiden (melakukan konfirmasi penyelesaian dan penambahan catatan), sedangkan *Admin* bertugas mengatur konfigurasi penerima pesan serta mencetak laporan PDF untuk bahan evaluasi manajerial.



Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Manajemen Insiden.

Seluruh arsitektur perancangan ini bertujuan untuk memastikan sistem berjalan tidak hanya sebagai perangkat pemantau, melainkan juga sebagai alat bantu pengambilan keputusan yang akurat.

2.4. Metode Pengujian Sistem

Untuk memastikan keandalan fungsionalitas perangkat lunak yang dibangun sebelum diterapkan pada tahap produksi, tahap evaluasi dilakukan menggunakan metode pengujian *Black Box*. Pendekatan ini dipilih karena berfokus penuh pada validasi spesifikasi fungsionalitas antarmuka dan keluaran sistem tanpa perlu meninjau struktur logika kode internal secara mendalam.

Skenario pengujian *Black Box* dirancang untuk memvalidasi ketepatan respons sistem terhadap seluruh variasi *input*, yang mencakup: simulasi pembacaan data sensor yang melampaui batas ambang kritis, verifikasi keberhasilan integrasi pengiriman *payload* pesan (*Application Programming Interface*) ke aplikasi pihak ketiga (WhatsApp dan Telegram), uji pergantian status tiket insiden pada antarmuka operator, serta validasi akurasi perhitungan data agregasi pada fitur *generate* laporan berformat PDF.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

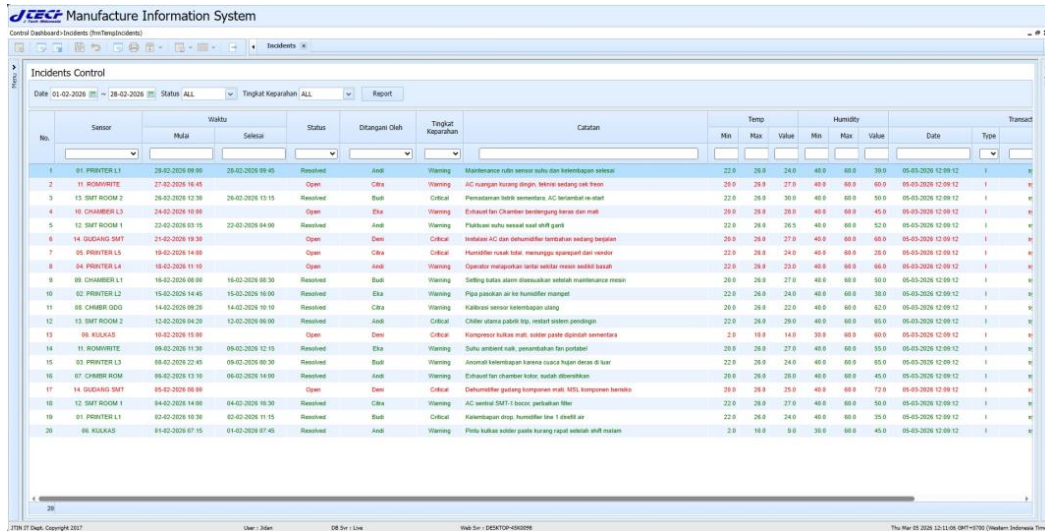
3.1 Hasil Implementasi Sistem

Hasil penelitian menunjukkan bahwa transformasi dari sistem pemantauan pasif menjadi platform proaktif telah direalisasikan melalui tiga fungsionalitas utama. Fungsionalitas pertama adalah Modul Manajemen Insiden yang bertindak sebagai pusat kendali bagi operator. Secara arsitektural, sistem secara otomatis akan menciptakan entitas insiden baru di basis data ketika nilai suhu atau kelembapan melampaui batas ambang. Konsep fungsionalitas ini bekerja layaknya sistem rekam medis digital pada fasilitas layanan kesehatan. Sistem tidak sekadar mendeteksi adanya 'demam' pada ruang *server*, melainkan secara mandiri membuka dokumen rekam medis yang mewajibkan operator teknis untuk menuliskan rekam jejak tindakan penyembuhan.

Sebagai contoh implementasi di lapangan, apabila mesin pendingin (AC) di ruang *Server A* mengalami malfungsi fisis pada pukul 14:30 WIB yang memicu eskalasi suhu hingga 32°C, sistem mendeteksinya sebagai anomali kritis. Antarmuka *web* akan langsung menyajikan baris data insiden berstatus "*Open*". Setelah teknisi menyelesaikan perbaikan, operator diwajibkan menekan tombol "*Resolve*" dan memasukkan keterangan historis seperti

"Penggantian komponen kompresor AC", di mana sistem akan mengunci presisi waktu

selesai secara otomatis. Tampilan antarmuka modul ini diilustrasikan pada Gambar 2.

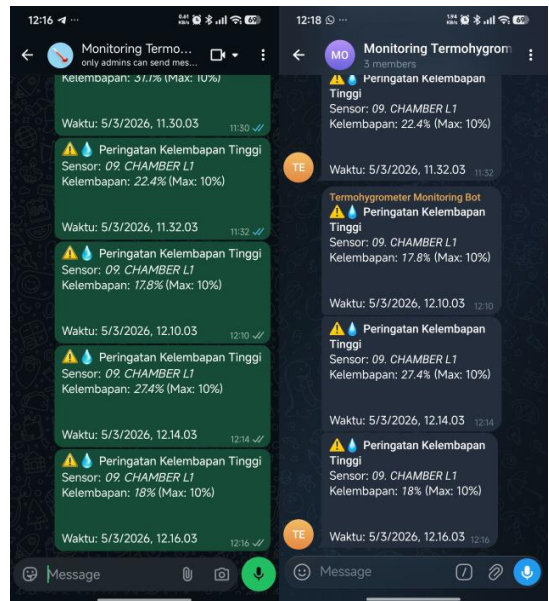


Gambar 2. Antarmuka Manajemen Insiden dengan Fitur Resolusi dan Jejak Audit.

Fungsionalitas kedua adalah Sistem Notifikasi Multi-Kanal. Modul ini beroperasi secara asinkron di latar belakang dan terintegrasi secara mulus dengan *Application Programming Interface (API)* milik layanan *WhatsApp* dan *Telegram* (Wahyudin et al., 2024). Fitur ini berfungsi layaknya satpam virtual yang cerdas; jika sistem terdahulu hanya membunyikan sirine di dasbor pemantauan, satpam virtual ini secara proaktif langsung mendistribusikan pesan ke perangkat seluler pribadi milik teknisi. Sebagai contoh, dalam hitungan sepersekian detik setelah tiket insiden terbuat, seorang teknisi yang sedang berada di area istirahat pabrik (jauh dari ruang kontrol) akan langsung menerima notifikasi instan yang merinci lokasi kritis (*Server A*) dan nilai parameter anomali (32°C). Contoh pesan notifikasi yang diterima pengguna dapat dilihat pada Gambar 3.

Dalam implementasi integrasi API untuk *WhatsApp* dan *Telegram*, aspek keamanan transmisi data menjadi prioritas utama. Sistem

menggunakan otentikasi berbasis token di mana setiap permintaan komunikasi yang diinisiasi oleh *server* harus menyertakan kunci otorisasi rahasia.



Gambar 3. Tampilan Pesan Notifikasi Peringatan Dini pada Perangkat Seluler.

Sebagai contoh implementasi operasional, ketika sistem menyusun format data JSON yang berisi identitas penerima (*chat_id*) dan teks peringatan kritis, seluruh paket data tersebut dienkripsi berlapis menggunakan protokol HTTPS sebelum dikirimkan ke *gateway* penyedia layanan. Mekanisme ini mengeliminasi risiko intersepsi data ketika peringatan dikirimkan melalui jaringan nirkabel internal perusahaan.

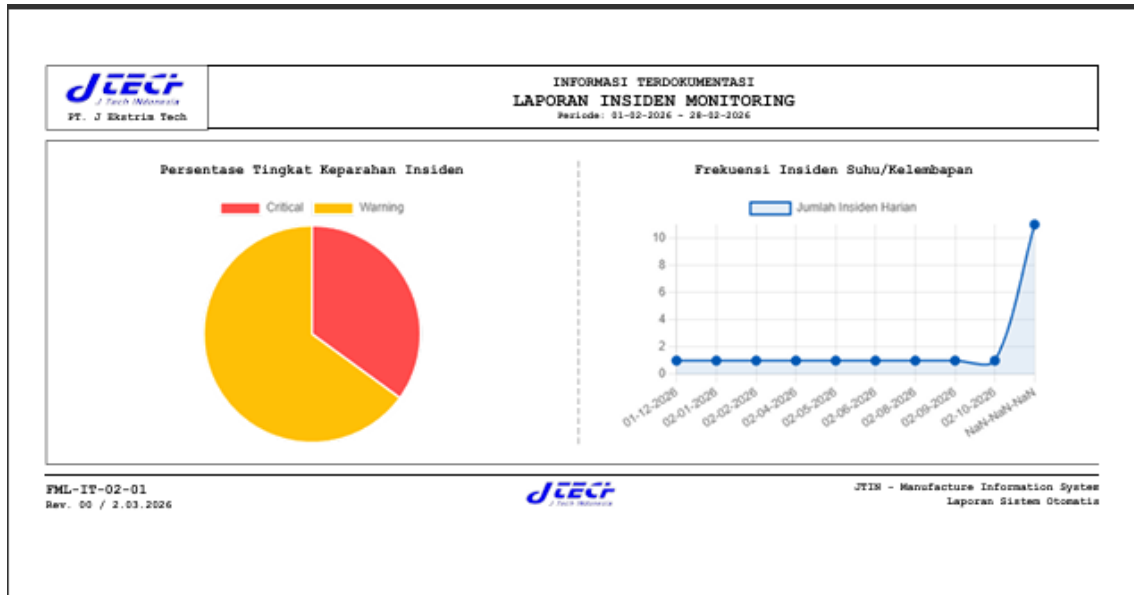
Fungsionalitas ketiga adalah Pelaporan Otomatis untuk kebutuhan evaluasi tingkat manajerial. Sistem memanfaatkan pustaka

(*library*) pembuat dokumen pada ekosistem *Node.js* untuk mengagregasi ribuan baris data mentah menjadi grafik fluktuasi historis dan mengonversinya menjadi dokumen berformat PDF (Utami & Septiyanti, 2024). Pada operasional nyata, Manajer IT di PT. J Ekstrim Tech Indonesia tidak perlu lagi menyusun data secara manual di akhir bulan; cukup menentukan parameter rentang tanggal pada antarmuka, sistem akan secara instan menghasilkan dokumen rekapitulasi performa perangkat dan catatan penyelesaian. Contoh dokumen keluaran ditunjukkan pada Gambar 4.

No	Tgl Mulai	Tgl Selesai	Sensor	Status	PIC	Severity	Suhu (°C)			Kelembapan (%)			Catatan & Tindakan
							Min	Akt	Max	Min	Akt	Max	
10	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	08. CHAMBER GUDANG	Resolved	Citra	Warning	20	22	24	40	62	60	Kalibrasi sensor kelembapan ulang
11	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	02. PRINTER LIME 2	Resolved	Eka	Warning	22	24	24	40	38	60	Pipa pasokan air ke humidifier rusak

INFORMASI TERDOKUMENTASI													
LAPORAN INSIDEN MONITORING													
Periode: 01-02-2026 - 28-02-2026													
No	Tgl Mulai	Tgl Selesai	Sensor	Status	PIC	Severity	Suhu (°C)			Kelembapan (%)			Catatan & Tindakan
							Min	Akt	Max	Min	Akt	Max	
12	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	09. CHAMBER LIME 1/2	Resolved	Budi	Warning	20	27	24	40	50	60	Setting batas alarm disesuaikan setelah maintenance resin
13	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	Not Resolved Yet	04. PRINTER LIME 4	Open	Andi	Warning	22	23	24	40	64	60	Operator melaporkan lantai okitar resin sedikit basah
14	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	Not Resolved Yet	05. PRINTER LIME 5	Open	Citra	Critical	22	24	24	40	28	60	Humidifier rusak total, menunggu sparepart dari vendor
15	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	Not Resolved Yet	14. GUDANG SM7	Open	Deni	Critical	20	27	24	40	68	60	Instalasi AC dan dehumidifier taraban sedang berjalan
16	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	12. RUANGAN SM7-1	Resolved	Andi	Warning	22	24.5	24	40	52	60	Fluktuasi suhu sempat saat shift ganti
17	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	Not Resolved Yet	10. CHAMBER LIME3	Open	Eka	Warning	20	28	24	40	45	60	Sabotus fan Chamber berdebu/bersas dan mati
18	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	13. RUANGAN SM7-2	Resolved	Budi	Critical	22	30	24	40	50	60	Prosedur listrik sementara, AC terlarbat re-start
19	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	Not Resolved Yet	11. ROOMWRITE	Open	Citra	Warning	20	27	24	40	60	60	AC ruangan ruang dingin, teknisi sedang cek freon
20	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	NaN-NaN-NaN NaN:NaN:NaN	01. PRINTER LIME 1	Resolved	Andi	Warning	22	24	24	40	39	60	Maintenance rutin sensor suhu dan kelembapan selesai

(a)



(b)

Gambar 4. Dokumen Laporan Periodik Berformat PDF yang Dihasilkan Sistem.

Hasilnya mengonfirmasi bahwa akuisisi pemacu anomali, format *payload* JSON untuk API *WhatsApp/Telegram*, fungsi pembaruan status ke *SQL Server*, hingga mekanisme generasi dokumen PDF telah berjalan secara valid tanpa adanya anomali logika atau jeda waktu (*latency*) yang mengganggu operasional.

3.2. Pembahasan

Hasil implementasi dan pengujian mengindikasikan bahwa sistem pemantauan suhu dan kelembapan di PT. J Ekstris Tech Indonesia telah sukses bertransformasi menjadi platform proaktif. Temuan ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap literatur mengenai Manajemen Insiden dalam kerangka layanan Teknologi Informasi (IT). Secara teoretis, sistem ini telah memenuhi standar operasi IT (seperti

pedoman ITIL) yang mewajibkan setiap gangguan layanan dicatat, didiagnosis, dan didokumentasikan pemulihannya guna meminimalisasi dampak kerugian operasional bisnis (Asne et al., 2022).

Dalam konteks efisiensi komunikasi, keberadaan sistem notifikasi multi-kanal memberikan peningkatan nyata terhadap penyusutan waktu tanggap. Jika dikomparasikan dengan studi terdahulu yang dilakukan oleh Nayoan dan Arinal (2025) maupun Erfandi et al. (2025) yang hanya memanfaatkan satu kanal Telegram atau mengombinasikannya dengan alarm fisis, penelitian ini mengusulkan solusi yang jauh lebih fleksibel. Penggunaan arsitektur *REST API* memungkinkan integrasi terpusat yang tidak membatasi perusahaan pada satu ekosistem saja (*WhatsApp* atau *Telegram*),

sehingga memastikan peringatan kritis dapat senantiasa menjangkau personel dengan tingkat mobilitas yang tinggi (Supriyadi & Susafa'ati, 2025).

Lebih lanjut, implementasi fungsionalitas pelaporan periodik dalam format PDF sukses mengatasi kelemahan dari mayoritas penelitian perangkat *Internet of Things* (IoT) konvensional. Berbagai kajian terdahulu, seperti sistem rancangan Almajidi et al. (2025) dan Kusumah dan Islam (2023), sebagian besar masih berfokus eksklusif pada visualisasi dasbor *real-time*. Antarmuka tersebut menuntut staf untuk terus-menerus memantau layar secara pasif tanpa diimbangi fungsionalitas pembuatan laporan rekapitulasi otomatis (Ilmi et al., 2024). Modul pelaporan pada kajian ini berhasil menjembatani kesenjangan tersebut, menghubungkan kebutuhan operasional instan teknisi di lapangan dengan kebutuhan evaluasi strategis jangka panjang di level manajerial.

Implikasi dari kajian ini sangat krusial bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik operasional industri. Tersedianya data historis rekam jejak penyelesaian insiden secara komprehensif tidak sekadar berfungsi sebagai lembar audit kinerja tim teknis, melainkan memberikan wawasan berbasis data kepada manajemen untuk merancang jadwal pemeliharaan preventif secara terukur. Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem proaktif ini sangat potensial untuk diintegrasikan dengan modul aktuator cerdas yang mampu mengambil tindakan kontrol fisik. Selain itu, kumpulan data fluktuasi anomali yang telah terstruktur ini membuka jalan bagi penerapan algoritma *Machine Learning*. Secara konseptual, sistem masa depan dapat diibaratkan layaknya ahli taktik dalam sebuah permainan strategi, di mana kecerdasan buatan dapat membaca pola pergerakan

variabel suhu selama beberapa bulan ke belakang untuk memprediksi potensi kerusakan perangkat keras jauh sebelum insiden fatal benar-benar terjadi, mendorong transformasi industri menuju metode pemeliharaan prediktif.

Optimalisasi data log ini tidak hanya bermanfaat untuk evaluasi pasca-kejadian, tetapi menjadi fondasi vital bagi penerapan kecerdasan buatan, khususnya *Machine Learning*, di masa depan. Kumpulan data fluktuasi anomali dapat difungsikan sebagai *dataset* latih untuk algoritma prediksi anomali. Konsep ini beroperasi layaknya seorang analis cuaca; sistem tidak hanya melaporkan bahwa hari ini terjadi badai (kerusakan mesin), tetapi menganalisis pergerakan suhu abnormal dari minggu-minggu sebelumnya untuk memprediksi probabilitas kerusakan kompresor AC dalam waktu dekat. Transformasi menuju pemeliharaan prediktif ini berpotensi mereduksi biaya perbaikan tak terduga secara masif.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan implementasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pemantauan suhu dan kelembapan di PT. J Ekstrim Tech Indonesia telah berhasil ditransformasikan menjadi platform manajemen insiden yang proaktif. Implementasi modul manajemen insiden terbukti mampu mencatat setiap anomali suhu dan kelembapan secara otomatis sebagai tiket insiden (*Open* hingga *Resolved*), sehingga menciptakan jejak audit digital yang terstruktur dan transparan bagi tim teknis. Selain itu, integrasi sistem notifikasi multi-kanal yang beroperasi secara *real-time* berbasis *REST API* berhasil memangkas waktu tanggap penyelesaian masalah secara signifikan dengan mendistribusikan peringatan dini secara langsung ke perangkat seluler

personel melalui aplikasi *WhatsApp* dan *Telegram*. Terakhir, fungsionalitas pelaporan periodik otomatis telah sukses dikembangkan untuk mengagregasi data historis log sensor menjadi dokumen evaluasi berformat PDF. Terobosan ini secara efektif membebaskan pihak manajemen dari proses rekapitulasi data manual dan menyediakan landasan faktual berbasis data untuk mengevaluasi kualitas infrastruktur pendingin serta merencanakan jadwal pemeliharaan fasilitas di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Almajdi, T., Uktoro, A. I., & Suparman. (2025). Perancangan Sistem Monitoring dan Kontroling Intensitas Cahaya pada Greenhouse Berbasis IoT dan Web Dashboard. *AGROFORETECH*, 3(2): 1278-1286.
- Asne, L. F., Fauzi, R., & Nugraha, R. A. (2022). Analisis Sistem Manajemen Layanan Teknologi Informasi Pada Pt Dunia Boga Indonesia Yang Mengacu Pada Itil V3 Domain Service Operation Process Incident Management. *e-Proceeding of Engineering*, 9(2): 619-625.
- Budianto. (2025). Implementasi Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Server Berbasis Internet Of Things Menggunakan NodeMCU ESP8266 Dengan Antarmuka Web Laravel. *SAINSTECH: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi*, 35(3): 25-36.
- Erfandi, Z., Hartanti, D., & Maulindar, J. (2025). Implementasi Internet of Things (IoT) Untuk Sistem Pemantauan Kebakaran Dini Dengan Notifikasi Telegram dan Alarm. *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, 8(1): 86-93.
- Ilmi, F. A., Sasmoko, D., Suasana, I. S., Sulartopo, S., & Putra, T. W. A. (2024). Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Ruang Server Berbasis Internet Of Things. *Saturnus: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 2(3): 95-105.
- Kusumah, R., & Islam, H. I. (2023). Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis Internet of Things (IoT) Pada Ruang Data Center. *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, 7(1): 88-94.
- Nayoan, E. V. P., & Arinal, V. (2025). Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembaban Kandang Ayam Berbasis IoT dengan Notifikasi Telegram Otomatis. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi (JIMIK)*, 6(3): 1980-1987.
- Sholid, R. G., Yanto, H., Alhaq, H., Wijanarko, S. D., & Author, C. (2025). Rancang Bangun Sistem Digital Pemantau Suhu dan Kelembaban Ruang Server Berbasis IoT. *Jurnal Sains Informatika Terapan (JSIT)*, 4(2): 314-319.
- Supriyadi, S., & Susafa'ati, S. (2025). Implementasi Monitoring Suhu Dan Kelembaban Data Center Berbasis Arduino. *Digital Transformation Technology*, 5(1): 8-14.
- Utami, E. L. P., & Septiyanti, R. (2024). Implementasi Business Intelligence Dashboard untuk Visualisasi Repair & Maintenance pada PT. XYZ Menggunakan SQL Server Reporting Services. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1): 10545-10557.
- Wahyudin, A., Anisyah, A., & Ahmaddifa, D. (2024). Pengembangan Sistem Notifikasi Real-Time untuk Aplikasi

Manajemen Persuratan Multiplatform
menggunakan Firebase Cloud
Messaging dan Application

Programming Interface. *Jurnal Teknik
Informatika Unika ST. Thomas
(JTIUST)*, 9(2): 284-300.