

# Optimalisasi Pengelolaan Suhu dalam Proses *Inbound* Produk Farmasi di *Cold Storage* untuk Meminimalkan Risiko Ekskursi Suhu

Clara Olivia Ginting<sup>1</sup>, Hakim Putra E<sup>2</sup>, Yoseph Sunardhi.S. E., M. T<sup>3</sup>  
[gintingclr@gmail.com](mailto:gintingclr@gmail.com), [hakimputrae@gmail.com](mailto:hakimputrae@gmail.com), [yoseph@ulbi.ac.id](mailto:yoseph@ulbi.ac.id)

\*Corresponding Author

Submitted: 99/xxx/9999 (*mohon tidak diisi oleh author, bagian ini diisi oleh editor*)

Accepted: 99/xxx/9999

Published: 99/xxx/9999

## **ABSTRAK**

Penelitian ini membahas pentingnya pengelolaan suhu dalam rantai pasok produk farmasi, khususnya selama proses penerimaan barang di *cold storage*. Dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, penelitian ini mengidentifikasi risiko fluktuasi suhu yang dapat merusak kualitas produk farmasi seperti vaksin dan insulin. Solusi berupa pemantauan suhu *real-time* dan pelatihan karyawan disarankan untuk meningkatkan efisiensi, keandalan, dan keamanan rantai pasok. Hasil penelitian diharapkan menjadi referensi dalam optimalisasi manajemen suhu pada produk sensitif lainnya.

Kata kunci: *cold storage*, rantai pasok farmasi, fluktuasi suhu, manajemen risiko

## **ABSTRACT**

*This study highlights the importance of temperature management in the pharmaceutical supply chain, particularly during the inbound process in cold storage. Using qualitative and quantitative approaches, the research identifies risks of temperature fluctuations that can degrade the quality of pharmaceuticals such as vaccines and insulin. Solutions, including real-time temperature monitoring and employee training, are proposed to enhance supply chain efficiency, reliability, and safety. The findings aim to serve as a reference for optimizing temperature management in other sensitive products.*

*Keywords: cold storage, pharmaceutical supply chain, temperature fluctuation, risk management*

## **1. PENDAHULUAN**

Di seluruh sektor logistik, pengendalian suhu di seluruh rantai pasokan sangat penting. Kualitas dan keamanan produk dipengaruhi oleh suhu, terutama yang sensitif terhadap perubahan suhu (Sihombing, Adriant, and Febriyanti 2024). Suhu yang stabil sangat penting dalam logistik karena berbagai jenis produk farmasi, kosmetik, dan

makanan memerlukan suhu penyimpanan yang berbeda-beda (Ariffien et al. 2025). Untuk mencegah barang rusak dan memastikan bahwa barang tersebut berkualitas tinggi bagi pelanggan, suhu yang tepat harus dipertahankan di seluruh rantai pasokan (Siswanto, B. N., Yuliawati and Sofia 2025).

Salah satu bahaya terbesar saat menangani bahan yang perlu disimpan pada suhu tertentu adalah perubahan suhu. Selama proses rantai pasokan, variasi suhu dapat terjadi saat produk diterima, disimpan, atau dikirim (MUHAYYAROH, SISWANTO, and DEWI 2023). Produk dapat mengalami perubahan fisik atau kimia saat suhu menyimpang dari kisaran biasanya (Bidari et al. 2024). Hal ini dapat memengaruhi khasiat, keamanan, dan kualitas produk (Kusuma 2023). Fluktuasi suhu dapat berbahaya di sektor farmasi karena obat mengandung bahan kimia aktif yang sensitif terhadap suhu. Bahkan perubahan suhu yang kecil pun berpotensi merusak zat aktif, mengurangi efektivitasnya, atau membahayakan pengguna (Yuliawati and Sofia 2025). Oleh karena itu, pengendalian suhu yang efektif sangat penting untuk pengelolaan produk farmasi (Siswanto, B. N., Yuliawati and Sofia 2025).

Vaksin, insulin, dan obat-obatan lainnya adalah contoh barang farmasi yang harus diawetkan dengan baik dan disimpan pada suhu yang tepat selama proses distribusi (Kusuma 2023). Barang farmasi dapat kehilangan efektivitasnya, menyebabkan kerugian finansial, dan membahayakan kesehatan masyarakat jika suhu yang tepat tidak dijaga. Banyak penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa variasi suhu pada barang farmasi sering terjadi di fasilitas penyimpanan dingin selama proses masuk (Adriant, M.simatupang, and Handayati 2021). Penerimaan produk, yang juga dikenal sebagai penerimaan barang, merupakan langkah penting yang memungkinkan terjadinya fluktuasi suhu (Irayanti Adriant Komang Ayu Intan Ginanti1 2021). Hal ini terjadi saat barang dipindahkan dari lingkungan luar ke tempat penyimpanan dingin pada suhu rendah. Barang farmasi dapat mengalami peningkatan suhu sebelum disimpan pada suhu optimal jika tahap ini tidak ditangani dengan baik.

Gudang bersuhu rendah, yang terkadang dikenal sebagai penyimpanan dingin, sangat penting bagi rantai pasokan produk farmasi. Bergantung pada kebutuhan produk, fasilitas ini dapat mempertahankan suhu yang konstan. Untuk menjaga kualitas produk, penyimpanan dingin dibuat khusus untuk menjaga produk pada suhu yang konsisten

(Dewi, Ishak, and Ariffien 2024). Di sini sangat dingin. Meskipun demikian, banyak perusahaan logistik terus berjuang untuk meningkatkan proses penerimaan barang di gudang penyimpanan dingin. Untuk memastikan bahwa produk farmasi selalu dijaga pada suhu yang tepat, proses pemasukan harus diselesaikan dengan cepat dan benar. Beberapa penelitian telah difokuskan pada pengoptimalan suhu selama proses pemasukan untuk menurunkan risiko perubahan suhu pada produk farmasi, meskipun telah ada penelitian tentang manajemen penyimpanan dingin (Sihombing et al. 2024).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menawarkan cara untuk mengendalikan suhu saat produk ditempatkan di *cold storage*. Untuk menurunkan kemungkinan perubahan suhu yang tidak diinginkan, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan proses persetujuan untuk produk farmasi. Upaya untuk mengurangi fluktuasi suhu pada barang farmasi menjadi fokus utama (Adriant, Dewi, and Lestari 2024). Teori manajemen risiko dan manajemen suhu rantai pasokan menjadi dasar untuk strategi ini (Adiprasetyo Wahyudi n.d.). Menurut hipotesis, pengendalian suhu dapat meningkatkan kualitas dan keandalan rantai pasokan produk farmasi. Menurut gagasan ini, bahaya variasi suhu pada barang farmasi dapat dikurangi secara signifikan dengan mengendalikan suhu secara tepat selama prosedur masuk penyimpanan dingin (Martua Sihombing et al. 2023).

Dengan menyarankan cara untuk meningkatkan efektivitas penyimpanan dingin dalam menjaga suhu produk farmasi selama proses masuk, penelitian ini memberikan kontribusi baru (Ownership and Expertise 2024). Diharapkan juga bahwa penelitian ini akan memajukan pemahaman kita tentang kontrol suhu dan manajemen risiko untuk produk yang sensitif, terutama di area penyimpanan dingin. Meningkatkan penelitian ini akan memungkinkan kita untuk menggunakan temuan untuk memeriksa dan mengevaluasi dengan lebih baik cara menjaga produk farmasi pada suhu yang konsisten selama proses distribusi.

## 2. STUDI LITERATUR

Pengelolaan suhu merupakan aspek krusial dalam rantai pasok, terutama untuk produk yang sensitif terhadap perubahan suhu, seperti farmasi. Menurut Kurniawan et al. (2020), fluktuasi suhu dapat merusak kualitas dan keamanan produk, mengakibatkan kerugian finansial dan risiko kesehatan bagi konsumen. Stabilitas suhu menjadi tantangan

utama dalam industri logistik, di mana berbagai jenis produk memiliki kebutuhan penyimpanan yang berbeda sesuai dengan karakteristiknya (Rizal & Sari, 2021).

Ekskursi suhu adalah ketika suhu berbeda dari batas suhu yang seharusnya selama proses penerimaan barang. Studi yang dilakukan oleh Hidayat dkk. (2022) mengungkap bahwa bahkan sedikit penyimpangan dapat merusak kualitas bahan aktif dalam obat, sehingga mengurangi khasiatnya dan berpotensi membahayakan kesehatan pengguna. Produk farmasi seperti vaksin dan insulin harus disimpan pada suhu yang tepat untuk menjaga kualitasnya. Itulah mengapa pengendalian suhu yang efektif sangat penting.

*Cold storage* adalah tempat penyimpanan yang didesain untuk menjaga suhu tetap stabil. Namun, proses masuk barang di ruang penyimpanan dingin sering kali menjadi masalah besar di mana risiko perubahan suhu meningkat. Menurut Prasetyo dan Rahman (2021), jika pengelolaan tidak tepat pada tahap ini, produk bisa mengalami kenaikan suhu sebelum disimpan dengan benar. Maka, penting sekali untuk memaksimalkan proses *inbound* agar produk tidak rusak (Siswanto 2023).

Walaupun sudah ada beberapa penelitian tentang pengelolaan *cold storage*, masih sedikit studi yang membahas secara khusus peningkatan suhu dalam proses *inbound* (Huda et al. 2023). Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada teori manajemen risiko dan manajemen suhu dalam rantai pasokan (Dewi, Andriant, and Loren 2021). Dengan fokus pada mengendalikan resiko suhu, diharapkan dapat meningkatkan keandalan rantai pasok produk farmasi (Suhartono et al., 2023). Penelitian ini mencoba untuk menambahkan informasi baru dengan memberikan cara yang lebih baik dalam menerima barang.

Dalam mengatur suhu untuk produk farmasi, ada metode terbaik yang telah ditemukan melalui penelitian. Salah satu cara yang sering digunakan adalah dengan menggunakan teknologi pemantauan suhu secara langsung. Sistem ini dapat terus memantau suhu di dalam *cold storage*. Hal ini memungkinkan setiap perbedaan dapat segera diketahui dan diatasi (Setiawan & Lestari, 2022). Penggunaan teknologi ini dapat menurunkan risiko lonjakan suhu secara signifikan.

Peraturan dan standar yang diberlakukan oleh lembaga pengawas seperti FDA dan WHO sangat berpengaruh dalam pengaturan suhu produk farmasi. Standar ini mengatur

agar perusahaan mematuhi pedoman khusus dalam penyimpanan dan pengiriman produk yang sensitif terhadap suhu (Mulyana dkk., 2021). Penelitian menunjukkan bahwa patuh terhadap aturan ini bermanfaat untuk melindungi perusahaan dari tuntutan hukum karena produk yang tidak sesuai standar dapat menimbulkan kerugian serta menjaga kualitas produk.

Meskipun ada berbagai metode dan teknologi untuk mengelola suhu, tantangan tetap ada dalam implementasinya (Rahmat et al. 2025). Salah satu tantangan utama adalah biaya investasi awal untuk sistem pemantauan dan pengendalian suhu yang canggih (Journal et al. n.d.). Selain itu, pelatihan karyawan untuk memahami dan menggunakan sistem ini dengan efektif juga menjadi faktor penting (Adiprasetyo Wahyudi n.d.). Kurangnya pemahaman tentang pentingnya pengelolaan suhu dapat menyebabkan kelalaian dalam penerapan prosedur yang telah ditetapkan (Irayanti Adriant Komang Ayu Intan Ginanti1 2021).

Secara umum, penelitian menunjukkan bahwa mengatur temperatur dengan baik selama proses masuk di tempat penyimpanan dingin sangatlah penting untuk menjaga kualitas produk farmasi (Sistem, Rute, and Optimasi 2023). Dengan menggunakan teknologi terbaru, mengikuti regulasi yang ada, dan mengatasi tantangan dalam implementasi, perusahaan dapat mengurangi risiko perubahan suhu dan memastikan produk farmasi tetap aman dan efektif untuk digunakan oleh konsume (Kumala Dewi, Ariffien, and Dwi Sparingga 2023). Tujuan penelitian ini adalah memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang strategi-strategi tersebut dan memberikan solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan suhu di *cold storage*.

#### Pengumpulan Data

Berdasarkan di lapangan dan wawancara didapatkan hasil berupa data sebagai berikut:

Tabel 1. Rekaman Suhu

No	Tanggal	Waktu	Suhu Lingkungan	Suhu Produk	Keterangan	Tindakan yang Diambil
1	01 Agustus 2024	13.30	20	4	Normal	Tidak Ada
2	19 Agustus 2024	15.00	20	4	Normal	Tidak Ada
3	21 Agustus 2024	09.00	20	16	Ekskursi	Pemindahan Produk

**Tabel 2. Batasan Toleransi Suhu**

No	Nama Produk	Suhu Minimum	Suhu Maksimum	Rentang Suhu Optimal	Keterangan	Regulasi yang Berlaku
1	Produk B	15	25	15-25	Penyimpanan pada suhu ruangan	FDA
2	Produk Z	5	7	05-Jul	Sensitifitas terhadap suhu	WHO, FDA
3	Produk K	5	4	05-Jul	Penyimpanan dalam cold chain	WHO, FDA

**Tabel 3. Prosedur Penerimaan Barang**

No	Langkah Prosedur	Deskripsi	Waktu yang Diperlukan (menit)	Sistem Pemantauan Suhu	Kriteria Penerimaan	Catatan Insiden
1	Pemeriksaan Dokumen	Memeriksa Dokumen Pengiriman dan kesesuaian produk	5	Ya	Dokumen lengkap dan sesuai	Tidak ada
2	Pemeriksaan Suhu Produk	Mengukur suhu produk saat tiba	3	Ya	Dalam batas toleransi suhu	Suhu tinggi, penanganan segera
3	Visual Inspeksi Produk	Memeriksa kondisi fisik produk (kerusakan dan kebersihan)	4	Tidak	Produk dalam kondisi baik	Kerusakan pada kemasan
4	Pencatatan Data	Mencatat hasil pemeriksaan dan suhu di sistem	2	Ya	Data tercatat dengan benar	Tidak ada
5	Penempatan di <i>Cold storage</i>	Memindahkan produk ke area penyimpanan yang sesuai	6	Ya	Sesuai dengan prosedur	Penanganan cepat diperlukan
6	Pelaporan dan Tindak Lanjut	Melaporkan hasil penerimaan kepada manajer	5	Tidak	Laporan lengkap	Tidak ada

**Tabel 4. Waktu Penanganan**

No	Tahap Penanganan	Deskripsi	Waktu Mulai	Waktu Selesai	Durasi (menit)	Catatan
1	Kedatangan Produk	Waktu saat produk tiba di anteroom	08.00	08.05	5	Tidak ada
2	Pemeriksaan Dokumen	Memeriksa dokumen pengiriman dan kesesuaian produk	08.05	08.15	10	Dokumen lengkap
3	Pemeriksaan Suhu Produk	Mengukur suhu produk saat tiba	08.05	08.08	3	Dalam batas toleransi
4	Visual Inspeksi Produk	Memeriksa kondisi fisik produk (kerusakan dan kebersihan)	08.10	08.25	15	Tidak ada kerusakan
5	Penempatan produk ke area penyimpanan ( <i>chamber</i> )	Memindahkan produk ke area penyimpanan ( <i>chamber</i> ) yang sesuai	08.25	08.40	15	Penanganan cepat diperlukan
6	Pencatatan data	Mencatat hasil pemeriksaan suhu di sistem	10.00	10.30	30	Data tercatat dengan benar

Tabel 5. Sistem Pemantauan

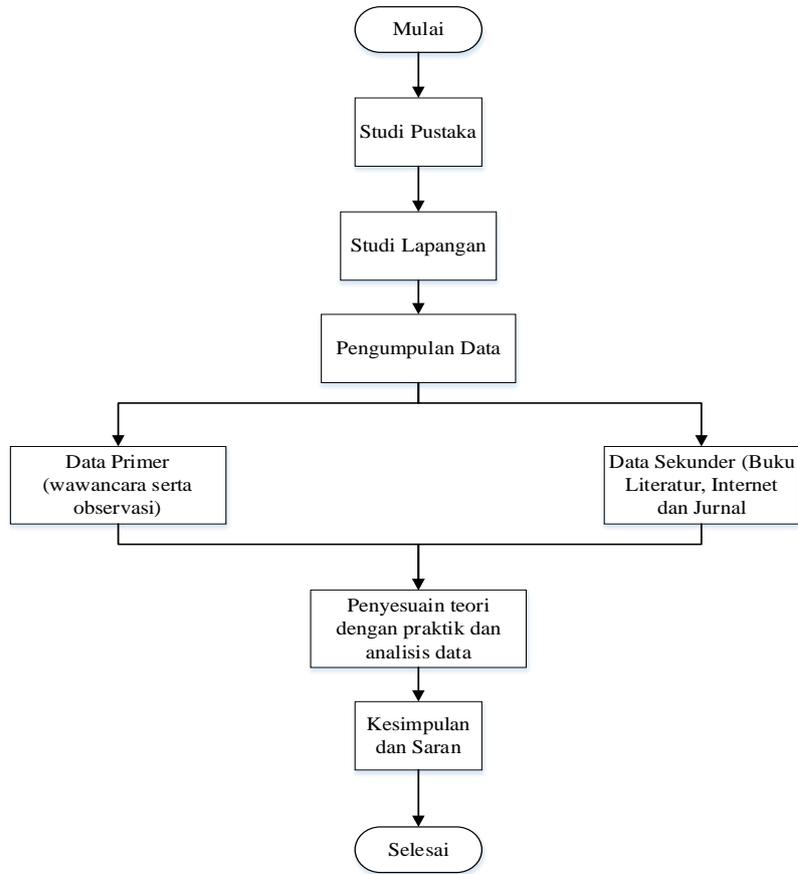
No	Jenis Sistem Pemantauan	Deskripsi Sistem	Frekuensi Pemantauan
1	Sensor bawaan Chamber	Sensor bawaan chamber komponen penting yang memungkinkan pemantauan dan pengendalian kondisi di dalam chamber secara akurat dan efisien.	<i>Real-time</i>
2	Sensor dari <i>Maintenance</i>	Sensor berperan penting dalam deteksi dini kerusakan mesin dengan memantau parameter seperti getaran dan suhu.	<i>Real-time</i>
3	Sensor Panel	Sensor berperan krusial dalam menjaga kualitas produk dengan memantau kondisi lingkungan secara konsisten.	<i>Real-time</i>
4	Data Logger Ruangan	Alat pemantau lingkungan sangat krusial dalam menganalisis kondisi ruangan dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik.	<i>Real-time</i>

Tabel 6. Umpan Balik Karyawan

No	Nama Karyawan	Jabatan	Pemahaman Prosedur (1-5)	Pengalaman Kerja (tahun)	Tindakan Responsif	Saran untuk Perbaikan	Kepuasan terhadap Sistem Pemantauan (1-5)	Catatan Tambahan
1	Sinta	Staff	4	2	Mengatur suhu kembali saat terdeteksi penyimpangan	Pelatihan tambahan diperlukan	3	Perlu lebih banyak alat pemantau
2	Anto	Supervisor	5	5	Segera melaporkan ekskursi suhu ke manajer	Prosedur penanganan perlu diperjelas	4	Sistem alarm perlu ditingkatkan
3	Dewi	Staff	3	3	Memindahkan produk ke area dingin saat suhu tinggi	Penambahan sensor di titik kritis	5	Penggunaan software perlu disosialisasikan
4	Sonang	Team Leader	4	4	Melakukan pemeriksaan rutin pada produk	Penanganan lebih cepat saat suhu naik	4	Perlu evaluasi sistem pelatihan
5	Maryono	Staff	5	6	Mengimplementasikan SOP baru	Meningkatkan komunikasi antar tim	5	Baik, tetapi butuh update berkala



*Flowchart* Penelitian



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian  
Sumber gambar : Laporan Kerja Praktik Peneliti

### 3. METODE

Metodologi kualitatif dan kuantitatif digunakan dalam penelitian ini untuk memahami kontrol suhu di seluruh rantai pasokan untuk produk farmasi. Lima karyawan yang bekerja dalam proses penerimaan dan penyimpanan produk diwawancarai secara mendalam oleh peneliti sebagai bagian dari metode kualitatif. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk menemukan keterbatasan operasional dan mendapatkan ide untuk peningkatan. Untuk lebih memahami kejadian eskursi suhu, dilakukan pula analisis dokumen terhadap data logger usage record dan Berita Acara. Data logger yang secara otomatis mencatat suhu setiap lima menit selama satu bulan digunakan untuk mengumpulkan data suhu untuk pendekatan kuantitatif.. Data ini kemudian dianalisis dengan statistik deskriptif untuk melihat fluktuasi suhu dan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan suhu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan pengendalian suhu di *cold storage* farmasi dengan memanfaatkan kombinasi teknik ini.

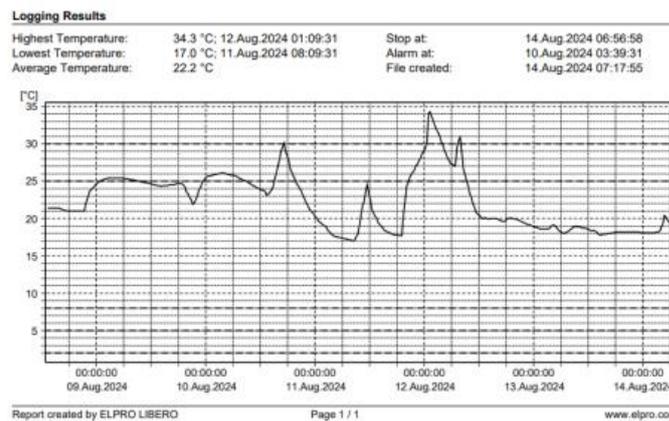
## **HASIL dan PEMBAHASAN**

Menurut temuan penelitian, kontrol suhu merupakan komponen penting dari rantai pasokan farmasi, khususnya dalam hal proses *inbound* dalam penyimpanan dingin. Data pemantauan suhu mengungkapkan terjadinya fluktuasi yang nyata, dengan suhu produk yang sering menyimpang dari kisaran yang ditetapkan. Hal ini terutama terlihat ketika produk dipindahkan dari lingkungan luar yang lebih hangat ke ruang penyimpanan dingin dengan suhu yang lebih rendah. Variasi suhu ini berpotensi membahayakan keamanan dan integritas produk, khususnya untuk barang-barang yang mudah pecah seperti insulin dan vaksinasi, di mana variasi suhu yang kecil sekalipun dapat menurunkan komponen aktif.

Kesimpulan penelitian ini memiliki konsekuensi praktis yang penting. Laporan ini pertama-tama menekankan kebutuhan mendesak akan praktik penerimaan barang yang lebih efektif dan sistem pemantauan suhu yang lebih baik. Peralatan pemantauan suhu waktu nyata memungkinkan bisnis untuk mengidentifikasi dan mengatasi variasi suhu dengan cepat, mencegah kerusakan produk. Selain melindungi kesehatan konsumen dan menurunkan risiko kerugian finansial perusahaan, hal ini akan meningkatkan keandalan rantai pasokan. Selain itu, temuan penelitian menunjukkan bahwa sangat penting untuk melatih anggota staf untuk memahami dan menerapkan protokol kontrol suhu yang tepat. Risiko melakukan prosedur secara ceroboh dapat meningkat jika pentingnya kontrol suhu tidak dipahami dengan baik. Oleh karena itu, bisnis harus memprioritaskan investasi dalam pendidikan dan pelatihan karyawan mereka.

Dari sudut pandang akademis, hasil penelitian ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa ekskursi suhu adalah masalah umum dalam pengelolaan produk farmasi. Penelitian oleh Hidayat et al. (2022) mengungkapkan bahwa penyimpangan kecil dalam suhu dapat merusak kualitas bahan aktif dalam obat-obatan. Penelitian ini memperluas pengetahuan tersebut dengan memberikan solusi konkret untuk mengurangi risiko ekskursi suhu selama proses *inbound*. Grafik dibawah ini akan membantu menggambarkan pola penyimpangan suhu dan memberikan bukti empiris tentang pentingnya optimalisasi pengelolaan suhu, sehingga dengan adanya grafik tersebut kita bisa mengetahui bahwa pelatihan karyawan untuk proses *inbound* produk farmasi sangatlah penting.

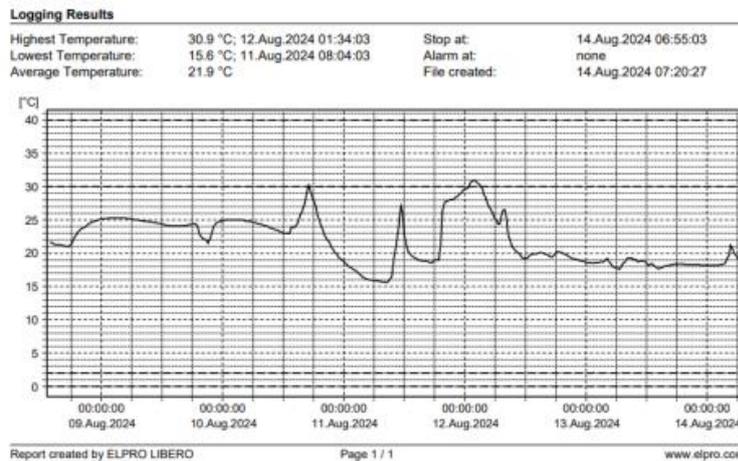
Secara keseluruhan, jika mempertimbangkan semua hal, temuan dan pembahasan penelitian ini memberikan perspektif baru tentang kesulitan yang terkait dengan pengendalian suhu dalam penyimpanan dingin serta cara yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kemanjuran dan efisiensi rantai pasokan untuk produk farmasi. Diharapkan bahwa sektor logistik dan produsen farmasi akan menggunakan hasil penelitian ini sebagai panduan untuk menciptakan praktik terbaik dalam menjaga kualitas produk hingga pengiriman ke konsumen.



Gambar 2. Grafik Ekskursi Suhu  
Sumber gambar : Laporan Kerja Praktik Peneliti



OK



Gambar 3. Grafik Suhu Normal  
Sumber gambar : Laporan Kerja Praktik Peneliti

#### 4. KESIMPULAN

Untuk menjaga kualitas dan keamanan produk, terutama yang rapuh seperti insulin dan vaksin, studi ini menyoroti pentingnya kontrol suhu yang efektif di seluruh rantai pasokan farmasi, terutama selama proses masuk dalam penyimpanan dingin. Zat aktif dapat rusak oleh perubahan suhu yang sering terjadi, terutama saat dipindahkan dari lingkungan luar ke penyimpanan dingin. Sistem pemantauan suhu waktu nyata yang memungkinkan identifikasi dan manajemen variasi suhu secara cepat harus diterapkan untuk mengatasi masalah ini. Edukasi karyawan tentang kontrol suhu juga penting untuk mengurangi kemungkinan kecerobohan. Keandalan rantai pasokan farmasi, efektivitas proses penerimaan produk, dan pelestarian kualitas produk hingga sampai ke konsumen semuanya dapat ditingkatkan dengan pendekatan ini, meskipun biaya awal yang dikeluarkan cukup besar. Menurut peraturan internasional, peningkatan kontrol suhu melalui pelatihan dan teknologi mutakhir juga berfungsi sebagai dasar untuk studi tambahan tentang manajemen risiko suhu untuk barang sensitif lainnya di tahap rantai pasokan lainnya. Semua tindakan ini berpotensi mengurangi kerugian finansial bagi bisnis sekaligus menjaga kesehatan konsumen.

## REFERENSI

- Adiprasetyo Wahyudi, Kusumawardhani Octaviani. n.d. “ANALISIS DAN MITIGASI RISIKO RANTAI PASOK PADA PRODUK GERABAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE (HOUSE OF RISK) HOR (STUDI KASUS: SENTRA PRODUKSI DYAH KERAMIK).” *JURNAL MANAJEMEN LOGISTIK DAN TRANSPORTASI* 9:1–13.
- Adriant, Irayanti, Nurlaela Kumala Dewi, and Tia Murti Lestari. 2024. “Perancangan Sistem Point of Sales Pada Toko Samiaji Menggunakan Vba (Visual Basic for Application) Macro Excel.” *Jurnal Ekonomi, Manajemen Dan Akuntansi* 2(2):615–34.
- Adriant, Irayanti, Togar M. simatupang, and Yuanita Handayati. 2021. “The Barriers of Responsible Agriculture Supply Chain: The Relationship between Organization Capabilities, External Actor Involvement, and Supply Chain Integration.” *Uncertain Supply Chain Management* 9(2):403–12. doi: 10.5267/j.uscm.2021.2.003.
- Ariffien, Afferdhy, Seno Lamsir, Qurrotul Aini, Moh Rahmat, and Irjii Matdoan. 2025. “Forecasting the Inventory of Milled Dry Grain Using the Lot Sizing Method at Markom Rice Mill.” 5(2):223–31.
- Bidari, Isnani Jana, Noor Afifah Putriany, Rian Kusuma Wardhana, Budi Siswanto, Tuban Factory, and East Java. 2024. “Community Development through CSR Activities of PT Solusi Bangun Indonesia , Tuban Plant in Tuban Regency , East Java , Indonesia Pengembangan Masyarakat Melalui Kegiatan CSR PT Solusi Bangun Indonesia , Pabrik Tuban Di Kabupaten Tuban , Jawa Timur , Indonesia.” (Soetomo 2009):167–81.
- Dewi, Nurlaela Kumala, Irayanti Andriant, and Julia Loren. 2021. “Analysis of Raw Material Inventory Planning Considering Uncertainty Demands (Case Study: Model Q with Back Order at PT. X).” *Journal of Physics: Conference Series* 1764(1). doi: 10.1088/1742-6596/1764/1/012044.
- Dewi, Nurlaela Kumala, Riza Fathoni Ishak, and Afferdhy Ariffien. 2024. “Dry Port Financial Feasibility Analysis Model.” *Journal of Innovation and Community Engagement* 5(1):1–17. doi: 10.28932/ice.v5i1.7533.

- Huda, Miftakul Huda, Budi Nur Siswanto Siswanto, RD Dian Utama, Christianingrum Christianingrum, and Esi Fitriani Komara. 2023. "Mapping the Evolution and Current Trends Humanistic Pedagogic: Bibliometric Analysis." *Jurnal Review Pendidikan Dasar : Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian* 9(2):123–37. doi: 10.26740/jrpd.v9n2.p123-137.
- Irayanti Adriant Komang Ayu Intan Ginanti<sup>1</sup>, Rachmawati Wangsaputra<sup>2</sup>. 2021. "Journal of Industrial Engineering DEMAND CHAIN MANAGEMENT PERFORMANCE ASSESSMENT AND STRATEGY." *Journal of Industrial Engineering Management* 50–55.
- Journal, Idealogist, Bulan Tahun, Tiara Jihan Nabila, Pipih Selpiani, Elpibo Rasaki, and Corresponding Author. n.d. "Analisis Pengawasan Dan Akurasi Data Stok Barang Yang Ada Di Gudang Badan Nasional Penanggulangan Bencana Jati Asih." xx:1–8.
- Kumala Dewi, Nurlaela, Afferdhy Ariffien, and Egana Dwi Sparingga. 2023. "Model Logistic Service Quality Terhadap Kepuasan Pelanggan Dan Loyalitas Pelanggan Dengan Menggunakan Metode Stuctural Equation Modelling Pada Kantor POS Kotabumi." *Jurnal Informasi Dan Teknologi* 5(4):204–9. doi: 10.60083/jidt.v5i4.440.
- Kusuma, Muhammad Nabil. 2023. "Analisis Rantai Pasok Dan Nilai Tambah Pada Usaha Tani Tomat Di Desa Suntenjaya Lembang (Studi Kasus: Desa Suntenjaya Lembang)." *Jurnal Pabean*. 5(2):131–37. doi: 10.61141/pabean.v5i2.420.
- Martua Sihombing, Tulus, Rafi Surya Fernanda, Irayanti Adriant, Program Studi Manajemen Logisatik, and Sekolah Tinggi Manajemen Logistik. 2023. "Indah Logistik Cargo Cabang Cikarang." *Jurnal Manajemen Rekayasa Dan Inovasi Bisnis* 1(Februari):82–92.
- MUHAYYAROH, NUNING, BUDI N. U. R. SISWANTO, and NURLAELA KUMALA DEWI. 2023. "Perancangan Sistem Penentuan Rute Dan Optimasi Biaya Pendistribusian Barang Dengan Metode Saving Matrix Dan Nearest Insertion Berbasis Vba Excel." *Jurnal Pabean*. 5(2):146–59. doi: 10.61141/pabean.v5i2.423.
- Ownership, Concentrated, and Audit Committee Expertise. 2024. "Ilomata International Journal of Tax & Accounting." 5(1):28–43.

- Rahmat, Moh, Irjii Matdoan, Nurlaela Kumala Dewi, Afferdhy Ariffien, and Seno Lamsir. 2025. "Implementation of Dijkstra and Ant Colony Algorithms for Web-Based Shortest Route Search for LPG Gas Distribution." 5(2):175–81.
- Sihombing, Tulus Martua, Irayanti Adriant, and Fidya Nuraini Febriyanti. 2024. "Analisis Perbaikan Kualitas Produk Tahu Dengan Mempertimbangkan Voice Of Customer Pada Pabrik Tahu W Jombang." *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 10(10):825–40.
- Sistem, Perancangan, Penentuan Rute, and D. A. N. Optimasi. 2023. "Pendistribusian Barang Dengan Metode Saving Matrix." 5(2):146–59.
- Siswanto, B. N. 2023. "Mapping the Evolution and Current Trends Islamic Finance: Bibliometric Analysis." *Al-Idarah J. Manaj. Dan Bisnis Islam* 4(2):14–30.
- Siswanto, B. N., Yuliawati, A. Y. U. Krishna, and Alfira Sofia. 2025. "HARNESSING GREEN STRATEGY AND SOCIAL INNOVATION FOR COMPETITIVE EDGE : A SYSTEMATIC LITERATURE NETWORK ANALYSIS IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY." 20(2):1–10.
- Yuliawati, A. Y. U. Krishna, and Alfira Sofia. 2025. "HARNESSING GREEN STRATEGY AND SOCIAL INNOVATION FOR COMPETITIVE EDGE : A SYSTEMATIC LITERATURE NETWORK ANALYSIS IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY." 20(2):1–10.