

## Simulasi Proses Distribusi dalam Peningkatan Kecepatan Pengiriman Dengan Pendekatan Business Process Improvement (BPI)

Vinda Ilman Nafiah<sup>1</sup>, Putri Amelia<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Universitas Internasional Semen Indonesia, Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Internasional Semen Indonesia, Jawa Timur, Indonesia

[\\*putri.amelia@uisi.ac.id](mailto:putri.amelia@uisi.ac.id)

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memperbaiki proses distribusi produk di PT. Mulia Jaya yang mengalami keterlambatan pengiriman. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan metode Business Process Improvement (BPI) yang didukung pemodelan Business Process Model and Notation (BPMN) serta simulasi menggunakan software Arena. Data diperoleh melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi untuk mengidentifikasi aktivitas bernilai tambah dan tidak bernilai tambah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlambatan disebabkan oleh tingginya waktu tunggu dan adanya bottleneck pada proses menyiapkan barang serta loading barang ke kendaraan. Hasil simulasi pada kondisi eksisting menunjukkan rata-rata waktu total proses distribusi sebesar 5,45 jam. Skenario 1 dilakukan dengan penambahan server pada proses loading sehingga mampu menurunkan waktu proses menjadi 5,07 jam atau sebesar 6,97%. Sementara itu, skenario 2 dilakukan dengan penambahan transportasi pengiriman dan menghasilkan rata-rata waktu proses sebesar 5,25 jam atau turun sebesar 3,58%. Berdasarkan hasil simulasi, skenario 1 menjadi alternatif perbaikan paling optimal karena memberikan penurunan waktu proses terbesar dalam meningkatkan efisiensi distribusi produk.

**Kata kunci:** Business Process Improvement (BPI), BPMN, simulasi Arena, distribusi, keterlambatan pengiriman

**Abstract:** *This study aims to analyze and improve the product distribution process at PT. Mulia Jaya, which experiences delivery delays. The research employed a descriptive qualitative approach using the Business Process Improvement (BPI) method supported by Business Process Model and Notation (BPMN) modeling and simulation using Arena software. Data were collected through interviews, observations, and documentation to identify value-added and non-value-added activities. The results indicate that delays are caused by high waiting times and bottlenecks in the product preparation and loading processes. Simulation results in the existing condition show that the average total distribution process time is 5.45 hours. Scenario 1 was conducted by adding a server to the loading process, reducing the process time to 5.07 hours or by 6.97%. Meanwhile, Scenario 2 involved adding transportation resources, resulting in an average process time of 5.25 hours or a reduction of 3.58%. Based on the simulation results, Scenario 1 is considered the most optimal improvement alternative because it provides the greatest reduction in process time and improves distribution efficiency.*

**Keywords:** *Business Process Improvement (BPI), BPMN, Arena simulation, distribution, delivery delay*

### Pendahuluan

Industri makanan dan minuman merupakan salah satu subsektor manufaktur dengan kontribusi terbesar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) industri pengolahan nonmigas di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024, subsektor ini tumbuh sebesar 4,47% secara tahunan dan menunjukkan peningkatan jumlah perusahaan skala besar dan sedang dalam beberapa tahun terakhir. Peningkatan tersebut mencerminkan tingginya aktivitas produksi dan distribusi yang semakin kompleks serta menuntut sistem operasional yang efisien, terstruktur, dan terintegrasi. Dalam konteks ini, perusahaan dituntut mampu mengelola aliran barang secara optimal agar tetap kompetitif di tengah persaingan pasar yang semakin ketat.

Pertumbuhan industri yang berkelanjutan berdampak pada meningkatnya kompleksitas sistem distribusi, yang jika tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan berbagai permasalahan

operasional seperti keterlambatan pengiriman, peningkatan waiting time, dan bertambahnya cycle time. Permasalahan tersebut umumnya dipicu oleh adanya bottleneck pada tahapan tertentu dalam proses distribusi yang menyebabkan penumpukan antrian dan penurunan kinerja sistem (Kelton, 2010). Oleh karena itu, diperlukan evaluasi secara sistematis dengan pendekatan yang tepat, salah satunya melalui simulasi menggunakan perangkat lunak Arena, yang terbukti mampu menganalisis kapasitas sistem dan menguji berbagai skenario perbaikan guna meningkatkan efisiensi distribusi.

Kondisi serupa terjadi pada PT Mulia Jaya. Berdasarkan laporan pengiriman internal periode Januari–April 2025, sebanyak 52 dari 320 pengiriman (16,25%) mengalami keterlambatan lebih dari satu hari kerja. Persentase keterlambatan tertinggi terjadi pada bulan Maret sebesar 18,75%, sedangkan yang terendah terjadi pada bulan April sebesar 12,20%. Rata-rata keterlambatan berkisar antara satu hingga dua hari. Pola tersebut terjadi secara konsisten setiap bulan sehingga mengindikasikan adanya permasalahan sistematis dalam proses distribusi.

Berdasarkan rekapitulasi data pengiriman produk PT Mulia Jaya periode Januari–April 2025, jumlah pengiriman setiap bulan berkisar antara 78 hingga 82 pengiriman. Selama periode pengamatan, total pengiriman yang dilakukan perusahaan mencapai 320 pengiriman, dengan 268 pengiriman berhasil dilakukan tepat waktu dan 52 pengiriman mengalami keterlambatan. Persentase keterlambatan selama empat bulan pengamatan tercatat sebesar 16,25%, dengan jumlah keterlambatan bulanan berkisar antara 10 hingga 15 pengiriman. Tingkat keterlambatan tertinggi terjadi pada bulan Maret dengan 15 pengiriman terlambat atau sebesar 18,75%, sedangkan tingkat keterlambatan terendah terjadi pada bulan April dengan 10 pengiriman terlambat atau sebesar 12,20%. Selain itu, rata-rata keterlambatan pengiriman berkisar antara satu hingga dua hari setiap bulannya.

Berdasarkan visualisasi grafik rekap pengiriman, terlihat bahwa keterlambatan pengiriman terjadi secara konsisten pada setiap bulan pengamatan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa permasalahan keterlambatan bukan merupakan kejadian insidental, melainkan mengindikasikan adanya permasalahan berulang dalam proses distribusi perusahaan. Beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab keterlambatan meliputi lamanya proses konfirmasi stok, penggunaan prosedur manual dalam proses operasional, serta kurang optimalnya koordinasi dalam penjadwalan armada distribusi. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya waktu distribusi serta ketidaksesuaian jadwal pengiriman kepada pelanggan, sehingga berpotensi memengaruhi efisiensi operasional perusahaan dan tingkat kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi terhadap proses bisnis perusahaan menggunakan pendekatan Business Process Improvement (BPI) guna mengidentifikasi penyebab utama keterlambatan, memperbaiki alur proses distribusi, meningkatkan efisiensi operasional, serta meningkatkan ketepatan waktu pengiriman produk. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses bisnis distribusi produk PT Mulia Jaya menggunakan pendekatan Business Process Improvement (BPI) sebagai upaya untuk meningkatkan efektivitas proses distribusi dan mengurangi tingkat keterlambatan pengiriman.

## **Metode**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk menganalisis proses distribusi produk di PT. Mulia Jaya melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Metode yang digunakan adalah Business Process Improvement (BPI) untuk mengidentifikasi permasalahan serta meningkatkan efisiensi proses distribusi. Tahapan penelitian dimulai dari pengumpulan data, kemudian dilanjutkan dengan analisis kondisi proses bisnis eksisting menggunakan BPMN (*as-is*). Selanjutnya dilakukan pengelompokan aktivitas ke dalam Value Added (VA), Business Value Added (BVA), dan Non-Value Added (NVA) untuk mengetahui aktivitas yang tidak efisien. Berdasarkan hasil analisis tersebut, disusun usulan perbaikan proses (*to-be*) yang bertujuan untuk menyederhanakan alur kerja dan meningkatkan kinerja sistem. Penelitian diawali dengan pengumpulan data dan informasi terkait laporan pengiriman, waktu proses, dokumen distribusi, serta alur distribusi yang berjalan. Data tersebut digunakan untuk mengidentifikasi proses bisnis kondisi eksisting dan memetakan proses distribusi menggunakan Business Process Model and Notation (BPMN) model As-Is.

Selanjutnya, model proses bisnis eksisting dikembangkan ke dalam simulasi menggunakan software ARENA untuk menganalisis kinerja distribusi saat ini. Model simulasi kemudian diverifikasi dan divalidasi agar sesuai dengan kondisi aktual perusahaan. Setelah model valid, dilakukan perancangan model usulan (To-Be) sebagai alternatif perbaikan proses distribusi, kemudian dilakukan simulasi untuk mengetahui dampak perbaikan yang diusulkan.

Tahap akhir penelitian dilakukan evaluasi dan perbandingan antara hasil simulasi kondisi eksisting dan model usulan untuk mengetahui efektivitas perbaikan dalam meningkatkan efisiensi distribusi dan mengurangi keterlambatan pengiriman.

## **Hasil dan Pembahasan**

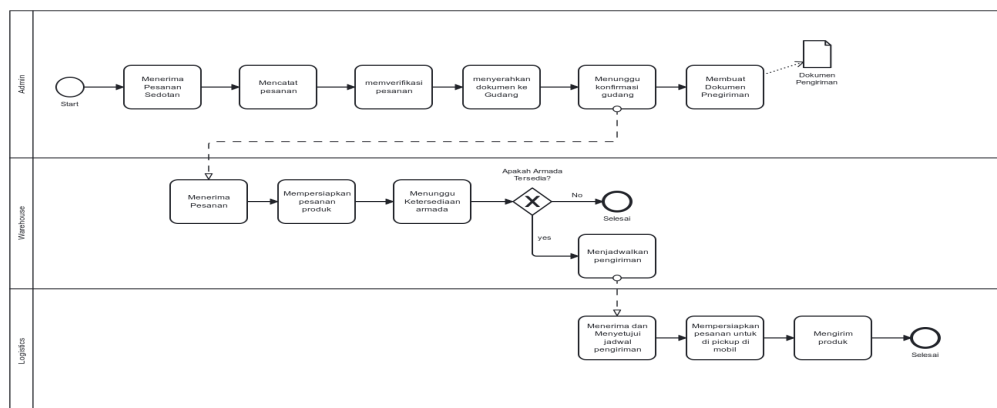
Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui wawancara dan observasi langsung untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai proses distribusi di PT. Mulia Jaya. Wawancara melibatkan bagian admin penjualan, gudang, dan logistik guna menggali informasi terkait alur kerja dan kendala yang dihadapi, sedangkan observasi dilakukan untuk memahami aktivitas distribusi dari penerimaan pesanan hingga pengiriman produk. Data yang diperoleh digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas, pihak yang terlibat, serta permasalahan utama seperti keterlambatan pengiriman, yang kemudian menjadi dasar dalam pemodelan proses bisnis eksisting dan analisis perbaikan menggunakan pendekatan Business Process Improvement (BPI).

### **Identifikasi Proses Bisnis Distribusi Produk**

Proses bisnis distribusi produk di PT. Mulia Jaya melibatkan beberapa aktor utama, yaitu

admin penjualan, bagian gudang, dan logistik, yang saling terintegrasi dalam menjalankan alur distribusi. Proses ini mencakup tahapan mulai dari verifikasi pesanan, penyiapan barang, hingga pengiriman produk ke pelanggan. Setiap tahapan memiliki peran penting dalam memastikan kelancaran aliran distribusi. Tujuan utama dari proses ini adalah untuk mengirimkan produk secara tepat waktu dan sesuai dengan pesanan pelanggan.

### Model BPMN Proses Bisnis Eksisting



**Gambar 1. Model BPMN Kondisi Eksisting**

Berdasarkan hasil identifikasi, proses distribusi produk di PT. Mulia Jaya dimodelkan menggunakan BPMN kondisi eksisting (as-is) mulai dari penerimaan pesan hingga pengiriman produk. Proses distribusi masih didominasi aktivitas manual, seperti pencatatan pesanan, pembuatan dokumen pengiriman, dan penjadwalan armada. Selain itu, terdapat waktu tunggu yang cukup tinggi pada proses pengecekan stok dan penjadwalan armada sehingga menyebabkan keterlambatan pengiriman dan menurunkan efisiensi distribusi.

### Penyusunan Value Added Analysis (VAA)

**Tabel 2. Klasifikasi Value Added Analysis Proses Distribusi Produk**

Aktivitas	Kategori
Menerima pesanan pelanggan	VAA
Memeriksa kelengkapan data pesanan	BVA
Memverifikasi pesanan pelanggan	BVA
Mengonfirmasi ketersediaan stok ke gudang	BVA
Menunggu konfirmasi stok dari gudang	NVA
Membuat dokumen pengiriman	BVA
Menyampaikan instruksi penyiapan barang	BVA
Menyiapkan barang sesuai pesanan	BVA
Mengemas barang	BVA
Menyerahkan barang ke bagian logistik	BVA
Menunggu ketersediaan armada pengiriman	NVA
Menjadwalkan armada pengiriman	BVA

Klasifikasi aktivitas proses distribusi PT. Mulia Jaya dilakukan berdasarkan hasil wawancara dan observasi pada bagian administrasi, gudang, dan logistik. Aktivitas penerimaan pesan dan pengiriman produk dikategorikan sebagai Value Added Activities (VAA), sedangkan verifikasi pesanan, penyiapan barang, pengemasan, dan penjadwalan armada termasuk Business Value Added Activities (BVA). Sementara itu, aktivitas menunggu konfirmasi stok dan ketersediaan

armada dikategorikan sebagai Non-Value Added Activities (NVA) karena menyebabkan pemborosan waktu. Klasifikasi ini digunakan sebagai dasar perbaikan proses distribusi agar lebih efisien.

### Pengambilan Data

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan melalui studi amatan (observasi langsung) terhadap proses distribusi produk di PT. Mulia Jaya. Setiap aktivitas dalam proses distribusi diamati dan dicatat sebanyak 30 kali pengamatan untuk memperoleh data waktu yang representatif dan dapat digunakan dalam pemodelan simulasi. Proses pengambilan data dilakukan dalam dua periode pengamatan, yaitu selama 6 hari mulai tanggal 22 November 2025 hingga 27 November 2025, serta tambahan pengamatan selama 2 hari pada tanggal 15 dan 16 April 2026. Pengamatan dilakukan pada seluruh tahapan distribusi, mulai dari penerimaan pesanan, verifikasi, penyiapan barang, pengepakan, hingga proses pengiriman. Data waktu dari setiap aktivitas kemudian diolah dan digunakan sebagai input dalam simulasi menggunakan software Arena.

### Simulasi Model Existing Arena

Simulasi dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem distribusi pada kondisi eksisting. Dalam penelitian simulasi, model digunakan untuk membandingkan kondisi awal dengan skenario perbaikan guna meningkatkan efisiensi proses (Prasetyo et al., 2025). Salah satu tahapan dalam pemodelan adalah penentuan distribusi waktu menggunakan *Input Analyzer*.



**Gambar 2. Input Analyzer Aktivitas Mencatat Pesanan**

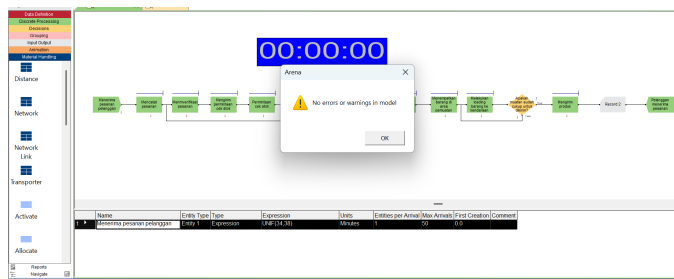
Berdasarkan hasil simulasi, rata-rata waktu total proses distribusi sebesar 16 jam atau setara dengan 2 hari kerja. Waktu tersebut merupakan akumulasi waktu dalam sistem yang mencakup waktu proses dan waktu tunggu antar aktivitas. Waktu tunggu masih mendominasi sebesar 7 jam (44%), yang menunjukkan adanya inefisiensi terutama pada tahap penjadwalan armada dan koordinasi internal. Waktu bernilai tambah tercatat sebesar 6 jam, sedangkan waktu tidak bernilai tambah sebesar 3 jam. Nilai ini menunjukkan bahwa proses distribusi masih membutuhkan waktu yang relatif lama, sehingga diperlukan perbaikan terutama dalam mengurangi waktu tunggu agar proses distribusi menjadi lebih optimal dan sesuai dengan kondisi operasional lapangan.

### Hasil Simulasi Existing Arena Distribusi Produk

Hasil simulasi menunjukkan bahwa waktu tunggu mendominasi sekitar 85% dari total proses, menandakan adanya inefisiensi dan penumpukan antrian dalam distribusi. Utilisasi sumber daya yang tinggi namun throughput rendah menunjukkan sistem belum optimal, sehingga diperlukan perbaikan proses untuk mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan efisiensi pengiriman.

## Verifikasi dan Validasi Model Simulasi

Verifikasi dan validasi merupakan langkah penting dalam pemodelan dan simulasi proses bisnis distribusi produk, untuk memastikan bahwa model yang dibangun sesuai dengan konsep dan merepresentasikan kondisi nyata secara akurat.



Gambar 3. Verifikasi Model Simulasi pada Software Arena

### Verifikasi

Verifikasi model dilakukan untuk memastikan bahwa model simulasi telah sesuai dengan model konseptual dan berjalan dengan benar sesuai logika yang dirancang. Proses verifikasi dilakukan dengan mengecek error pada model simulasi menggunakan fitur *check model* pada software Arena (Amelia et al., 2021).

### Validasi

Validasi model dilakukan untuk memastikan bahwa hasil simulasi tidak berbeda signifikan dengan data aktual sistem. Data yang digunakan dalam proses validasi diperoleh dari hasil observasi sistem nyata serta output model simulasi. Menurut Amelia et al. (2021), validasi dilakukan dengan membandingkan output simulasi dengan data observasi, dan model dinyatakan valid apabila tidak terdapat perbedaan signifikan secara statistik antara keduanya.

Berdasarkan data tersebut, diperoleh nilai rata-rata ( $\bar{x}$ ), variansi ( $s^2$ ), dan standar deviasi ( $s$ ) yang kemudian digunakan untuk menghitung half-width ( $hw$ ) sebagai berikut:

$$hw = t_{n-1, \alpha/2} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Nilai *half-width* digunakan untuk menentukan jumlah replikasi minimum simulasi. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa jumlah replikasi minimum adalah 3 kali, sehingga model telah memenuhi kecukupan data. Selanjutnya, dilakukan uji validasi menggunakan metode Welch Confidence Interval dengan hipotesis :

$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$  (tidak ada perbedaan signifikan)

$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$  (terdapat perbedaan signifikan)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai 0 berada dalam interval kepercayaan 95%, sehingga  $H_0$  tidak ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil simulasi dan data aktual, sehingga model dapat dinyatakan valid dan digunakan untuk analisis lebih

lanjut. Selanjutnya, nilai *half-width* (hw) dihitung untuk menggambarkan persebaran data sebagai berikut.

$$hw = t_{38, 0,05/2} \sqrt{\frac{3,6800}{20} + \frac{3,6800}{20}}$$

$$hw = (2,024)(0,6066) = 1,228$$

Setelah menemukan nilai *half-width*, jumlah replikasi minimal simulasi dapat dihitung sebagai berikut.

$$n = \left[ \frac{Z_{\alpha/2} \times s_2}{hw} \right]^2$$

$$n = \left[ \frac{1,645 \times 1,9200}{1,228} \right]^2 = 6,61 \approx 7$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa jumlah replikasi minimum simulasi adalah tiga kali. Selanjutnya, validasi model dilakukan dengan menguji perbedaan rata-rata antara output simulasi dan data aktual menggunakan metode Welch Confidence Interval. Model dinyatakan valid apabila interval kepercayaan mencakup nilai 0.

Hipotesis:

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_A : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Dengan menggunakan data yang tersedia, nilai *Welch confidence interval* pada tingkat signifikansi sebesar 0,05 dapat dihitung sebagai berikut.

$$df = \frac{\left[ \frac{3,6800}{20} + \frac{3,6800}{20} \right]^2}{\left[ \frac{\left[ \frac{3,6800}{20} \right]^2}{20-1} + \frac{\left[ \frac{3,6800}{20} \right]^2}{20-1} \right]} = 38$$

$$hw = t_{38, 0,05/2} \sqrt{\frac{3,6800}{20} + \frac{3,6800}{20}}$$

$$hw = (2,024)(0,6066) = 1,228$$

*Welch confidence interval* 95% tingkat kepercayaan:

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - hw \leq \mu_1 - \mu_2 \leq (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + hw$$

$$(16,000 - 16,000) - 1,228 \leq \mu_1 - \mu_2 \leq (16,000 - 16,000) + 1,228$$

$$-1,228 \leq \mu_1 - \mu_2 \leq 1,228$$

Keputusan menunjukkan bahwa nilai 0 berada dalam *Welch confidence interval* 95%, sehingga  $H_0$  tidak ditolak. Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan signifikan antara data simulasi dan data aktual, sehingga model dinyatakan valid. Selanjutnya, validasi juga dilakukan dengan membandingkan waktu total sistem antara data aktual dan hasil simulasi.

Dengan menggunakan data *input* pada tabel 4.15, maka nilai *Welch confidence interval* dengan menggunakan tingkat signifikansi sebesar 0,05 adalah sebagai berikut.

$$df = \frac{\left[ \frac{320,00}{20} + \frac{61,62}{20} \right]^2}{\left[ \frac{\left[ \frac{320,00}{20} \right]^2}{20-1} + \frac{\left[ \frac{61,62}{20} \right]^2}{20-1} \right]} = 26,06$$

$$hw = t_{26, 0,05/2} \sqrt{\frac{320,00}{20} + \frac{61,62}{20}}$$

$$hw = (2,056)(4,368) = 8,98$$

*Welch confidence interval* 95% tingkat kepercayaan:

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - hw \leq \mu_1 - \mu_2 \leq (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + hw$$

$$(16,0000 - 16,0000) - 1,228 \leq \mu_1 - \mu_2 \leq (16,0000 - 16,0000) + 1,228$$

$$-1,228 \leq \mu_1 - \mu_2 \leq 1,228$$

Karena nilai 0 berada dalam *Welch confidence interval* 95%, maka  $H_0$  tidak ditolak sehingga perbedaan rata-rata antara data aktual dan output simulasi tidak signifikan, yang menunjukkan bahwa model simulasi valid dalam merepresentasikan waktu proses dalam sistem.

Dengan menggunakan data *input* pada tabel 4.16, maka nilai *Welch confidence interval* dengan menggunakan tingkat signifikansi sebesar 0,05 adalah sebagai berikut.

$$df = \frac{\left[ \frac{47089}{10} + \frac{45796}{10} \right]^2}{\left[ \frac{\left[ \frac{47089}{10} \right]^2}{10-1} + \frac{\left[ \frac{45796}{10} \right]^2}{10-1} \right]} = 18,00$$

$$hw = t_{25,40, 0,05/2} \sqrt{\frac{47089}{10} + \frac{45796}{10}}$$

$$hw = (2,101)(963,77) = 2.024,6$$

*Welch confidence interval* 95% tingkat kepercayaan:

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - hw \leq \mu_1 - \mu_2 \leq (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + hw$$

$$(18,750 - 1.8726,3) - 2.024,6 \leq \mu_1 - \mu_2 \leq (18,750 - 1.8726,3) + 2.024, \\ -23,7 \leq \mu_1 - \mu_2 \leq 2.048,3$$

Nilai 0 berada dalam *Welch confidence interval* 95%, sehingga  $H_0$  tidak ditolak dan tidak terdapat perbedaan signifikan antara data aktual dan output simulasi. Dengan demikian, model dinyatakan valid. Berdasarkan hasil validasi, model mampu merepresentasikan kondisi nyata sistem distribusi secara akurat.

### **Simulasi Skenario 1**

Simulasi ini bertujuan untuk mengatasi bottleneck dan penumpukan antrian pada proses internal sehingga alur kerja menjadi lebih lancar. Perubahan dilakukan pada proses penyiapan barang, pengepakan, dan loading dengan menambah jumlah operator dari satu menjadi dua orang pada setiap aktivitas. Dengan adanya penambahan operator, waktu proses pada tahapan tersebut diharapkan dapat menurun. Namun, pada simulasi ini tidak dilakukan penambahan armada transportasi sehingga masih terdapat potensi keterlambatan pada tahap pengiriman akibat keterbatasan kapasitas distribusi.

### **Simulasi Skenario 2**

Simulasi ini bertujuan untuk mengurangi waktu tunggu dan memperlancar proses pengiriman produk. Perubahan dilakukan pada proses loading dengan menambah jumlah operator dari satu menjadi dua orang, serta pada transportasi dengan menambah jumlah armada dari tiga menjadi empat unit. Penambahan tersebut diharapkan mampu mengurangi antrian, mempercepat proses pemuatan, serta meningkatkan kelancaran distribusi ke pelanggan. Dengan demikian, waktu proses dapat menurun dan ketepatan waktu pengiriman menjadi lebih optimal.

### **Output Skenario Percobaan**

Hasil simulasi menunjukkan bahwa kondisi eksisting memiliki rata-rata waktu proses distribusi sebesar 5,45 jam. Setelah dilakukan perbaikan, skenario 1 mampu menurunkan waktu proses menjadi 5,07 jam atau sebesar 6,97%, sedangkan skenario 2 menghasilkan rata-rata waktu proses sebesar 5,25 jam atau turun sebesar 3,58%. Penurunan waktu proses menunjukkan bahwa penambahan sumber daya dan perbaikan alur distribusi berpengaruh terhadap kelancaran proses distribusi. Berdasarkan hasil tersebut, skenario 1 dinilai lebih optimal karena memberikan penurunan waktu proses terbesar dibandingkan kondisi eksisting.

### **Kesimpulan**

Proses distribusi di PT. Mulia Jaya masih menghadapi permasalahan utama berupa keterlambatan pengiriman yang disebabkan oleh aktivitas manual, waktu tunggu yang tinggi, serta adanya bottleneck pada beberapa tahapan proses seperti penyiapan, pengepakan, loading, dan penjadwalan armada. Melalui pendekatan kualitatif deskriptif yang dipadukan dengan Business Process Improvement (BPI) serta pemodelan BPMN dan simulasi Arena, diketahui bahwa sebagian besar waktu proses masih didominasi oleh aktivitas tidak bernilai tambah sehingga menurunkan

efisiensi sistem. Hasil validasi model menunjukkan bahwa simulasi telah sesuai dengan kondisi nyata, sehingga dapat digunakan untuk mengevaluasi perbaikan proses. Adapun skenario perbaikan yang dilakukan melalui penambahan operator dan transportasi pada titik-titik kritis terbukti mampu mengurangi waktu tunggu dan memperlancar aliran distribusi, sehingga secara umum perbaikan proses bisnis ini berpotensi meningkatkan efisiensi, menurunkan lead time, dan memperbaiki ketepatan waktu pengiriman produk.

## Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Internasional Semen Indonesia atas dukungan akademik, fasilitas, serta kesempatan yang diberikan selama proses penelitian berlangsung. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta kontribusi baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

## Referensi

- Badan Pusat Statistik. (2024). *Industri Manufaktur Indonesia 2024*. Jakarta: BPS.
- Kelton, W. D., Sadowski, R. P., & Swets, N. B. (2010). *Simulation with Arena* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Prasetyo, N. H., Amelia, P., & Rahmawati. (2025). *Optimasi proses pengadaan material pada industri konstruksi melalui integrasi business process improvement dan ERP: Studi kasus di PT. Indomandiri Isolasi*. Jusim: Jurnal Sistem Informasi Musi Rawas, 10(1).
- Amelia, P., Lathifah, A., Haq, M. D., Reimann, C. L., & Setiawan, Y. (2021). *Optimising outpatient pharmacy staffing to minimise patients queue time using discrete event simulation*. Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence, 7(2), 102–111.
- Aritonang, R., & Ciptomulyono, U. (2024). *Improvement operational business process in logistic companies using model-based and integrated process improvement*. Hasanuddin Economics and Business Review. Retrieved from <https://www.researchgate.net>
- Banks, J., Carson, J. S., Nelson, B. L., & Nicol, D. M. (2010). *Discrete-Event System Simulation* (5th ed.). Pearson.
- Božić, D., et al. (2014). *Applying BPM methodology in logistic processes optimization*. Procedia Engineering, 69, 939–948.
- Dachyar, M., & Novita, S. (2016). *Business process reengineering of logistics system in pharmaceutical company*. International Journal of Technology, 7(4), 620–629.
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2013). *Fundamentals of Business Process Management*. Springer.
- Harrington, H. J. (1991). *Business Process Improvement: The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness*. McGraw-Hill.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management* (13th ed.). Pearson.
- Object Management Group. (2013). *Business Process Model and Notation (BPMN) Version 2.0.2*. Retrieved from <https://www.omg.org>
- Parcel Monitor. (2024). *Indonesia E-commerce Logistics Performance Report*. Retrieved from <https://www.parcelmonitor.com>
- Primasari, B. D., & Nuryana, I. K. D. (2024). *Modeling business process improvement (BPI) distribution flow at PT. [lengkapi nama perusahaan]*. Journal of Emerging Information Systems and Business Intelligence (JEISBI). Retrieved from <https://ejournal.unesa.ac.id>
- Suryani, E., & Nugroho, A. (2022). *Analisis efisiensi proses bisnis pada industri manufaktur*. Jurnal Sistem dan Teknologi Industri, 24(2), 85–94.
- World Bank. (2023). *Logistics Performance Index 2023*. Retrieved from <https://lpi.worldbank.org>