



## Analisis Kapasitas Produksi dengan Pendekatan Promodel di PT Asahimas Flat Glass Tbk

### *Production Capacity Analysis with Promodel Approach at PT Asahimas Flat Glass Tbk*

Diki Muchtar<sup>1</sup>, Davito Arnanta Putra<sup>2</sup>, Muhammad Ihsan<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana, Purwakarta, Indonesia

<sup>2</sup> Industrial Engineering, Faculty of Creative Industries, Universitas Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia

**Abstrak:** Penelitian ini menganalisis peningkatan kapasitas produksi di PT Asahimas Flat Glass Tbk menggunakan simulasi peristiwa diskret dengan ProModel. Data empiris dikumpulkan melalui observasi, studi waktu, wawancara, dan catatan produksi untuk mengembangkan dan memvalidasi model simulasi yang mencerminkan kondisi produksi sebenarnya. Simulasi awal mengidentifikasi titik kemacetan pada proses perakitan, yang membatasi output hingga 35 unit per jam. Dua skenario perbaikan dievaluasi, dengan alternatif kedua melibatkan penambahan satu operator di stasiun kerja perakitan. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan dalam output produksi menjadi 78 unit per jam, dengan kenaikan biaya operasional yang moderat dari Rp 21.100.000 menjadi Rp 24.600.000. Temuan ini menegaskan bahwa alokasi tenaga kerja yang tepat berdasarkan analisis simulasi secara efektif meningkatkan kinerja produksi dan efisiensi manufaktur.

**Keyword;** Kapasitas Produksi; ProModel; Simulasi Peristiwa Diskrit; Analisis Bottleneck

**Abstract:** This study analyzes production capacity improvement at PT Asahimas Flat Glass Tbk using discrete-event simulation with ProModel. Empirical data were collected through observations, time studies, interviews, and production records to develop and validate a simulation model that reflects actual production conditions. Initial simulations identified a bottleneck in the assembly process, limiting output to 35 units per hour. Two improvement scenarios were evaluated, with the second alternative involving the addition of one operator at the assembly workstation. Results showed a significant increase in production output to 78 units per hour, with a moderate increase in operational costs from Rp 21,100,000 to Rp 24,600,000. These findings confirm that appropriate labor allocation based on simulation analysis effectively improves production performance and manufacturing efficiency.

**Keywords:** Production Capacity; ProModel; Discrete-Event Simulation; Bottleneck Analysis

## 1. Pendahuluan

PT Asahimas Flat Glass Tbk sebagai salah satu produsen kaca datar terbesar di Indonesia menghadapi tekanan operasional yang nyata: fluktuasi perminutestaaan otomotif dan konstruksi, gangguan rantai pasok komponen, serta kebutuhan untuk menjaga kualitas sambil memenuhi target produksi[1]. Tekanan ini tidak hanya memengaruhi kinerja pabrik (output, lead time, utilisasi mesin), tetapi juga berdampak pada tenaga kerja, distribusi pekerjaan, dan ketidakpastian pendapatan bagi pekerja yang bergantung pada stabilitas produksi[2]. Studi simulasi dan optimasi kapasitas membantu manajemen memahami batasan nyata sistem produksi sebelum melakukan perubahan kapital yang mahal[3].

Secara operasional, tantangan kapasitas sering muncul dari bottleneck pada tahap tertentu (mis. pemotongan, tempering, atau packing), variabilitas waktu proses, dan antrean pekerjaan yang menyebabkan under-utilization pada beberapa sumber daya sementara sumber daya lain mengalami overload [4][5]. Alat simulasi diskrit seperti ProModel memungkinkan perancangan “what-if” dan

\* Corresponding author : [m.ihsan@wastukencana.ac.id](mailto:m.ihsan@wastukencana.ac.id)

<https://doi.org/10.51132/teknologika.v16i1>

Received : 09-02-2026

Accepted : 16=04-2026

Available online : 31-05-2026

pengujian alternatif penjadwalan, alokasi tenaga kerja, maupun perubahan tata letak pabrik tanpa mengganggu produksi nyata sehingga menjadi metode yang efisien untuk analisis kapasitas dan perbaikan aliran nilai[6][7]. Itu sebabnya pendekatan berbasis ProModel relevan untuk menilai bagaimana perubahan kebijakan operasional berpengaruh terhadap output, utilisasi, dan waktu tunggu[8].

Tinjauan penelitian terdahulu menunjukkan banyak studi penerapan ProModel dan simulasi diskrit untuk mengevaluasi tata letak, mengidentifikasi bottleneck, dan meningkatkan produktivitas di berbagai industri manufaktur (cold-finished bars, garment, gudang, dan pelayanan kesehatan)[4][9]. Namun, literatur yang memfokuskan secara spesifik pada industri kaca datar termasuk evaluasi kapasitas produksi di pabrik kaca besar dengan karakteristik proses termal dan handling yang khas masih relatif terbatas, dan beberapa penelitian terbaru menekankan kebutuhan integrasi simulasi dengan analisis lingkungan dan efisiensi energi di sektor kaca.[6] Hal ini membuka ruang untuk studi yang mengaplikasikan ProModel pada konteks kaca datar industri besar seperti PT Asahimas, dengan perhatian pada implikasi operasional dan sosial[10].

Selain gap fokus industri, ada kesenjangan metodologis: banyak studi case menggunakan ProModel di UKM atau untuk masalah tata letak sederhana, tetapi sedikit penelitian kuantitatif-empiris yang menggabungkan analisis kapasitas ProModel dengan pengukuran dampak pada tenaga kerja, lead-time pelanggan, dan kebijakan rantai pasok pada pabrik berskala besar di Indonesia[1][2].

Kesenjangan ini berarti rekomendasi perbaikan yang dihasilkan oleh studi lain belum tentu dapat digeneralisasi ke pabrik kaca datar berkapasitas tinggi yang punya proses termal sensitif dan persyaratan mutu ketat.[5] Dengan kata lain, dibutuhkan studi kontekstual yang menguji skenario operasional riil pada PT Asahimas untuk menghasilkan kebijakan yang dapat diimplementasikan Berdasarkan konteks dan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk [1] memodelkan proses produksi terpilih di PT Asahimas Flat Glass Tbk menggunakan ProModel; [2] menganalisis kapasitas aktual dan potensi bottleneck; serta [3] menguji skenario peningkatan kapasitas (perubahan alokasi sumber daya, penjadwalan shift, opsi tata letak) untuk merekomendasikan tindakan operasional yang meningkatkan output tanpa menambah investasi modal besar. Manfaat penelitian ini diharapkan berupa: rekomendasi praktis bagi manajemen pabrik untuk pengambilan keputusan berbasis data; kontribusi empiris bagi literatur simulasi kapasitas pada industri kaca; dan implikasi sosial-ekonomi bagi pekerja dan pemangku kepentingan rantai pasok.[10]

## **2. Metodologi**

Penelitian dilakukan di PT Asahimas , dengan fokus khusus pada lini produksi. Penelitian ini berlangsung pada tahun 2025 dan melibatkan beberapa tahapan kunci, termasuk observasi lapangan, pengumpulan data, analisis awal, dan pengembangan model simulasi. Metode penelitian kuantitatif digunakan, dengan menggunakan pendekatan simulasi acara diskret melalui perangkat lunak ProModel [11]. Teknik simulasi ini dipilih karena memungkinkan pemodelan virtual dari aktivitas produksi, sehingga memungkinkan analisis alur kerja, mengidentifikasi ketidakefisienan proses, dan menemukan potensi hambatan tanpa mengganggu operasi yang sebenarnya. Metode ini juga memungkinkan pengujian beberapa skenario perbaikan untuk menentukan solusi yang paling efektif dalam mencapai keseimbangan lini. Tujuan keseluruhan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan efisiensi produksi dan hasil produksi. Studi ini disusun melalui serangkaian langkah sistematis untuk memastikan akurasi dan relevansi dalam menyelesaikan tantangan produksi dunia nyata yang dihadapi perusahaan.

### *2.1 Identifikasi Masalah*

Selama fase ini, kendala di dalam tahap perakitan dan visual dari lini produksi diakui sebagai hambatan utama untuk meningkatkan output. Untuk menilai efisiensi proses, beberapa metrik kunci dievaluasi, termasuk durasi siklus, periode ketidakaktifan, tingkat pemanfaatan stasiun kerja, dan penumpukan antrean di setiap stasiun, memberikan wawasan tentang area yang perlu diperbaiki.

## *2.2 Pengumpulan Data*

Pada tahap ini, berbagai jenis data dikumpulkan, termasuk waktu pemrosesan di setiap stasiun kerja, kapasitas mesin dan tenaga kerja yang tersedia, alur kerja lini produksi, dan output rata-rata harian. Proses pengumpulan data melibatkan berbagai teknik seperti mengamati kegiatan produksi secara langsung, melakukan wawancara dengan operator untuk mendapatkan wawasan tentang kondisi di lokasi, dan memeriksa dokumen terkait produksi. Pendekatan ini digunakan untuk memastikan bahwa informasi yang diperoleh akurat dan dapat digunakan secara efektif untuk langkah simulasi dan analisis selanjutnya.

## *2.3 Pemodelan Simulasi*

Dalam tahap pemodelan simulasi, representasi awal dari sistem produksi dikembangkan menggunakan perangkat lunak ProModel. Model ini dibangun berdasarkan data operasional nyata yang dikumpulkan langsung dari rantai produksi untuk memastikan model tersebut mencerminkan kondisi kerja sebenarnya. Setelah model dibangun, dilakukan proses validasi untuk memverifikasi akurasi dan keandalannya. Proses ini melibatkan perbandingan hasil simulasi dengan data produksi historis untuk menilai apakah model tersebut dapat mencerminkan kinerja dunia nyata secara andal. Validasi merupakan langkah krusial dalam setiap studi simulasi, karena membangun kepercayaan bahwa model berperilaku sesuai dengan perilaku produksi aktual. Tanpa validasi yang tepat, setiap perbaikan yang didasarkan pada simulasi bisa menyesatkan. Setelah model terbukti dapat diandalkan, model tersebut menjadi dasar untuk menguji berbagai skenario perbaikan. Skenario-skenario ini kemudian digunakan untuk mengeksplorasi cara meningkatkan output produksi, mengurangi ketidakefisienan, dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam mengoptimalkan proses produksi.

## *2.4 Analisis Hasil dan Rekomendasi*

Hasil simulasi dari setiap skenario dianalisis dengan baik untuk menentukan solusi terbaik dalam meningkatkan produksi. Setelah evaluasi menyeluruh, rekomendasi dikembangkan berdasarkan temuan tersebut untuk memandu pelaksanaan perbaikan di lingkungan produksi yang sebenarnya. Langkah-langkah yang diusulkan ini fokus pada peningkatan efisiensi dan efektivitas keseluruhan dari proses produksi dengan menangani masalah-masalah kunci yang diidentifikasi selama simulasi. Tujuannya adalah untuk menghilangkan hambatan, mengurangi waktu henti, dan meningkatkan kualitas serta kuantitas output. Selain itu, saran-saran ini berfungsi sebagai panduan praktis bagi perusahaan untuk menerapkan solusi yang paling sesuai langsung di lantai pabrik. Dengan mengikuti rekomendasi ini, perusahaan diharapkan dapat mencapai operasi yang lebih lancar dan pemanfaatan sumber daya yang lebih baik, dan mendukung peningkatan berkelanjutan dalam kinerja proses produksi.

## **3. Hasil dan Pembahasan**

Para peneliti mencatat waktu proses pada setiap stasiun kerja di sepanjang jalur produksi untuk memahami seberapa besar kapasitas yang tersedia pada tiap tahap. Informasi ini menjadi fondasi penting untuk menilai kinerja sistem produksi saat ini. Dengan bantuan perangkat lunak simulasi ProModel, mereka kemudian membangun sebuah model dinamis yang mampu menggambarkan kondisi produksi sebenarnya. Model tersebut disusun dari data operasional yang dikumpulkan melalui pengamatan langsung, sehingga hasilnya lebih akurat dan mencerminkan situasi di lapangan. Melalui simulasi ini, peneliti dapat melihat dengan lebih jelas di mana potensi kemacetan terjadi, bagaimana alur kerja bergerak, dan apakah kapasitas yang ada sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan produksi. Model tersebut juga membantu mengungkap bagian-bagian proses yang berpotensi diperbaiki agar produktivitas meningkat dan keterlambatan dapat ditekan. Pendekatan ini

tidak hanya memberikan gambaran menyeluruh tentang kondisi produksi saat ini, tetapi juga menjadi dasar yang kuat untuk perencanaan serta optimalisasi proses manufaktur di masa mendatang.

**Tabel 1.** Data Produksi

Location	Capacity	Unit	Time Process
Raw Material	240 Ton	1	1 Hours
Move to Cutting	50 pieces	1	30 Min
Cutting Line Process	50 pieces	1	40 Min
Move to Lamination	18 pieces	1	20 Min
Lamination Process	18 pieces	1	1 Hours
Move to Tempering	40 pieces	1	30 Min
Tempering Process	40 pieces	1	1 Hours
Move Assy	58 pieces	1	27 Min
Assy	58 pieces	1	1 Hours
Move To QC	55 pieces	1	20 min
QC Visual	55 pieces	1	30 min
Storage	60 pieces	1	40 min

Data yang dikumpulkan dari sistem produksi awalnya digunakan dalam simulasi untuk mengidentifikasi titik-titik spesifik di mana ketidakefisienan terjadi. Pada jalannya simulasi pertama, terlihat jelas bahwa terjadi penumpukan produk karena kapasitas yang terbatas pada lini Produksi, yang menciptakan hambatan dalam alur kerja. Pembatasan ini berdampak negatif pada efisiensi proses keseluruhan dan menyoroiti kebutuhan untuk penyesuaian kapasitas. Dalam kondisi simulasi awal ini, total biaya operasional tercatat sekitar Rp. 210.100.000, menandakan beban biaya signifikan yang dapat dikurangi melalui perbaikan proses yang terfokus.

Untuk menjawab berbagai tantangan yang ditemukan, tim peneliti mengusulkan peningkatan kapasitas pada beberapa stasiun kerja yang dianggap paling krusial. Langkah ini bertujuan untuk memperlancar aliran produksi dan menghilangkan hambatan yang selama ini menurunkan efisiensi. Dari analisis mendalam terhadap data lapangan dan hasil simulasi, terlihat jelas titik-titik di mana produk menumpuk dan menyebabkan antrean sepanjang lini produksi.

Sebagai tindak lanjut, peneliti menyusun skenario simulasi kedua yang secara khusus menargetkan stasiun-stasiun yang menjadi sumber kemacetan. Upaya peningkatan kapasitas ini kemudian diimbangi dengan program pelatihan bagi para pekerja, sehingga kemampuan operasional mereka dapat mendukung perubahan yang dilakukan. Dampak dari seluruh langkah perbaikan tersebut mulai dari peningkatan kinerja hingga efisiensi proses dibahas secara detail pada bagian selanjutnya, memberikan gambaran yang lebih menyeluruh tentang keberhasilan strategi optimalisasi yang diterapkan.

**Tabel 2.** Alternatif Data 1

Location	Capacity	Unit	Time Process
Raw Material	245 Ton	1	1 Hours
Move to Cutting	52 pieces	1	30 Min
Cutting Line Process	52 pieces	1	40 Min
Move to Lamination	19 pieces	1	20 Min
Lamination Process	19 pieces	1	1 Hours
Move to Tempering	42 pieces	1	30 Min
Tempering Process	42 pieces	1	1 Hours
Move Assy	61 pieces	1	27 Min
Assy	61 pieces	1	1 Hours
Move To QC	56 pieces	1	20 min
QC Visual	56 pieces	1	30 min
Storage	60 pieces	1	40 min

Metode alternatif untuk mengoptimalkan lini produksi berfokus pada peningkatan kapasitas di area kunci seperti tahap Peleburan, Pemotongan, laminatesate/tempering dan sampai Visual. Skenario perbaikan ini bertujuan untuk mengatasi potensi kemacetan dengan mengalokasikan lebih banyak sumber daya ke proses-proses kritis ini. Selama simulasi awal skenario ini, diamati bahwa biaya produksi tetap stabil, sesuai dengan total biaya operasional model asli sebesar Rp.210.100.000. Meskipun biaya tidak meningkat, peningkatan kapasitas diharapkan dapat meningkatkan efisiensi alur kerja dan tingkat output, yang pada gilirannya dapat menghasilkan kinerja dan produktivitas keseluruhan yang lebih baik dalam jangka panjang.

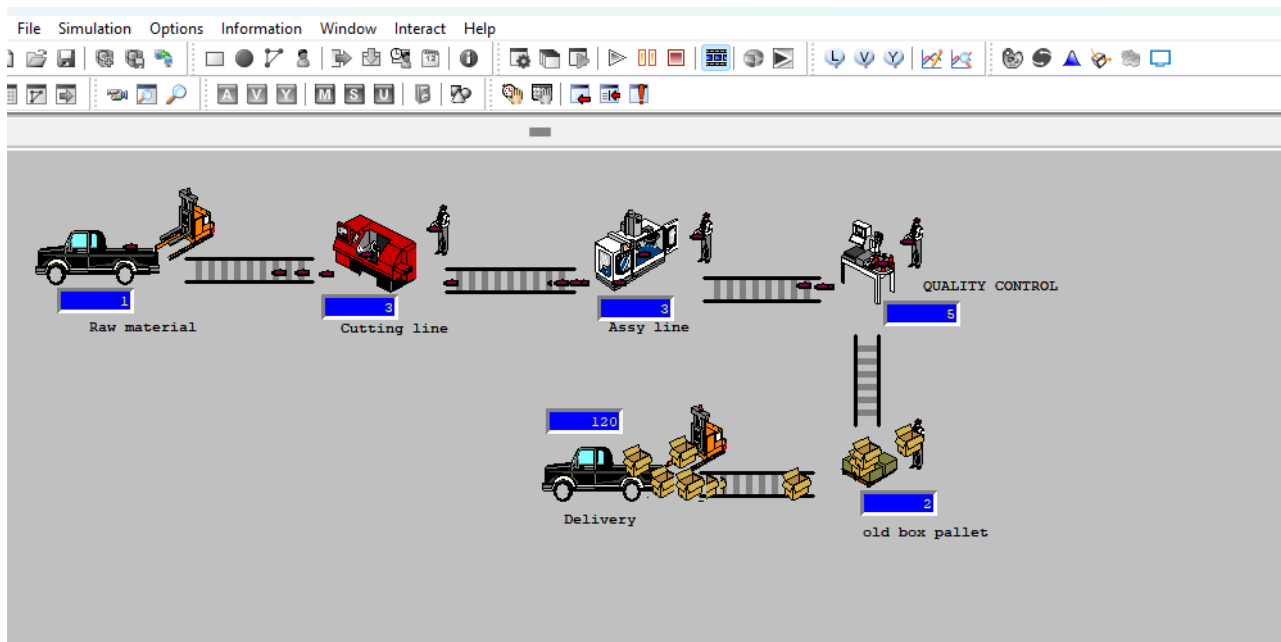
Berdasarkan hasil uji simulasi yang dilakukan menggunakan ProModel pada lini produksi, masalah hambatan awal berhasil diatasi secara efektif. Meski sukses tercapai, Tetapi menjadi jelas bahwa modifikasi lebih lanjut akan diperlukan karena adanya peningkatan perminutestaaan pelanggan. Kapasitas produksi yang ada sudah tidak lagi mencukupi untuk memenuhi target yang meningkat tersebut, menunjukkan perlunya peningkatan tambahan. Akibatnya, beberapa opsi perbaikan baru dipertimbangkan untuk memastikan bahwa tujuan produksi dapat tercapai tanpa mengorbankan kualitas atau efisiensi. Bagian berikut akan merinci salah satu solusi alternatif yang diusulkan ini, menjelaskan bagaimana solusi tersebut dapat membantu mengatasi kekurangan kapasitas dan mendukung upaya perusahaan untuk mengikuti pertumbuhan permintaan pasar.

**Tabel 3** Alternatif Data 2

Location	Capacity	Unit	Time Process
Raw Material	245 Ton	1	1 Hours
Move to Cutting	52 pieces	1	30 Min
Cutting Line Process	52 pieces	1	40 Min
Move to Lamination	19 pieces	1	20 Min
Lamination Process	19 pieces	1	1 Hours
Move to Tempering	42 pieces	1	30 Min
Tempering Process	44 pieces	1	1 Hours
Move Assy	63 pieces	1	27 Min
Assy	63 pieces	1	1 Hours
Move To QC	56 pieces	1	20 min
QC Visual	56 pieces	1	30 min
Storage	60 pieces	1	40 min

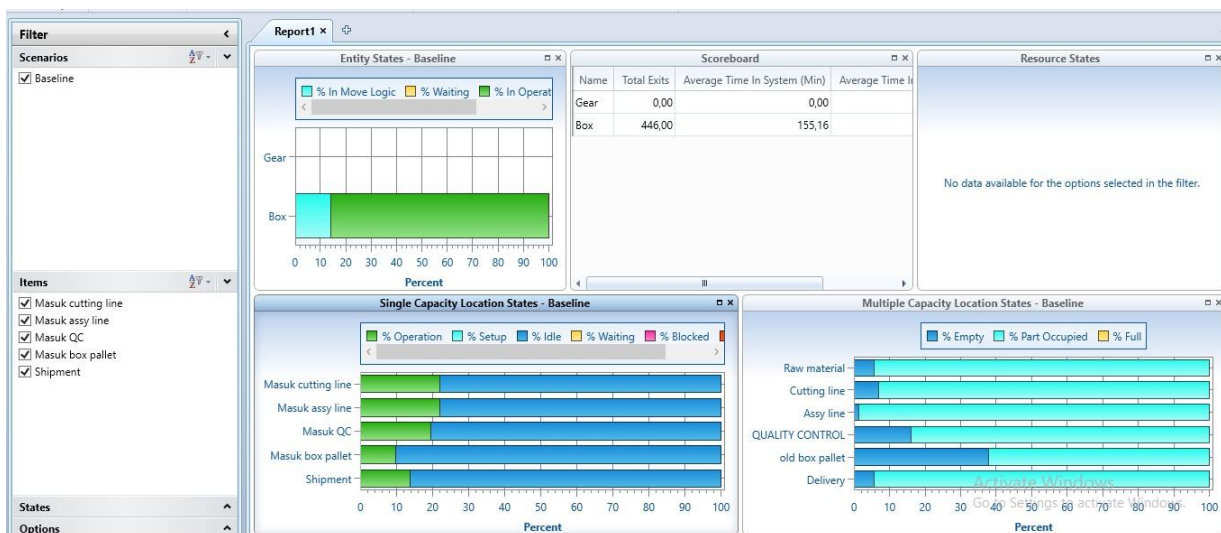
Keputusan untuk menambah jumlah pekerja dalam proses perakitan dibuat karena peran kritis tahap ini dalam menentukan output produksi secara keseluruhan. Analisis menunjukkan bahwa tahap perakitan merupakan hambatan utama yang mempengaruhi efisiensi seluruh alur kerja. Untuk mengatasinya, dilakukan simulasi di mana seorang pekerja tambahan ditempatkan pada stasiun kerja yang sama dalam bagian perakitan. Hasil simulasi menunjukkan peningkatan yang signifikan baik dalam kapasitas maupun efisiensi operasional. Dengan tambahan tenaga kerja, waktu yang dibutuhkan

untuk menyelesaikan satu unit berkurang, dan risiko keterlambatan diminutesimalkan. Langkah strategis ini diharapkan dapat berdampak positif pada produktivitas dan kualitas produk akhir secara keseluruhan, sehingga meningkatkan kinerja seluruh sistem produksi.



Gambar 1. Penambahan manpower

Hasil berikut diperoleh dari simulasi yang dilakukan menggunakan perangkat lunak ProModel. Dalam simulasi ini, jumlah pekerja yang ditugaskan pada proses Perakitan ditingkatkan untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap kinerja produksi secara keseluruhan. Tujuan utamanya adalah untuk menilai apakah penambahan tenaga kerja pada tahap tertentu ini akan menghasilkan peningkatan jumlah output, efisiensi alur kerja, dan pemanfaatan waktu. Penyesuaian strategis ini bertujuan untuk menghasilkan wawasan yang berguna tentang bagaimana memodifikasi distribusi sumber daya dapat mengoptimalkan operasional dan meningkatkan produktivitas sistem manufaktur secara keseluruhan.



Gambar 2. Alternatif 2

Berdasarkan simulasi skenario optimasi jalur produksi alternatif kedua menggunakan ProModel di jalur produksi, diamati bahwa penambahan tenaga kerja pada proses Perakitan secara signifikan meningkatkan output. Laju produksi meningkat dari 350 unit per jam menjadi 446 unit per jam. Alternatif ini membutuhkan biaya tambahan sebesar Rp 30.500.000, sehingga

total biaya menjadi Rp 240.600.000.

Berdasarkan berbagai model simulasi yang dikembangkan, berikut disajikan ringkasan dari Hasil yang dihasilkan melalui penggunaan perangkat lunak simulasi ProModel dalam analisis produksi.

**Tabel 4. Simulation result summary**

Resume	Early Model	Alternative 1	Alternative 2
Bottleneck	20.40%	0.00%	0.08%
Cost	Rp. 210.100.000	Rp. 210.100.000	Rp. 240.600.000
Production (Total Exit)	350 Pcs/Hour	350 Pcs/Hour	446 Pcs/Hour

Untuk mengatasi masalah yang telah diidentifikasi, dikembangkan alternatif kedua. Skenario ini Merekomendasikan penugasan operator tambahan di area perakitan, karena secara langsung memengaruhi produktivitas lini produksi Laminatesating. Hasil simulasi menunjukkan peningkatan signifikan, dengan output naik menjadi 446 unit per jam, Peningkatannya hampir 50% dari sebelumnya. Penyesuaian ini hanya meningkatkan biaya operasional sebesar Rp. 30.500.000, menaikkan total dari Rp. 210.100.000 menjadi Rp. 240.600.000.

#### 4. Kesimpulan

Simulasi terbaru yang dijalankan melalui ProModel menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam jumlah produksi di lini produksi PT Asahimas Flat Glass Tbk. Dengan menerapkan pendekatan simulasi menggunakan ProModel, penelitian ini berhasil mereplikasi proses produksi secara virtual, memungkinkan analisis rinci alur kerja dan mengidentifikasi area yang mengalami penumpukan. Peningkatan kapasitas dan tenaga kerja secara efektif menghilangkan hambatan, sehingga menghasilkan aliran produksi yang lebih lancar dan efisien. Simulasi menunjukkan bahwa output meningkat dari 350 menjadi 446 pcs per jam setelah penerapan alternatif 2. Penelitian ini mendorong perusahaan untuk melakukan tinjauan rutin terhadap operasi produksi dan mempertimbangkan perluasan kapasitas serta pelatihan tenaga kerja lebih lanjut untuk memenuhi peningkatan permintaan produk

#### Daftar Pustaka

- [1] Trenggonowati DL, Ulfah M, Ridwan A, Bahauddin A, Ekawati R, Sonda A, Et Al. Supply Chain Performance Analysis Using Discrete System Simulation Method : A Case Study In A Furniture Company. 2023;9(1):1–6.
- [2] Gusti N, Kade A, Adisuwiryono S, Harahap EF. Perancangan Model Simulasi Tata Letak Lantai Produksi Bucket SAW Di Area Fabrikasi PT Kharisma Logam Utama. 13(2):110–20.
- [3] Muchtar D, RY, Handayani ST. Proposed Promodel Implementation To Increase Production Quantity At PT ABC. Jurnal Teknologika. 2025 Nov 30;15(2):917-25. <https://doi.org/10.51132/Teknologika.V15i2.543>
- [4] Rakhmaddian NN, Farida NN, Putra AD, Septiawan DR, Wulandari WA. Analisis Bottleneck Perakitan Metal Box Dengan Metode Simulasi Diskrit Melalui Software Promodel. 2025;7(2019):53–63.
- [5] Fole A, Safitri KN, Riana RI, Aini N. Discrete Simulation Model Development For Enhancing The Efficiency Of Seaweed Production Processes At PT . IHFIM. 2025;45–57.
- [6] Chang GA. Modeling And Analysis Of Flexible Manufacturing Systems : A Simulation Study Modeling And Analysis Of Flexible Manufacturing Systems : A Simulation Study. 2015;
- [7] Rosales PP. Aplicación De Un Modelo De Simulación Discreta Para Mejorar La Productividad Del Proceso De Producción En Una Empresa Manufacturera. 2023;26(1):303–17.
- [8] Haryadi HS, Moengin P, Astuti P. Designing System Production To Increase Production Capacity Using Simulation Methods. 2023;13(3):223–30.
- [9] Industri JT. Simulasi Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi Untuk Meningkatkan Output Produksi Tas Pada PT . TIJ. 13(2):98–109.
- [10] Sari MW, Yogyakarta UP, Dharma IGBB, Tontowi AE, Mada UG. Integrated Production

- System On Social Manufacturing : A Simulation Study. 2022;0.
- [11] Muchtar D, Herdiansyah F. Simulasi Proses Produksi Kerupuk Kulit Dorokdok Pd. Abc Sukaregang – Garut. *Jurnal Teknologika*. 2024 May 31;14(1):80-90.  
<https://doi.org/10.51132/Teknologika.V14i1.364>