INCODING: Journal of Informatic and Computer Science Engineering

https://journal.mahesacenter.org/index.php/incoding/index || ISSN 2776-432X (online)

6(1) 2026: 19-34

DOI: https://doi.org/10.34007/incoding.v6i1.714



Persediaan Bahan Baku Kayu Mebel Menggunakan Metode Dinamis Dengan Ketidakpastian di PT. Nusantara Door Industry Percut

Wood Furniture Raw Material Inventory Using a Dynamic Method Under Uncertainty at PT. Nusantara Door Industry Percut

Nurul Ain, Sutrisno & Yuana Delvika

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia

Diterima: 2024-11-18; Direview: 2026-05-26; Disetujui: 2026-06-04

*Coresponding Email: aintsu236@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menentukan model pengendalian persediaan bahan baku kayu mebel yang optimal pada PT. Nusantara Door Industry Percut melalui metode persediaan dinamis dengan mempertimbangkan ketidakpastian permintaan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tahapan klasifikasi bahan baku menggunakan metode ABC, peramalan permintaan menggunakan *Single Exponential Smoothing*, uji distribusi menggunakan Chi-Square, serta perhitungan model persediaan dinamis dengan ketidakpastian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kayu SK/Durian, Meranti Bukit, dan Merbau termasuk bahan baku prioritas. Uji Chi-Square menunjukkan bahwa permintaan kayu Merbau tidak berdistribusi normal, sehingga dianalisis menggunakan model dinamis dengan ketidakpastian. Hasil perhitungan menghasilkan safety stock sebesar 36,16 m^3 pada Agustus dan 42,13 m^3 pada Oktober, dengan jumlah pemesanan optimal 12,834 m^3 dan 28,834 m^3. Metode usulan mampu menurunkan total biaya persediaan dari Rp2.428.949.393,219 menjadi Rp2.142.904.114,318, dengan penghematan sekitar 12%.

Kata kunci: persediaan bahan baku, metode ABC, persediaan dinamis, ketidakpastian, kayu Merbau.

Abstract

This study aims to determine an optimal inventory control model for wood furniture raw materials at PT. Nusantara Door Industry Percut using a dynamic inventory method that considers demand uncertainty. This research applied a quantitative approach through several stages, including raw material classification using the ABC method, demand forecasting using Single Exponential Smoothing, distribution testing using the Chi-Square test, and dynamic inventory calculations under uncertainty. The results showed that SK/Durian, Meranti Bukit, and Merbau wood were classified as priority raw materials. The Chi-Square test indicated that the demand for Merbau wood was not normally distributed; therefore, it was analyzed using a dynamic inventory model under uncertainty. The calculation results produced a safety stock of 36.16 m^3 in August and 42.13 m^3 in October, with optimal order quantities of 12.834 m^3 and 28.834 m^3, respectively. The proposed method reduced total inventory costs by approximately 12%.

Keywords: *raw material inventory, ABC method, dynamic inventory, uncertainty, Merbau wood.*

How To Cite: Ain, N., Sutrisno, & Delvika, Y. (2026). Persediaan Bahan Baku Kayu Mebel Menggunakan Metode Dinamis dengan Ketidakpastian di PT. Nusantara Door Industry Percut. *INCODING: Journal of Informatic and Computer Science Engineering, 6(1) 2026: 19-34*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

PENDAHULUAN

Perkembangan industri manufaktur yang semakin kompetitif menuntut perusahaan untuk mampu mengelola seluruh sumber daya produksi secara efektif dan efisien. Salah satu aspek penting dalam kegiatan operasional perusahaan manufaktur adalah pengendalian persediaan bahan baku. Persediaan memiliki peran strategis karena berhubungan langsung dengan kelancaran proses produksi, kemampuan memenuhi permintaan konsumen, serta efisiensi biaya perusahaan [1], [2]. Ketidaktepatan dalam mengelola persediaan dapat menyebabkan terjadinya kelebihan stok (overstock) maupun kekurangan stok (stockout), yang pada akhirnya berdampak pada meningkatnya biaya operasional dan terganggunya proses produksi [3].

Dalam praktiknya, pengendalian persediaan bukan hanya berkaitan dengan menjaga ketersediaan bahan baku, tetapi juga berkaitan dengan bagaimana perusahaan menentukan jumlah pemesanan yang optimal, waktu pemesanan kembali, serta tingkat persediaan pengaman yang sesuai dengan kondisi permintaan. Permasalahan ini menjadi semakin kompleks ketika permintaan konsumen bersifat fluktuatif dan sulit diprediksi. Pada kondisi tersebut, perusahaan dituntut memiliki sistem pengendalian persediaan yang mampu beradaptasi terhadap perubahan permintaan secara cepat dan akurat [4], [5].

PT. Nusantara Door Industry merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam produksi pintu, kusen, architrave, jendela, dan S4S berbahan baku kayu. Dalam menjalankan aktivitas produksinya, perusahaan sangat bergantung pada ketersediaan bahan baku kayu sebagai komponen utama produksi. Namun, kondisi di lapangan menunjukkan bahwa perusahaan masih mengalami permasalahan dalam pengendalian persediaan bahan baku. Ketidaktersediaan bahan baku pada waktu tertentu menyebabkan perusahaan tidak mampu memenuhi seluruh permintaan konsumen. Kondisi tersebut mengakibatkan terganggunya proses produksi, keterlambatan pemenuhan pesanan, hingga potensi kehilangan keuntungan akibat permintaan yang tidak dapat dipenuhi(Maulana, 2025).

Selain itu, sistem pengadaan bahan baku yang diterapkan perusahaan masih bersifat reaktif, yaitu melakukan pemesanan ketika stok mulai habis. Sistem seperti ini menyebabkan perusahaan memiliki risiko tinggi mengalami kekurangan persediaan, terutama ketika terjadi lonjakan permintaan secara tiba-tiba. Di sisi lain, pemesanan

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

dalam jumlah besar tanpa perencanaan yang tepat juga dapat meningkatkan biaya penyimpanan. Dengan demikian, perusahaan membutuhkan suatu metode pengendalian persediaan yang mampu menyeimbangkan antara biaya persediaan dan tingkat ketersediaan bahan baku(Maulida, 2018). [6], [7]

Salah satu pendekatan yang umum digunakan dalam pengendalian persediaan adalah model persediaan deterministik. Model ini mengasumsikan bahwa permintaan bersifat pasti dan dapat diprediksi secara stabil. Akan tetapi, dalam kondisi nyata, permintaan bahan baku sering kali mengalami perubahan yang tidak menentu sehingga pendekatan deterministik menjadi kurang relevan untuk diterapkan. Menurut [9], ketidakpastian permintaan merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan perusahaan mengalami kesulitan dalam menentukan kebijakan persediaan yang optimal. Oleh sebab itu, diperlukan pendekatan yang mampu mengakomodasi unsur ketidakpastian dalam sistem persediaan.

Pendekatan persediaan dinamis dengan ketidakpastian (dynamic probabilistic inventory model) menjadi salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Model ini mempertimbangkan perubahan permintaan dari waktu ke waktu serta memperhitungkan risiko ketidakpastian selama periode pemesanan. Melalui pendekatan ini, perusahaan dapat menentukan jumlah pemesanan optimal, titik pemesanan kembali (reorder point), dan persediaan pengaman (safety stock) secara lebih adaptif sesuai kondisi aktual permintaan [10], [11]. Menurut [12], model persediaan probabilistik lebih realistis digunakan pada kondisi permintaan yang fluktuatif karena mampu meminimalkan risiko kekurangan persediaan tanpa meningkatkan biaya secara berlebihan.

Dalam penelitian ini, pengendalian persediaan diawali dengan klasifikasi bahan baku menggunakan metode ABC. Metode ini digunakan untuk mengelompokkan bahan baku berdasarkan tingkat prioritas pengendalian, sehingga perusahaan dapat memfokuskan perhatian pada bahan baku yang memiliki nilai investasi dan tingkat penggunaan tertinggi [13]. Setelah dilakukan klasifikasi, tahap berikutnya adalah melakukan peramalan permintaan menggunakan metode Single Exponential Smoothing untuk mengetahui pola kebutuhan bahan baku pada periode mendatang [14]. Selanjutnya dilakukan analisis distribusi menggunakan uji Chi-Square guna menentukan apakah pola permintaan

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.

bersifat normal atau tidak. Hasil analisis tersebut menjadi dasar dalam menentukan model persediaan yang sesuai [15].

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan model persediaan dinamis mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan. Penelitian [5] menyatakan bahwa perusahaan yang mampu mengelola variabilitas permintaan secara tepat akan memiliki keunggulan kompetitif yang lebih baik dibandingkan perusahaan yang menggunakan sistem persediaan konvensional. Penelitian lain oleh [16] juga menunjukkan bahwa pendekatan dynamic inventory dapat membantu perusahaan mengurangi total biaya persediaan dan meningkatkan efektivitas pengadaan bahan baku. Meskipun demikian, penelitian mengenai penerapan model persediaan dinamis pada industri pengolahan kayu masih relatif terbatas, khususnya pada perusahaan manufaktur skala menengah yang memiliki karakteristik permintaan fluktuatif dan ketergantungan tinggi terhadap bahan baku kayu.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menentukan model pengendalian persediaan bahan baku kayu yang optimal menggunakan metode persediaan dinamis dengan ketidakpastian pada PT. Nusantara Door Industry. Penelitian ini juga bertujuan untuk membandingkan total biaya persediaan antara metode yang selama ini digunakan perusahaan dengan metode yang diusulkan. Melalui penelitian ini diharapkan perusahaan dapat memperoleh kebijakan persediaan yang lebih efektif dalam mengantisipasi fluktuasi permintaan, mengurangi risiko kekurangan bahan baku, serta meningkatkan efisiensi biaya persediaan.

Selain memberikan manfaat praktis bagi perusahaan, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi akademis dalam pengembangan kajian mengenai sistem pengendalian persediaan probabilistik pada industri manufaktur berbasis kayu. Dengan adanya pendekatan pengendalian persediaan yang lebih adaptif dan berbasis data, perusahaan diharapkan mampu meningkatkan stabilitas operasional serta mempertahankan daya saing di tengah dinamika industri manufaktur yang semakin kompetitif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT. Nusantara Door Industry Percut dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan ini digunakan karena penelitian berfokus pada

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

pengolahan data numerik berupa jumlah permintaan bahan baku kayu, harga bahan baku, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, waktu tunggu pemesanan (lead time), biaya kehabisan persediaan, dan total biaya persediaan. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan pihak perusahaan untuk memahami kondisi aktual sistem persediaan, sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan yang berkaitan dengan jenis bahan baku, data permintaan, serta komponen biaya persediaan.

Pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, bahan baku diklasifikasikan menggunakan metode ABC untuk menentukan prioritas pengendalian berdasarkan nilai penggunaan bahan baku. Kedua, permintaan bahan baku diramalkan menggunakan metode Single Exponential Smoothing dengan nilai $\alpha = 0{,}9$ untuk memperkirakan kebutuhan bahan baku pada periode berikutnya. Ketiga, pola permintaan dianalisis menggunakan uji Chi-Square untuk mengetahui apakah data permintaan berdistribusi normal atau tidak. Hasil uji distribusi ini menjadi dasar dalam menentukan model pengendalian persediaan yang digunakan pada masing-masing jenis bahan baku.

Bahan baku yang memiliki pola permintaan tidak berdistribusi normal dianalisis menggunakan model persediaan dinamis dengan ketidakpastian. Model ini digunakan untuk menghitung parameter pengendalian persediaan, meliputi biaya pemesanan, biaya penyimpanan, biaya kehabisan persediaan, persediaan pengaman (safety stock), titik pemesanan kembali (reorder point), jumlah pemesanan optimal, dan total biaya persediaan. Tahap akhir penelitian dilakukan dengan membandingkan total biaya persediaan berdasarkan kondisi aktual perusahaan dengan total biaya persediaan berdasarkan metode usulan untuk mengetahui tingkat efisiensi biaya dan efektivitas model dalam mengurangi risiko kekurangan bahan baku.

HASIL DAN PEMBAHASAN

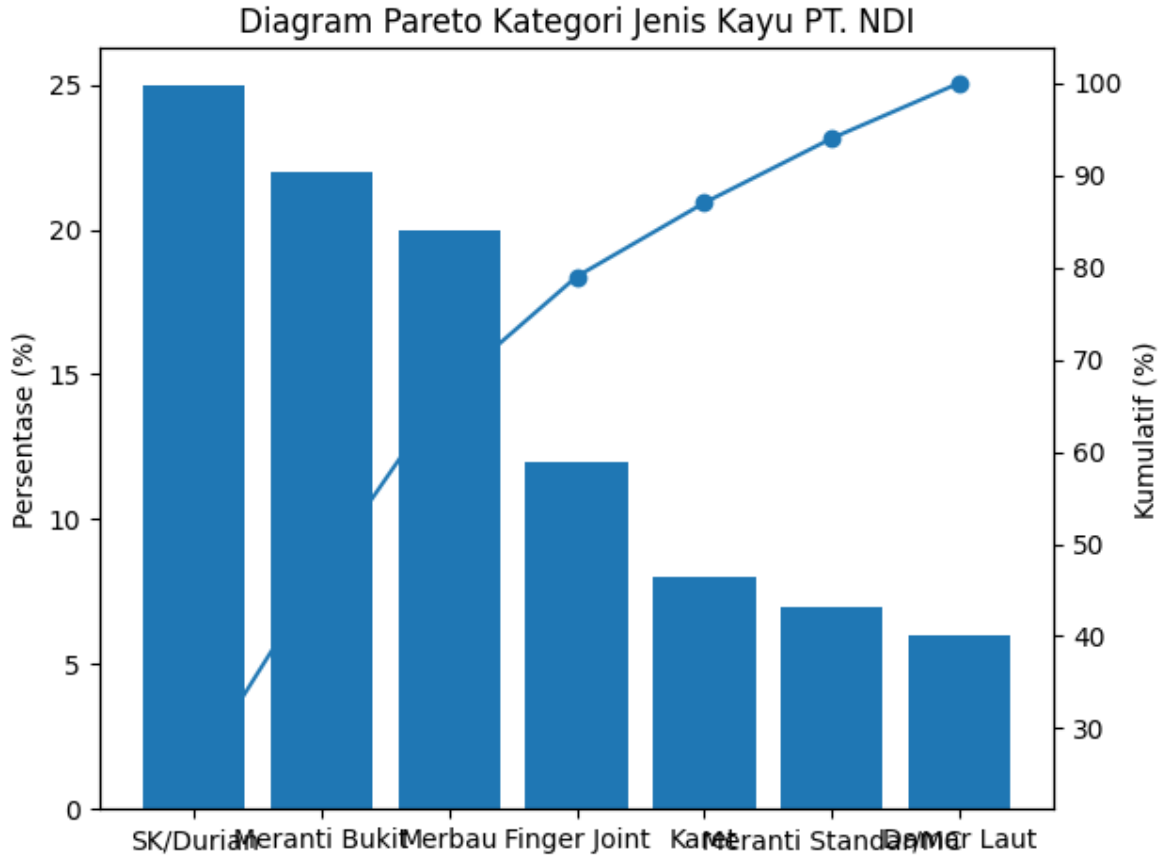
1. Klasifikasi dan Peramalan Permintaan Bahan Baku

Pengendalian persediaan bahan baku pada PT. Nusantara Door Industry Percut diawali dengan mengklasifikasikan jenis bahan baku kayu menggunakan metode ABC. Metode ini digunakan untuk menentukan prioritas pengendalian berdasarkan tingkat penggunaan dan nilai persediaan bahan baku. Dalam sistem persediaan, tidak semua bahan baku memiliki tingkat kepentingan yang sama. Bahan baku dengan nilai penggunaan tinggi perlu memperoleh perhatian lebih besar karena kekurangan stok pada

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.

kelompok ini dapat menghambat proses produksi dan menyebabkan perusahaan tidak mampu memenuhi permintaan konsumen.

Berdasarkan hasil klasifikasi ABC, bahan baku kayu yang termasuk dalam kategori prioritas adalah kayu SK/Durian, Meranti Bukit, dan Merbau. Ketiga jenis bahan baku tersebut memiliki kontribusi penting dalam proses produksi sehingga perlu dianalisis lebih lanjut. Pengelompokan ini membantu perusahaan memfokuskan pengendalian pada bahan baku yang paling berpengaruh terhadap kelancaran produksi, bukan melakukan pengawasan yang sama terhadap seluruh jenis bahan baku.



Gambar 1 Diagram Pareto Klasifikasi ABC

Tabel 1. Klasifikasi Bahan Baku Berdasarkan Metode ABC

No.	Jenis Bahan Baku	Kategori	Keterangan
1	Kayu SK/Durian	A	Bahan baku prioritas dengan tingkat penggunaan tinggi
2	Kayu Meranti Bukit	A	Bahan baku prioritas dengan tingkat penggunaan tinggi
3	Kayu Merbau	A	Bahan baku prioritas dengan tingkat penggunaan tinggi dan perlu pengendalian ketat

Sumber: Pengolahan Data

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

Setelah bahan baku prioritas ditentukan, tahap berikutnya adalah melakukan peramalan permintaan. Peramalan dilakukan menggunakan metode Single Exponential Smoothing dengan nilai α = 0,9. Nilai α yang tinggi menunjukkan bahwa data permintaan aktual pada periode terakhir memiliki pengaruh besar terhadap hasil peramalan. Metode ini digunakan karena permintaan bahan baku kayu mengalami perubahan dari waktu ke waktu, sehingga perusahaan memerlukan dasar perhitungan yang lebih sistematis dalam memperkirakan kebutuhan bahan baku pada periode berikutnya.

Hasil peramalan menunjukkan bahwa permintaan bahan baku kayu mengalami fluktuasi. Pada kayu SK/Durian, hasil peramalan bergerak pada kisaran 33,9202 m^3 sampai 36,3537 m^3 untuk periode Januari sampai Juni 2020. Kayu Meranti Bukit menunjukkan pola yang lebih bervariasi, dengan hasil peramalan antara 6,2104 m^3 sampai 16,1770 m^3. Sementara itu, kayu Merbau memiliki fluktuasi yang cukup tajam, yaitu antara 1,4200 m^3 sampai 8,6537 m^3. Kondisi ini menunjukkan bahwa kebutuhan bahan baku tidak bersifat tetap, sehingga perusahaan perlu menggunakan sistem pengendalian persediaan yang mampu menyesuaikan perubahan permintaan.

Tabel 2. Hasil Peramalan Permintaan Bahan Baku Kayu SK/Durian

Periode	Bulan	Hasil Peramalan (m^3)
13	Januari 2020	36,3537
14	Februari 2020	33,4467
15	Maret 2020	36,0630
16	April 2020	33,7083
17	Mei 2020	35,8275
18	Juni 2020	33,9202

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 3. Hasil Peramalan Permintaan Bahan Baku Kayu Meranti Bukit

Periode	Bulan	Hasil Peramalan (m^3)
13	Januari 2020	16,1770
14	Februari 2020	6,2104
15	Maret 2020	15,1803
16	April 2020	7,1074
17	Mei 2020	14,3730
18	Juni 2020	7,8339

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 4. Hasil Peramalan Permintaan Bahan Baku Kayu Merbau

Periode	Bulan	Hasil Peramalan (m^3)
13	Januari 2020	8,6537
14	Februari 2020	1,4200
15	Maret 2020	7,9303
16	April 2020	2,0710
17	Mei 2020	7,3444
18	Juni 2020	2,5983

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.

Sumber: Pengolahan Data

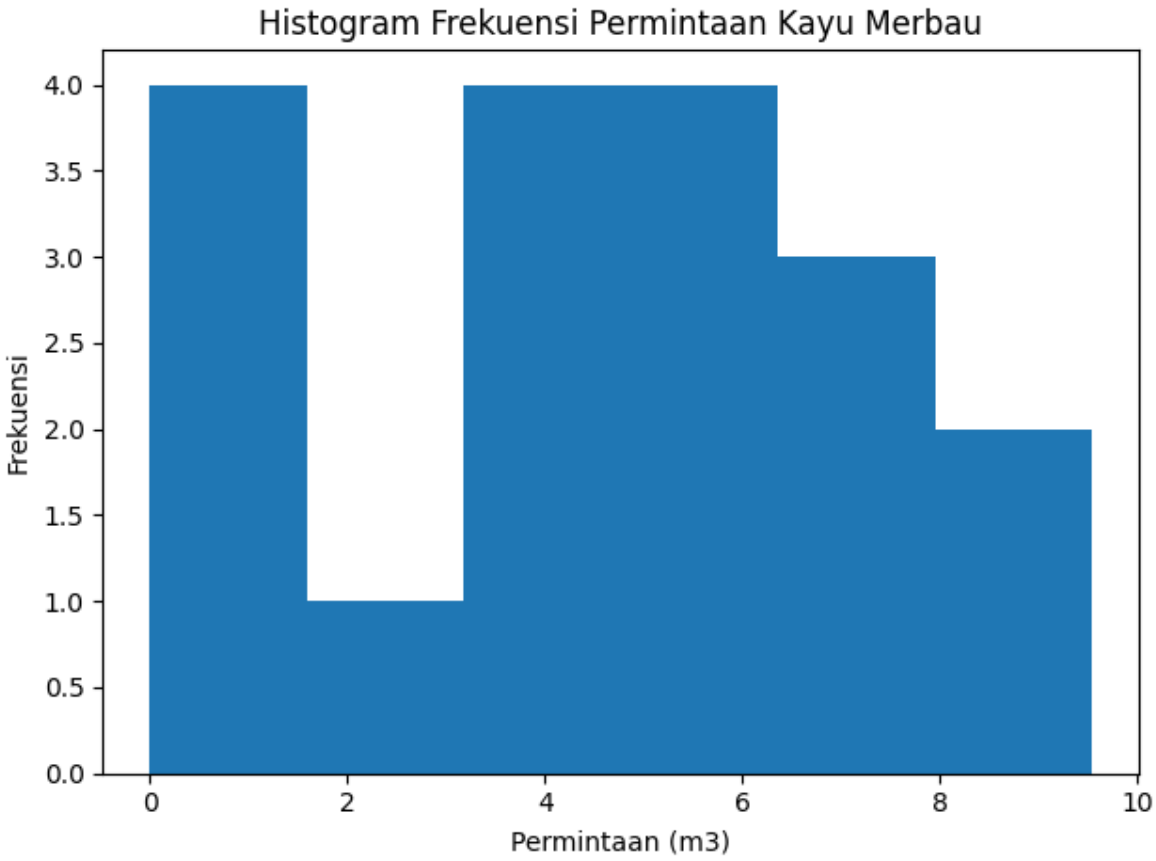
Fluktuasi hasil peramalan tersebut menunjukkan bahwa pengendalian persediaan bahan baku tidak dapat dilakukan hanya berdasarkan kebiasaan pemesanan sebelumnya. Jika perusahaan hanya melakukan pembelian ketika persediaan hampir habis, risiko kekurangan bahan baku akan semakin besar, terutama pada periode ketika permintaan meningkat. Sebaliknya, apabila perusahaan melakukan pembelian dalam jumlah besar tanpa mempertimbangkan pola permintaan, biaya penyimpanan dapat meningkat. Oleh karena itu, hasil klasifikasi ABC dan peramalan permintaan menjadi dasar penting untuk menentukan model pengendalian persediaan yang sesuai pada tahap analisis berikutnya.

2. Pola Permintaan dan Penentuan Model Persediaan

Setelah dilakukan peramalan permintaan, tahap berikutnya adalah menganalisis pola permintaan bahan baku untuk menentukan model pengendalian persediaan yang sesuai. Analisis ini penting karena karakteristik permintaan setiap bahan baku berbeda-beda. Apabila permintaan bersifat stabil dan berdistribusi normal, maka perusahaan dapat menggunakan pendekatan persediaan dengan kepastian. Sebaliknya, apabila permintaan bersifat fluktuatif dan tidak berdistribusi normal, maka diperlukan model persediaan yang mampu mempertimbangkan unsur ketidakpastian.

Analisis pola permintaan dilakukan menggunakan histogram frekuensi permintaan kayu Merbau. Kayu Merbau dipilih karena berdasarkan hasil klasifikasi ABC termasuk dalam kategori bahan baku prioritas dan memiliki tingkat fluktuasi permintaan yang cukup tinggi dibandingkan jenis kayu lainnya. Histogram digunakan untuk melihat pola penyebaran data permintaan sehingga dapat diketahui karakteristik permintaan bahan baku tersebut.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0



Gambar 2 Histogram Frekuensi Permintaan Kayu Merbau

Berdasarkan histogram frekuensi permintaan kayu Merbau, terlihat bahwa pola permintaan tidak membentuk distribusi yang stabil. Data permintaan menunjukkan variasi yang cukup tinggi antarperiode, dengan adanya kenaikan dan penurunan permintaan yang signifikan. Kondisi ini menunjukkan bahwa kebutuhan kayu Merbau tidak dapat diprediksi secara tetap dari satu periode ke periode berikutnya. Fluktuasi tersebut menjadi indikasi adanya ketidakpastian permintaan yang perlu diperhitungkan dalam sistem pengendalian persediaan.

Untuk memperkuat analisis pola permintaan, dilakukan uji distribusi menggunakan metode Chi-Square. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah data permintaan bahan baku berdistribusi normal atau tidak. Hasil pengujian distribusi kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan model persediaan yang sesuai pada masing-masing jenis bahan baku.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.

Tabel 5. Hasil Uji Chi-Square dan Penentuan Model Persediaan

Jenis Kayu	Hasil Uji Chi-Square	Status Distribusi	Model Persediaan
SK/Durian	χ^2 hitung < χ^2 tabel	Berdistribusi normal	Dinamis dengan kepastian
Meranti Bukit	χ^2 hitung < χ^2 tabel	Berdistribusi normal	Dinamis dengan kepastian
Merbau	χ^2 hitung > χ^2 tabel	Tidak berdistribusi normal	Dinamis dengan ketidakpastian

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan hasil uji Chi-Square, diketahui bahwa kayu SK/Durian dan Meranti Bukit memiliki pola permintaan yang berdistribusi normal. Hal ini menunjukkan bahwa variasi permintaan kedua jenis kayu tersebut masih dapat diprediksi secara statistik sehingga pengendalian persediaannya dapat menggunakan model dinamis dengan kepastian.

Berbeda dengan kedua jenis kayu tersebut, kayu Merbau memiliki nilai χ^2 hitung yang lebih besar daripada χ^2 tabel, sehingga data permintaannya dinyatakan tidak berdistribusi normal. Hasil ini menunjukkan bahwa permintaan kayu Merbau memiliki tingkat fluktuasi yang lebih tinggi dan sulit diprediksi secara pasti. Kondisi tersebut menyebabkan risiko kekurangan bahan baku menjadi lebih besar apabila perusahaan menggunakan sistem persediaan konvensional atau hanya melakukan pemesanan ketika stok mulai habis.

Ketidakpastian permintaan pada kayu Merbau menunjukkan bahwa perusahaan memerlukan pendekatan pengendalian persediaan yang lebih adaptif terhadap perubahan permintaan. Oleh karena itu, model persediaan dinamis dengan ketidakpastian dipilih sebagai metode pengendalian untuk bahan baku tersebut. Model ini mampu mempertimbangkan variasi permintaan dan risiko kekurangan stok sehingga perusahaan dapat menentukan jumlah persediaan pengaman (safety stock) dan kebijakan pemesanan yang lebih sesuai dengan kondisi aktual permintaan.

Hasil analisis pola permintaan dan uji distribusi menunjukkan bahwa karakteristik permintaan bahan baku sangat memengaruhi pemilihan model persediaan. Dengan memahami pola distribusi permintaan, perusahaan dapat menentukan kebijakan pengendalian persediaan yang lebih tepat sehingga risiko stockout dapat dikurangi dan proses produksi dapat berjalan lebih stabil.

3. Pengendalian Persediaan Dinamis dengan Ketidakpastian dan Efisiensi Biaya

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

Berdasarkan hasil uji distribusi, kayu Merbau memiliki pola permintaan yang tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, pengendalian persediaan kayu Merbau dilakukan menggunakan model persediaan dinamis dengan ketidakpastian. Model ini digunakan untuk menentukan kebijakan persediaan yang lebih adaptif terhadap fluktuasi permintaan, terutama dalam menentukan persediaan pengaman (safety stock), titik pemesanan kembali (reorder point), jumlah pemesanan optimal, dan total biaya persediaan.

Dalam model ini, beberapa parameter dasar yang digunakan meliputi jumlah permintaan, harga bahan baku per meter kubik, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, waktu tunggu pemesanan (lead time), dan biaya kehabisan persediaan. Biaya penyimpanan dihitung sebesar 21% dari harga bahan baku per meter kubik. Rumus biaya penyimpanan adalah sebagai berikut:

$$C_c = 21\% \times c$$

Keterangan:
CcC_cCc = biaya penyimpanan
ccc = harga bahan baku per m^3

Tabel 6. Parameter Pengendalian Persediaan Kayu Merbau

Bulan	Permintaan (m^3)	Harga/m^3 (Rp)	Biaya Pesan (Rp)	Biaya Simpan (Rp)	Lead Time (Hari)	Biaya Kehabisan (Rp)
Agustus	3,4969	12.711.864	1.020.335	2.669.491,44	30	333.390.879,162
Oktober	6,5311	12.711.864	1.020.335	2.669.491,44	30	622.668.412,278

Sumber: Pengolahan Data

Biaya kehabisan persediaan dihitung untuk mengetahui potensi kerugian yang timbul apabila perusahaan tidak memiliki bahan baku yang cukup selama periode pemesanan. Biaya ini penting karena kekurangan bahan baku dapat menghambat proses produksi dan menyebabkan permintaan konsumen tidak terpenuhi. Rumus biaya kehabisan persediaan adalah sebagai berikut:

$$K = x \times T \times c$$

Keterangan:
KKK = biaya kehabisan persediaan
xxx = jumlah permintaan
TTT = waktu tunggu pemesanan atau *lead time*
ccc = harga bahan baku per m^3

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.

Berdasarkan data pada Tabel 6, biaya kehabisan persediaan pada bulan Agustus sebesar Rp333.390.879,162, sedangkan pada bulan Oktober sebesar Rp622.668.412,278. Nilai biaya kehabisan persediaan pada bulan Oktober lebih tinggi karena jumlah permintaan pada bulan tersebut lebih besar dibandingkan bulan Agustus. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi permintaan selama periode tunggu pemesanan, semakin besar pula potensi kerugian yang dapat ditimbulkan apabila bahan baku tidak tersedia.

Selanjutnya, persediaan pengaman (safety stock) dihitung untuk menentukan jumlah cadangan bahan baku yang perlu disediakan perusahaan dalam menghadapi ketidakpastian permintaan. Persediaan pengaman menjadi penting karena permintaan kayu Merbau tidak berdistribusi normal dan memiliki fluktuasi yang cukup tinggi. Rumus persediaan pengaman adalah sebagai berikut:

$$SS = k \times \sigma$$

Keterangan:
SS = persediaan pengaman
k = parameter risiko atau faktor pengaman
σ\sigmaσ = standar deviasi permintaan

Titik pemesanan kembali (reorder point) digunakan untuk menentukan batas minimum persediaan ketika perusahaan harus melakukan pemesanan ulang. Dengan adanya reorder point, perusahaan dapat menghindari keterlambatan pengadaan bahan baku selama masa tunggu pemesanan. Rumus reorder point adalah sebagai berikut:

$$ROP = (d \times L) + SS$$

Keterangan:
ROP = titik pemesanan kembali
d = rata-rata permintaan
L = waktu tunggu pemesanan
SS = persediaan pengaman

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan model persediaan dinamis dengan ketidakpastian, diperoleh nilai persediaan pengaman, waktu pemesanan, jumlah pemesanan optimal, titik pemesanan kembali, dan total biaya persediaan sebagaimana disajikan pada Tabel 7.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

Tabel 7. Hasil Pengendalian Persediaan Dinamis dengan Ketidakpastian pada Kayu Merbau

Parameter	Agustus	Oktober
Permintaan (m^3)	3,4969	6,5311
Parameter k	0,97	1,13
Safety Stock (m^3)	36,16	42,13
Waktu Pemesanan (hari)	58,724 ≈ 59	69,374 ≈ 70
Jumlah Pemesanan Optimal (m^3)	12,834	28,834
Reorder Point (m^3)	48,999	70,448
Total Biaya Persediaan (Rp)	242.350.433	283.041.298

Sumber: Pengolahan Data

Hasil pada Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai persediaan pengaman pada bulan Oktober lebih besar dibandingkan bulan Agustus. Pada bulan Agustus, nilai safety stock sebesar 36,16 m^3, sedangkan pada bulan Oktober sebesar 42,13 m^3. Perbedaan ini menunjukkan bahwa kebutuhan cadangan bahan baku pada bulan Oktober lebih tinggi karena risiko ketidakpastian permintaan juga lebih besar. Nilai parameter k pada bulan Oktober sebesar 1,13, lebih tinggi dibandingkan bulan Agustus sebesar 0,97, sehingga cadangan persediaan yang dibutuhkan juga meningkat.

Jumlah pemesanan optimal pada bulan Agustus sebesar 12,834 m^3, sedangkan pada bulan Oktober sebesar 28,834 m^3. Nilai tersebut menunjukkan bahwa jumlah bahan baku yang perlu dipesan tidak selalu sama pada setiap periode, melainkan bergantung pada tingkat permintaan dan risiko kekurangan persediaan. Dengan demikian, model persediaan dinamis dengan ketidakpastian mampu memberikan kebijakan pemesanan yang lebih fleksibel dibandingkan sistem pemesanan tetap.

Selain itu, nilai reorder point pada bulan Agustus sebesar 48,999 m^3 dan pada bulan Oktober sebesar 70,448 m^3. Artinya, pada bulan Agustus perusahaan perlu melakukan pemesanan ulang ketika persediaan mencapai 48,999 m^3, sedangkan pada bulan Oktober pemesanan ulang perlu dilakukan ketika persediaan mencapai 70,448 m^3. Nilai reorder point yang lebih tinggi pada bulan Oktober menunjukkan bahwa perusahaan harus lebih cepat melakukan pemesanan ulang untuk mengantisipasi tingginya risiko kekurangan bahan baku selama masa tunggu pemesanan.

Selanjutnya, dilakukan perbandingan total biaya persediaan antara metode aktual perusahaan dan metode persediaan dinamis dengan ketidakpastian. Persentase penghematan biaya dihitung menggunakan rumus berikut:

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.

$$\text{Penghematan} = \frac{TC_{aktual} - TC_{usulan}}{TC_{aktual}} \times 100\%$$

Keterangan:
TCaktual = total biaya persediaan berdasarkan metode perusahaan
TCusulan = total biaya persediaan berdasarkan metode usulan

Tabel 8. Perbandingan Total Biaya Persediaan

Metode Persediaan	**Total Biaya Persediaan (Rp)**
Metode Aktual Perusahaan	2.428.949.393,219
Metode Dinamis dengan Ketidakpastian	2.142.904.114,318
Selisih Biaya	286.045.278,901
Persentase Penghematan	12%

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 8, total biaya persediaan pada metode aktual perusahaan sebesar Rp2.428.949.393,219, sedangkan total biaya persediaan menggunakan metode persediaan dinamis dengan ketidakpastian sebesar Rp2.142.904.114,318. Dengan demikian, terjadi penghematan sebesar Rp286.045.278,901 atau sekitar 12%. Penghematan ini menunjukkan bahwa metode usulan mampu menghasilkan biaya persediaan yang lebih rendah dibandingkan metode yang selama ini digunakan perusahaan.

Penurunan biaya tersebut terjadi karena model persediaan dinamis dengan ketidakpastian mampu menentukan kebijakan pemesanan yang lebih sesuai dengan kondisi permintaan. Melalui perhitungan *safety stock*, perusahaan dapat menyediakan cadangan bahan baku yang cukup untuk mengurangi risiko *stockout*. Melalui perhitungan *reorder point*, perusahaan dapat menentukan waktu pemesanan ulang secara lebih tepat. Sementara itu, jumlah pemesanan optimal membantu perusahaan menghindari pemesanan yang terlalu kecil maupun terlalu besar.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem persediaan yang diterapkan perusahaan sebelumnya masih belum optimal karena belum sepenuhnya mempertimbangkan ketidakpastian permintaan. Sistem pemesanan yang bersifat reaktif dapat menyebabkan perusahaan mengalami kekurangan bahan baku ketika permintaan meningkat. Dengan menerapkan model persediaan dinamis dengan ketidakpastian, perusahaan dapat mengendalikan persediaan secara lebih terencana, mengurangi risiko kekurangan stok, dan menekan total biaya persediaan. Oleh karena itu, metode ini dinilai

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

lebih efektif dan efisien untuk diterapkan dalam pengendalian persediaan bahan baku kayu Merbau di PT. Nusantara Door Industry Percut.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil klasifikasi menggunakan metode ABC, bahan baku kayu SK/Durian, Meranti Bukit, dan Merbau termasuk dalam kelompok prioritas yang memerlukan pengendalian persediaan secara lebih ketat. Hasil peramalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* menunjukkan bahwa permintaan ketiga jenis kayu tersebut mengalami fluktuasi dari periode ke periode. Kondisi ini menunjukkan bahwa perusahaan tidak dapat mengandalkan pola pemesanan reaktif, melainkan membutuhkan sistem pengendalian persediaan yang berbasis data permintaan.

Hasil analisis pola permintaan dan uji Chi-Square menunjukkan bahwa kayu SK/Durian dan Meranti Bukit berdistribusi normal, sedangkan kayu Merbau tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, kayu Merbau dianalisis menggunakan model persediaan dinamis dengan ketidakpastian. Pemilihan model ini dinilai tepat karena permintaan kayu Merbau bersifat tidak stabil dan berisiko menimbulkan kekurangan bahan baku apabila tidak dikendalikan dengan kebijakan persediaan yang adaptif.

Penerapan model persediaan dinamis dengan ketidakpastian pada kayu Merbau menghasilkan *safety stock* sebesar 36,16 m^3 pada bulan Agustus dan 42,13 m^3 pada bulan Oktober, dengan jumlah pemesanan optimal masing-masing sebesar 12,834 m^3 dan 28,834 m^3. Model ini juga mampu menurunkan total biaya persediaan dari Rp2.428.949.393,219 menjadi Rp2.142.904.114,318, sehingga diperoleh penghematan sebesar Rp286.045.278,901 atau sekitar 12%. Dengan demikian, metode persediaan dinamis dengan ketidakpastian lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan sistem persediaan aktual perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] D. N. Fallah, A. D. Febriyanti, J. Julia, P. Agustin, and M. R. Ramadhan, "Tantangan dan Strategi Penerapan Hubungan Industrial dalam Meningkatkan Daya Saing Industri Manufaktur," *Agility: Lentera Manajemen Sumber Daya Manusia*, vol. 3, no. 2, pp. 63–71, 2025.
[2] S. L. Zulfa, M. I. A. Thaariq, A. A. Maulidha, A. Ilmia, and S. Sobirin, "Manajemen Persediaan: Kunci Efisiensi dan Keberlangsungan Operasional Perusahaan," *Lobi*, vol. 3, no. 1, pp. 101–114, 2026.
[3] S. Suharyanto, L. Judijanto, and S. Sepriano, *Manajemen Persediaan: Konsep dan Teori*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2025.
[4] R. A. Faluthi, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kain pada Perusahaan Seven Inc.," 2022.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.

[5] J. Manurung et al., "Pengaruh Penerapan Material Requirements Planning (MRP) terhadap Efisiensi Manajemen Persediaan pada Perusahaan Manufaktur," *Economics and Digital Business Review*, vol. 6, no. 2.1, pp. 197–207, 2025.
[6] A. Maulana, "Analisis dan Pengendalian Persediaan Kayu untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi pada CV. Gentong Makmur," 2025.
[7] Z. Maulida, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku pada PT. Aceh Rubber Industries Kabupaten Aceh Tamiang," *Jurnal Manajemen dan Keuangan*, vol. 7, no. 2, p. 157, 2018.
[8] Y. Nursyanti, "Optimasi Persediaan dengan Pendekatan Deterministik Dinamis pada Industri Manufaktur," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, vol. 2, no. I, pp. 8–18, 2023.
[9] A. Eunike et al., *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*, rev. ed. Universitas Brawijaya Press, 2021.
[10] B. Naysabilla, M. K. SM, I. Amelia, and S. S. B. Ginting, "Systematic Literature Review: Analisis Penggunaan Program Dinamik dalam Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan," *Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumian dan Angkasa*, vol. 4, no. 1, pp. 31–43, 2026.
[11] I. K. Sriwana, N. Erni, and R. Abdullah, "Perancangan Model Persediaan Bahan Baku Ubi Ungu pada Produksi Keripik Ubi Ungu dengan Metode Simulasi Sistem Dinamis," *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, vol. 30, no. 2, 2020.
[12] A. A. Adadiah, "Analisis Persediaan dengan Metode Simulasi Monte Carlo dan Model P-Backorder Produk Ascorbic Acid di PT X," *Jurnal Logic: Logistics & Supply Chain Center*, vol. 4, no. 2, pp. 96–106, 2025.
[13] H. F. Afianti and H. H. Azwir, "Pengendalian Persediaan dan Penjadwalan Pasokan Bahan Baku Import dengan Metode ABC Analysis di PT Unilever Indonesia, Cikarang, Jawa Barat," *Jurnal Iptek*, vol. 21, no. 2, pp. 77–90, 2017.
[14] T. Hidayat, A. Khairani, and S. A. Putri, "Implementasi Metode Peramalan Moving Average dan Single Exponential Smoothing dalam Memprediksi Kebutuhan Bearing pada PT XYZ," *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 10, no. 1, pp. 45–54, 2025.
[15] D. Herinanto, B. H. S. Utami, H. Helmita, D. Arif, and M. Gumanti, "Analisis Chi Square Zona Wilayah Marketing terhadap Penjualan Produk Ekonomi Kreatif," *ECo-Buss*, vol. 6, no. 3, pp. 1626–1637, 2024.
[16] S. Hartini and I. Larasati, "Pengendalian Persediaan Menggunakan Pendekatan Dynamic Inventory dengan Mempertimbangkan Ketidakpastian Permintaan, Yield dan Leadtime," *J@TI UNDIP*, vol. 4, no. 3, pp. 202–211, 2009.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0