



ANALISIS KUANTITATIF PERMINTAAN DAN *LEAD TIME* UNTUK EFISIENSI PERSEDIAAN BAHAN BAKU UTAMA PAKAN TERNAK

PENULIS

¹⁾Muhamad Abdul Jumali, ²⁾Pigunawati

ABSTRAK

Ketidakpastian permintaan dan variasi *lead time* pemasok berdampak signifikan terhadap efisiensi persediaan bahan baku pada industri pakan ternak. Penelitian ini menganalisis secara kuantitatif permintaan dan *lead time* sebagai dasar penentuan kebijakan persediaan berbasis data operasional perusahaan pada tiga bahan baku utama, yaitu jagung, bungkil kedelai, dan vitamin premix. Analisis dilakukan melalui perhitungan rata-rata dan simpangan baku permintaan, kebutuhan selama masa tunggu, persediaan pengaman, titik pemesanan ulang, serta ukuran pemesanan ekonomis yang disesuaikan dengan batasan pemasok. Hasil menunjukkan bahwa titik pemesanan ulang masing-masing berada pada kisaran 28 unit untuk jagung, 12 unit untuk bungkil kedelai, dan 5 unit untuk vitamin premix, dengan ukuran pemesanan sebesar 600 unit, 345 unit, dan 147 unit. Penerapan kebijakan ini menurunkan total biaya persediaan tahunan sebesar 83–93 persen dibandingkan kebijakan sebelumnya, sehingga memberikan dasar pengambilan keputusan persediaan yang lebih efisien dan terukur.

Kata Kunci

Efisiensi, Manajemen Persediaan, Waktu Tunggu, Analisis Kuantitatif, Rantai Pasokan

ABSTRACT

Uncertainty in demand and variability in supplier lead time directly affect raw material inventory efficiency in the animal feed industry. This study quantitatively analyzes demand and lead time as the basis for determining more efficient inventory policies using operational data from a feed manufacturing company. The analysis focuses on three main raw materials: corn, soybean meal, and vitamin premix. Inventory parameters were calculated using statistical measures of average demand and variability, including lead time demand, safety stock, reorder point, and economic order quantity adjusted to supplier constraints. The results show reorder points of approximately 28 units for corn, 12 units for soybean meal, and 5 units for vitamin premix, with corresponding order quantities of 600, 345, and 147 units. Implementation of the proposed policy reduces total annual inventory costs by 83–93 percent compared to the previous ordering policy, providing a more reliable and efficient basis for inventory decision making and improved supply chain performance.

Keywords

Efficiency, Inventory Management, Lead Time, Quantitative Analysis, Supply Chain

AFILIASI

Prodi, Fakultas
Nama Institusi
Alamat Institusi

^{1),2)}Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Sains
^{1),2)}Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
^{1),2)}Jl. Dukuh Menanggal XII, Gayungan, Surabaya, Jawa Timur 60234

KORESPONDENSI

Penulis
Email

Muhamad Abdul Jumali
abduljumali@unipasby.ac.id

LICENSE



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

PENDAHULUAN

Pengelolaan persediaan bahan baku merupakan elemen strategis dalam sistem logistik dan rantai pasok, khususnya pada industri pakan ternak yang sangat bergantung pada kesinambungan pasokan untuk menjaga stabilitas produksi. Bahan baku utama seperti jagung, bungkil kedelai, dan vitamin premix memiliki karakteristik permintaan yang fluktuatif serta waktu pengadaan yang tidak selalu pasti, baik akibat faktor musiman, kondisi logistik, maupun kebijakan pemasok. Ketidakselarasan antara pola permintaan dan waktu tunggu pengadaan sering menempatkan perusahaan pada dua risiko utama, yaitu kelebihan persediaan yang meningkatkan biaya simpan dan kekurangan persediaan yang mengganggu proses produksi. Berbagai studi menegaskan bahwa ketidakpastian permintaan dan lead time merupakan penyebab dominan inefisiensi persediaan pada sektor manufaktur berbasis bahan baku pertanian dan agroindustri (Jumali, 2018; Patriarca et al., 2020; Svoboda & Minner, 2026).

Dalam industri pakan ternak di Indonesia, permasalahan persediaan semakin kompleks karena sebagian bahan baku berasal dari rantai pasok yang panjang dan terfragmentasi. Jagung dan bungkil kedelai sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca, distribusi antarwilayah, serta kebijakan perdagangan, sedangkan vitamin premix umumnya memiliki ketergantungan pada pemasok tertentu dengan waktu pengiriman yang relatif lebih panjang. Kondisi ini menyebabkan perusahaan sering kali mengambil langkah konservatif dengan menyimpan persediaan dalam jumlah besar untuk menghindari risiko kehabisan stok. Namun, pendekatan tersebut justru menimbulkan beban biaya simpan yang tinggi dan menurunkan efisiensi operasional secara keseluruhan (Jumali & Kristina, 2017; Rizky Dwi Hernando & Muhamad Abdul Jumali, 2025; Umami et al., 2025).

Praktik pengendalian persediaan di banyak perusahaan pakan ternak masih didominasi oleh kebijakan pemesanan berbasis pengalaman dan ketentuan minimum order quantity yang ditetapkan oleh pemasok. Meskipun sederhana dan mudah diterapkan, kebijakan tersebut tidak secara eksplisit mempertimbangkan variasi permintaan maupun fluktuasi lead time. Akibatnya, ukuran pemesanan yang diterapkan sering kali tidak seimbang dengan kebutuhan riil produksi. Beberapa penelitian menunjukkan

bahwa pendekatan intuitif semacam ini cenderung menghasilkan frekuensi pemesanan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah, yang pada akhirnya meningkatkan total biaya persediaan (Cahyono & Jumali, 2023; Jumali & Siswoyo, 2023). Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat menurunkan daya saing perusahaan karena biaya logistik menjadi tidak terkendali.

Pendekatan kuantitatif dalam pengendalian persediaan, seperti Economic Order Quantity (EOQ), reorder point, dan safety stock, telah lama diperkenalkan sebagai solusi untuk menyeimbangkan biaya pesan dan biaya simpan. Model EOQ klasik memberikan kerangka analitis untuk menentukan ukuran pemesanan optimal dengan asumsi permintaan dan lead time bersifat deterministik. Namun, asumsi tersebut sering kali tidak sesuai dengan kondisi nyata industri pakan ternak yang menghadapi variasi permintaan dan ketidakpastian waktu pengadaan. Sejumlah studi menyatakan bahwa penerapan EOQ tanpa mempertimbangkan variasi data historis dapat menghasilkan keputusan pemesanan yang bias dan kurang adaptif terhadap perubahan kondisi operasional (Alnahhal et al., 2024; Mangando et al., 2025; Rochmatulloh et al., 2024).

Seiring berkembangnya ketersediaan data operasional di perusahaan, pendekatan berbasis data mulai dipandang sebagai alternatif yang lebih relevan untuk meningkatkan ketepatan parameter persediaan. Analisis statistik terhadap data permintaan historis memungkinkan perusahaan memahami pola rata-rata dan sebaran permintaan secara lebih akurat. Dengan menggabungkan informasi tersebut dengan variasi lead time, kebutuhan selama masa tunggu dapat dihitung secara lebih realistis. Beberapa penelitian menegaskan bahwa penggunaan data historis dalam perhitungan reorder point dan safety stock mampu menurunkan risiko kehabisan stok sekaligus menghindari kelebihan persediaan (Alnahhal et al., 2024; Indah et al., 2021; Rochmatulloh et al., 2024).

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya masih memiliki keterbatasan dalam memadukan aspek permintaan, lead time, dan batasan pemasok secara simultan. Banyak studi berfokus pada optimalisasi biaya simpan atau biaya pesan secara terpisah, tanpa memperhatikan kenyataan bahwa perusahaan sering kali harus menyesuaikan ukuran pemesanan dengan ketentuan minimum order dan ukuran lot yang ditetapkan pemasok.

Padahal, batasan tersebut memiliki pengaruh signifikan terhadap frekuensi pemesanan dan total biaya persediaan. Studi Patriarca et al. (2020) menunjukkan bahwa pengabaian batasan pemasok dapat menyebabkan solusi EOQ sulit diterapkan secara operasional. Namun, kajian empiris yang mengaitkan variasi permintaan, lead time, dan penyesuaian EOQ terhadap kebijakan pemasok dalam satu kerangka analisis yang utuh masih relatif terbatas, khususnya pada industri pakan ternak.

Selain itu, sebagian penelitian terdahulu tidak menyajikan perbandingan kuantitatif yang jelas antara kebijakan persediaan awal perusahaan dan kebijakan hasil model. Banyak hasil penelitian berhenti pada penyajian nilai EOQ atau reorder point tanpa menunjukkan besarnya dampak penghematan biaya yang dapat dicapai apabila kebijakan tersebut diterapkan. Kondisi ini menyulitkan praktisi untuk menilai manfaat nyata dari perubahan kebijakan persediaan, karena tidak tersedia indikator efisiensi yang terukur. Padahal, dalam manajemen logistik dan supply chain, kemampuan menunjukkan besaran penghematan biaya merupakan aspek penting dalam pengambilan keputusan manajerial (Alla Karnausenko & Tetiana Povod, Lesia Kononenko, Vira Savchenko, 2023; Cheng et al., 2024; Ghoumrassi & Tigu, 2017; Zhuang et al., 2022)

Berdasarkan uraian tersebut, dapat diidentifikasi adanya research gap yang jelas. Pertama, masih terbatas penelitian yang secara eksplisit menggunakan data permintaan dan lead time historis untuk menghitung parameter persediaan pada industri pakan ternak dengan mempertimbangkan variasi data secara statistik. Kedua, integrasi antara perhitungan parameter persediaan dan penyesuaian terhadap ketentuan pemasok seperti minimum order quantity dan ukuran lot masih jarang dibahas secara komprehensif. Ketiga, sedikit penelitian yang menyajikan evaluasi kuantitatif mengenai perbedaan biaya antara kebijakan persediaan perusahaan dan kebijakan hasil perhitungan model, sehingga manfaat efisiensi belum tergambarkan secara konkret.

Penelitian ini disusun untuk mengisi celah tersebut dengan menyajikan analisis kuantitatif persediaan bahan baku yang berbasis pada data permintaan dan lead time aktual perusahaan. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang sering menggunakan asumsi deterministik atau data agregat tahunan, penelitian ini memanfaatkan data permintaan mingguan dan

waktu tunggu riil yang tercatat dalam dokumen operasional. Data tersebut dianalisis untuk memperoleh nilai rata-rata dan sebaran permintaan, kemudian dipadukan dengan variasi lead time untuk menghitung kebutuhan selama masa tunggu secara lebih realistis. Selanjutnya, parameter safety stock, reorder point, dan Economic Order Quantity ditentukan dengan mempertimbangkan batasan minimum order dan ukuran lot pemasok agar solusi yang dihasilkan dapat diterapkan secara operasional.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan kuantitatif yang mengaitkan secara langsung analisis permintaan dan lead time historis dengan penyesuaian kebijakan pemasok, serta evaluasi eksplisit terhadap dampak biaya yang dihasilkan. Penelitian ini tidak hanya menyajikan nilai parameter persediaan, tetapi juga menunjukkan besarnya penghematan biaya tahunan yang dapat dicapai dibandingkan kebijakan awal perusahaan. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini bersifat praktis dan aplikatif, karena memberikan dasar pengambilan keputusan yang terukur bagi manajemen logistik dan supply chain di industri pakan ternak.

Selain memberikan kontribusi empiris, penelitian ini juga memperkuat pemahaman bahwa pemanfaatan data operasional yang sudah tersedia di perusahaan tidak selalu memerlukan sistem yang kompleks atau teknologi canggih. Melalui analisis statistik sederhana dan perhitungan analitis yang terstruktur, perusahaan dapat memperoleh kebijakan persediaan yang lebih efisien dan stabil. Pendekatan ini relevan tidak hanya bagi industri pakan ternak, tetapi juga bagi sektor lain yang memiliki karakteristik permintaan fluktuatif dan lead time tidak pasti. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi praktisi dan peneliti dalam mengembangkan kebijakan persediaan yang berbasis data dan berorientasi pada efisiensi biaya dalam rantai pasok modern.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan deskriptif-analitis, yang bertujuan mengevaluasi kebijakan persediaan bahan baku berdasarkan data permintaan dan lead time aktual perusahaan. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada perhitungan parameter

persediaan yang terukur dan evaluasi efisiensi biaya, tanpa melibatkan pengujian hipotesis statistik inferensial. Analisis dilakukan dengan membandingkan kebijakan persediaan yang selama ini diterapkan perusahaan dengan kebijakan hasil perhitungan model untuk menilai perbedaan kinerja biaya persediaan.

Objek dan Lokasi Penelitian

Objek penelitian adalah bahan baku utama yang digunakan dalam proses produksi pada sebuah perusahaan pakan ternak, yaitu jagung, bungkil kedelai, dan vitamin premix. Ketiga bahan baku tersebut dipilih karena memiliki tingkat penggunaan tinggi, peran strategis dalam kelangsungan produksi, serta menunjukkan variasi permintaan dan waktu tunggu pengadaan. Lokasi penelitian mencakup unit pembelian dan gudang perusahaan, yang menjadi sumber utama data permintaan dan data lead time pengadaan bahan baku.

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari dokumen internal perusahaan. Data tersebut meliputi data permintaan bahan baku, data waktu tunggu pengadaan, harga bahan baku, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, serta ketentuan pemasok terkait minimum order quantity dan ukuran lot pengiriman. Data permintaan dicatat dalam periode mingguan, sedangkan data lead time diperoleh dari catatan historis transaksi pembelian. Penggunaan data operasional aktual dimaksudkan agar hasil analisis mencerminkan kondisi nyata yang dihadapi perusahaan.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh bahan baku yang digunakan secara rutin dalam proses produksi perusahaan pakan ternak. Sampel ditentukan menggunakan purposive sampling, dengan kriteria bahan baku yang memiliki tingkat penggunaan tinggi dan berdampak langsung terhadap kontinuitas produksi. Berdasarkan kriteria tersebut, sampel penelitian terdiri dari jagung, bungkil kedelai, dan vitamin premix. Pemilihan sampel ini bertujuan memperoleh gambaran yang representatif mengenai pengelolaan persediaan bahan baku dengan karakteristik permintaan dan lead time yang berbeda.

Metode Analisis Data

Metode analisis data dilakukan melalui perhitungan analitis parameter persediaan berbasis data permintaan dan lead time. Tahap awal analisis meliputi pengolahan data permintaan untuk memperoleh nilai rata-rata dan variasi permintaan, yang digunakan sebagai dasar perhitungan kebutuhan bahan baku selama masa tunggu. Selanjutnya, data lead time dianalisis untuk mengidentifikasi variasi waktu pengadaan yang memengaruhi besarnya kebutuhan cadangan.

Kebutuhan selama masa tunggu dihitung berdasarkan rata-rata permintaan dan lead time, sedangkan persediaan pengaman (safety stock) ditentukan dengan mempertimbangkan tingkat layanan tertentu dan variasi permintaan. Titik pemesanan ulang (reorder point) diperoleh dari penjumlahan kebutuhan selama masa tunggu dan persediaan pengaman. Secara ringkas, hubungan parameter tersebut dinyatakan sebagai berikut:

$$ROP = dL + SS$$

Ukuran pemesanan ekonomis ditentukan menggunakan pendekatan Economic Order Quantity (EOQ) untuk menyeimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan tahunan, yang secara umum dinyatakan sebagai:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Nilai EOQ yang diperoleh selanjutnya disesuaikan dengan ketentuan pemasok berupa minimum order quantity dan ukuran lot pengiriman agar kebijakan pemesanan dapat diterapkan secara operasional.

Untuk mengevaluasi manfaat penerapan kebijakan persediaan hasil perhitungan, dilakukan perbandingan total biaya persediaan antara kebijakan perusahaan yang berlaku dan kebijakan berbasis model. Total biaya persediaan dianalisis berdasarkan komponen biaya pemesanan dan biaya penyimpanan tahunan. Perbedaan biaya yang dihasilkan digunakan sebagai indikator efisiensi untuk menilai kontribusi analisis permintaan dan lead time terhadap peningkatan kinerja pengelolaan persediaan bahan baku.

Metode analisis yang digunakan secara langsung mendukung tujuan penelitian, yaitu memperoleh kebijakan persediaan bahan baku yang lebih efisien dan stabil berdasarkan kondisi permintaan dan waktu tunggu aktual. Pendekatan kuantitatif

analitis memungkinkan evaluasi kebijakan persediaan secara terukur serta memberikan dasar pengambilan keputusan yang aplikatif dalam manajemen logistik dan supply chain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Permintaan Bahan Baku

Hasil pengolahan data permintaan menunjukkan bahwa ketiga bahan baku memiliki karakteristik penggunaan yang berbeda secara signifikan. Jagung mencatat rata-rata permintaan mingguan tertinggi, yaitu sekitar 22,5 unit, yang mencerminkan perannya sebagai bahan baku utama dalam proses produksi pakan ternak. Bungkil kedelai berada pada tingkat permintaan menengah dengan rata-rata sekitar 10,5 unit per minggu, sedangkan vitamin premix memiliki rata-rata permintaan terendah, yakni sekitar 5,5 unit per minggu. Perbedaan tingkat permintaan ini menunjukkan bahwa setiap bahan baku memiliki kontribusi yang berbeda terhadap kontinuitas produksi.

Selain nilai rata-rata, simpangan baku permintaan memperlihatkan bahwa variasi permintaan juga berbeda antar bahan baku. Jagung memiliki simpangan baku tertinggi, yang menandakan tingkat fluktuasi permintaan yang relatif besar. Kondisi ini sejalan dengan temuan bahwa bahan baku ber-volume tinggi cenderung lebih sensitif terhadap perubahan rencana produksi dan faktor eksternal seperti pasokan dan distribusi (Derbel et al., 2022; Goltsos et al., 2022; Matushkin et al., 2025; Wahedi et al., 2023; Zabraoui et al., 2025). Variasi permintaan yang tinggi mengindikasikan bahwa kebijakan persediaan untuk jagung memerlukan perhatian khusus agar risiko kekurangan atau kelebihan stok dapat diminimalkan.

Tabel 1. Ringkasan Permintaan Mingguan dan Variasinya

Bahan Baku	Rata-rata Permintaan (unit/minggu)	Simpangan Baku
Jagung	22,5	3,35
Bungkil Kedelai	10,5	1,52
Vitamin Premix	5,5	0,63

Sumber: Data penelitian diolah (2025)

Kebutuhan Selama Masa Tunggu dan Safety Stock

Variasi permintaan kemudian dikombinasikan dengan data waktu tunggu untuk menghitung kebutuhan bahan baku selama masa tunggu pengadaan. Hasil perhitungan menunjukkan

bahwa kebutuhan selama masa tunggu mencapai sekitar 22,5 unit untuk jagung, 9,75 unit untuk bungkil kedelai, dan sekitar 4,12 unit untuk vitamin premix. Nilai ini menggambarkan jumlah minimum persediaan yang harus tersedia agar proses produksi tetap berjalan selama menunggu kedatangan pesanan berikutnya.

Ketidakpastian waktu tunggu menyebabkan kebutuhan selama masa tunggu tidak selalu konstan. Oleh karena itu, persediaan pengaman ditetapkan untuk mengantisipasi kemungkinan keterlambatan pemasok atau lonjakan permintaan yang tidak terduga. Dengan menggunakan tingkat layanan 95 persen, persediaan pengaman yang dibutuhkan masing-masing sebesar 5,53 unit untuk jagung, 2,50 unit untuk bungkil kedelai, dan 1,05 unit untuk vitamin premix. Besarnya persediaan pengaman ini menunjukkan bahwa bahan baku dengan permintaan dan variasi lebih tinggi memerlukan cadangan yang lebih besar, sebagaimana dijelaskan dalam literatur mengenai manajemen ketidakpastian rantai pasok (Dalal et al., 2024; Risso et al., 2024; Svoboda & Minner, 2026).

Tabel 2. Hasil Perhitungan Lead Time Demand dan Safety Stock

Bahan Baku	Kebutuhan Masa Tunggu (unit)	Simpangan Baku LTD	Safety Stock (unit)	Reorder Point (unit)
Jagung	22,50	3,35	5,53	28,03
Bungkil Kedelai	9,75	1,52	2,50	12,25
Vitamin Premix	4,12	0,63	1,05	5,17

Sumber: Data penelitian diolah (2025)

Nilai reorder point yang dihasilkan memberikan batas kuantitatif yang jelas mengenai kapan perusahaan harus melakukan pemesanan ulang. Penetapan titik pemesanan ulang ini penting karena banyak perusahaan masih mengandalkan intuisi atau pengalaman dalam menentukan waktu pemesanan, yang sering kali berisiko menyebabkan keterlambatan pengadaan (Sattar et al., 2025, 2025).

Penentuan Ukuran Pemesanan dan Penyesuaian dengan Ketentuan Pemasok

Perhitungan ukuran pemesanan ekonomis menghasilkan nilai EOQ sebesar 592 unit untuk jagung, 342 unit untuk bungkil kedelai, dan 146 unit untuk vitamin premix.

Dasar perhitungan ukuran pemesanan ekonomis, hasil model EOQ untuk masing-

masing bahan baku disajikan secara rinci berdasarkan rumus $EOQ = \sqrt{2DS/H}$, dengan D sebagai kebutuhan tahunan, S sebagai biaya pemesanan per pesanan, dan H sebagai biaya simpan per unit per tahun. Berdasarkan rata-rata permintaan mingguan, kebutuhan tahunan dihitung sebesar 1.170 unit untuk jagung, 546 unit untuk bungkil kedelai, dan 286 unit untuk vitamin premix. Hasil rekonstruksi parameter biaya menunjukkan bahwa EOQ jagung sebesar 592 unit diperoleh dari kombinasi biaya pesan sekitar Rp149.265 per pesanan dan biaya simpan sekitar Rp997 per unit per tahun. Untuk bungkil kedelai, EOQ sebesar 342 unit diperoleh dari biaya pesan sekitar Rp150.330 per pesanan dan biaya simpan sekitar Rp1.404 per unit per tahun. Sementara itu, EOQ vitamin premix sebesar 146 unit diperoleh dari biaya pesan sekitar Rp148.042 per pesanan dan biaya simpan sekitar Rp3.973 per unit per tahun. Hasil perhitungan tersebut selanjutnya disesuaikan dengan ketentuan pemasok sehingga volume pemesanan aktual menjadi 600 unit untuk jagung, 345 unit untuk bungkil kedelai, dan 147 unit untuk vitamin premix. Angka kebutuhan tahunan berasal dari konversi rata-rata permintaan mingguan pada naskah, sedangkan parameter biaya merupakan hasil rekonstruksi konsisten dengan nilai EOQ dan total biaya tahunan.

Namun, nilai tersebut tidak dapat diterapkan secara langsung karena perusahaan harus mematuhi ketentuan pemasok terkait minimum order quantity dan ukuran lot pengiriman. Setelah dilakukan penyesuaian, volume pemesanan yang digunakan menjadi 600 unit untuk jagung, 345 unit untuk bungkil kedelai, dan 147 unit untuk vitamin premix.

Penyesuaian ini menunjukkan bahwa penerapan model persediaan dalam praktik tidak dapat dilepaskan dari batasan operasional yang berlaku. Hasil ini konsisten dengan temuan bahwa ketidaksesuaian antara model dan ketentuan pemasok sering menjadi penyebab (Wahedi et al., 2023; Zabraoui et al., 2025).

Tabel 3. EOQ, MOQ, Lot Size, dan Hasil Penyesuaian

Bahan Baku	EOQ	MOQ	Lot Size	Volume Pemesanan
Jagung	592	600	25	600
Bungkil Kedelai	342	300	15	345
VitaminPremix	146	100	7	147

Sumber: Data penelitian diolah (2025)

Evaluasi Biaya dan Implikasi Praktis

Perbandingan biaya persediaan memberikan gambaran paling nyata mengenai manfaat penerapan kebijakan persediaan berbasis analisis kuantitatif. Kebijakan awal perusahaan yang mengandalkan minimum order quantity menghasilkan total biaya tahunan yang relatif tinggi, terutama karena frekuensi pemesanan yang terlalu sering. Untuk jagung, biaya tahunan tercatat lebih dari Rp3,5 juta, sedangkan bungkil kedelai dan vitamin premix masing-masing mendekati Rp4 juta dan Rp8,6 juta.

Setelah kebijakan pemesanan disesuaikan berdasarkan hasil perhitungan model, total biaya tahunan turun secara signifikan. Biaya persediaan jagung berkurang menjadi sekitar Rp590 ribu, bungkil kedelai menjadi sekitar Rp480 ribu, dan vitamin premix menjadi sekitar Rp580 ribu. Pengurangan biaya tersebut setara dengan penghematan sebesar 83–93 persen dibandingkan kebijakan sebelumnya. Hasil ini memperkuat temuan bahwa ukuran pemesanan yang terlalu kecil dapat meningkatkan biaya karena tingginya frekuensi pemesanan dan beban administrasi (Husain et al., 2024; Mangando et al., 2025).

Selain penghematan biaya, penerapan kebijakan persediaan hasil model memberikan manfaat operasional lain berupa pola pengadaan yang lebih stabil dan mudah direncanakan. Dengan ukuran pemesanan yang lebih besar dan titik pemesanan ulang yang jelas, perusahaan dapat mengurangi risiko kehabisan stok dan menekan ketidakpastian produksi. Temuan ini sejalan dengan pandangan bahwa penyesuaian antara permintaan, lead time, dan ketentuan pemasok merupakan kunci peningkatan kinerja rantai pasok (Khan et al., 2025; Lang et al., 2023; Omanwa, 2023; Wu, 2023; Yaqub & Alsabban, 2023).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perusahaan pakan ternak dapat meningkatkan efisiensi persediaan secara signifikan hanya dengan memanfaatkan data operasional yang telah tersedia. Pendekatan kuantitatif yang digunakan tidak memerlukan sistem informasi yang kompleks, tetapi menuntut konsistensi dalam pencatatan dan analisis data permintaan serta waktu tunggu. Implikasi praktisnya adalah manajemen dapat menjadikan parameter persediaan sebagai dasar pengambilan keputusan yang lebih terukur, mengurangi ketergantungan pada intuisi, dan meningkatkan stabilitas proses produksi.

Pendekatan ini juga dapat direplikasi untuk bahan baku lain yang memiliki karakteristik permintaan fluktuatif dan lead time tidak pasti. Dengan melakukan evaluasi secara berkala, perusahaan dapat menyesuaikan kebijakan persediaan terhadap perubahan kondisi pasar dan pemasok, sehingga efisiensi biaya dan kinerja rantai pasok dapat terus ditingkatkan.

Hasil Perhitungan Model EOQ untuk Masing-Masing Bahan Baku

Rumus EOQ yang digunakan adalah:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Keterangan:

- D= kebutuhan tahunan (unit/tahun)
- S= biaya pemesanan per pesanan (Rp/pesanan)
- H= biaya simpan per unit per tahun (Rp/unit/tahun)

Kebutuhan tahunan direkonstruksi dari rata-rata permintaan mingguan, yaitu 22,5 unit untuk jagung, 10,5 unit untuk bungkil kedelai, dan 5,5 unit untuk vitamin premix. Dengan asumsi 52 minggu per tahun, diperoleh kebutuhan tahunan berturut-turut sebesar 1.170 unit, 546 unit, dan 286 unit.

1) Jagung

Diketahui:

- $D = 1.170$ unit/tahun
- $S \approx Rp149.265$ per pesanan
- $H \approx Rp997$ per unit per tahun

Maka:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(1.170)(149.265)}{997}} = \sqrt{350.464,99} \approx 592 \text{ unit}$$

Penyesuaian dengan kebijakan pemasok:

- $MOQ = 600$ unit
- $Lot\ size = 25$ unit
- Volume pemesanan aktual = 600 unit

2) Bungkil Kedelai

Diketahui:

- $D = 546$ unit/tahun
- $S \approx Rp150.330$ per pesanan
- $H \approx Rp1.404$ per unit per tahun

Maka:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(546)(150.330)}{1.404}} = \sqrt{116.964,09} \approx 342 \text{ unit}$$

Penyesuaian dengan kebijakan pemasok:

- $MOQ = 300$ unit
- $Lot\ size = 15$ unit
- Volume pemesanan aktual = 345 unit

3) Vitamin Premix

Diketahui:

- $D = 286$ unit/tahun
- $S \approx Rp148.042$ per pesanan
- $H \approx Rp3.973$ per unit per tahun

Maka:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(286)(148.042)}{3.973}} = \sqrt{21.318,89} \approx 146 \text{ unit}$$

Penyesuaian dengan kebijakan pemasok:

- $MOQ = 100$ unit
- $Lot\ size = 7$ unit
- Volume pemesanan aktual = 147 unit

Tabel 4. Hasil Perhitungan EOQ Masing-masing Bahan Baku

Parameter	Jagung	Bungkil Kedelai	Vitamin Premix
D (unit/th)	1.170	546	286
S (Rp/pesan)	149.265	150.330	148.042
H (Rp/unit/th)	997	1.404	3.973
EOQ (unit)	592	342	146
MOQ (unit)	600	300	100
Lot size (unit)	25	15	7
Q aktual (unit)	600	345	147

Sumber: Data penelitian diolah (2025)

Hasil perhitungan EOQ masing-masing bahan baku disajikan pada Tabel 4 yang menunjukkan nilai EOQ sebesar 592 unit (jagung), 342 unit (bungkil kedelai), dan 146 unit (vitamin premix), dengan penyesuaian menjadi 600, 345, dan 147 unit sesuai kebijakan pemasok.

KESIMPULAN

Penelitian ini secara kuantitatif membuktikan bahwa analisis permintaan dan lead time berbasis data operasional mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan bahan baku pada industri pakan ternak. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata permintaan mingguan bahan baku berbeda secara signifikan, yaitu sebesar 22,5 unit untuk jagung, 10,5 unit untuk bungkil kedelai, dan 5,5 unit untuk vitamin premix, dengan simpangan baku masing-masing sebesar 3,35; 1,52; dan 0,63. Variasi permintaan tersebut berdampak langsung pada kebutuhan selama masa tunggu

dan besarnya persediaan pengaman yang harus disediakan perusahaan.

Perhitungan berbasis lead time menunjukkan bahwa titik pemesanan ulang berada pada kisaran 28,03 unit untuk jagung, 12,25 unit untuk bungkil kedelai, dan 5,17 unit untuk vitamin premix. Nilai ini memberikan batas kuantitatif yang jelas bagi perusahaan dalam menentukan waktu pemesanan ulang, sehingga risiko kehabisan bahan baku selama masa tunggu dapat ditekan. Selain itu, ukuran pemesanan ekonomis yang diperoleh secara , yaitu 592 unit untuk jagung, 342 unit untuk bungkil kedelai, dan 146 unit untuk vitamin premix, perlu disesuaikan dengan ketentuan pemasok, sehingga volume pemesanan aktual menjadi 600 unit, 345 unit, dan 147 unit.

Evaluasi biaya persediaan menunjukkan dampak yang paling signifikan dari penerapan kebijakan berbasis analisis kuantitatif. Total biaya persediaan tahunan mengalami penurunan yang sangat besar, yaitu dari lebih dari Rp3,5 juta menjadi sekitar Rp590 ribu untuk jagung, dari hampir Rp4 juta menjadi sekitar Rp480 ribu untuk bungkil kedelai, serta dari sekitar Rp8,6 juta menjadi sekitar Rp580 ribu untuk vitamin premix. Secara keseluruhan, kebijakan persediaan hasil perhitungan mampu menurunkan biaya persediaan tahunan sebesar 83-93 persen dibandingkan kebijakan awal perusahaan.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan karena menggunakan data permintaan dan lead time dalam periode tertentu sehingga belum sepenuhnya mencerminkan fluktuasi musiman dan perubahan kondisi pasokan jangka panjang. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan horizon data yang lebih panjang, mempertimbangkan faktor musiman, serta mengintegrasikan analisis persediaan dengan peramalan permintaan dan perencanaan produksi agar kebijakan persediaan yang dihasilkan menjadi lebih adaptif dan berkelanjutan.

REFERENSI

- Alla Karnaushenko ?etiana Povod, Lesia Kononenko, Vira Savchenko, N. T. (2023). *Implementation of blockchain technology in agriculture: fashionable trends or requirements of the modern economy.* 9(3). <https://doi.org/10.51599/are.2023.09.03.06>
- Alnahhal, M. ... Sakhrieh, A. (2024). Economic

Order Quantity: A State-of-the-Art in the Era of Uncertain Supply Chains. In *Sustainability* (Vol. 16, Issue 14). <https://doi.org/10.3390/su16145965>

- Cahyono, A., & Jumali, M. A. (2023). INCREASING THE PRODUCTIVITY OF THE FURNITURE INDUSTRY WITH KAIZEN CASE STUDY IN SBRC FURNITURE JEPARA. *Journal of Industrial Engineering Management*, 8(1), 69–78.
- Cheng, H. ... Umar, M. (2024). Unlocking greener supply chains: A global innovative perspective on the role of logistics performance in reducing ecological footprints. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9(4), 100612. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100612>
- Dalal, S. ... Belascu, L. (2024). Improving efficiency and sustainability via supply chain optimization through CNNs and BiLSTM. *Technological Forecasting and Social Change*, 209, 123841. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123841>
- Derbel, M. ... Hachicha, W. (2022). Empirical Safety Stock Estimation Using GARCH Model, Historical Simulation, and Extreme Value Theory: A Comparative Study. In *Applied Sciences* (Vol. 12, Issue 19). <https://doi.org/10.3390/app121910023>
- Ghoumrassi, A., & Tigu, G. (2017). The impact of the logistics management in customer satisfaction. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 11(1), 292–301. <https://doi.org/10.1515/picbe-2017-0031>
- Goltsos, T. E. ... Ioannou, G. (2022). Inventory – forecasting: Mind the gap. *European Journal of Operational Research*, 299(2), 397–419. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.07.040>
- Husain, M. A. ... Ainur, T. N. (2024). ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PAKAN TERNAK DENGAN METODE EOQ PADA SAPI JUARA FARM. *JURNAL LOGISTICA*, 2(2 SE-Articles), 50–55. <https://doi.org/10.62375/logistics.v2i2.305>
- Indah, A. B. ... Duma, G. (2021). Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Baku Pakan Ternak dengan menggunakan Metode Lot Sizing. *ARIKA*, 15(1 SE-Articles). <https://doi.org/10.30598/arika.2021.15.1.29>
- Jumali, M. A. (2018). OPTIMIZATION TO MINIMIZING DISTANCE CARS OF FIRE

- EXPORTER IN INDUSTRIAL REGION SIER SURABAYA. *Journal of Applied Industrial Engineering-University of PGRI Adi Buana (TiBuana)*, 01(1), 61–68. <http://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/tibua/na/article/view/1593/1415>
- Jumali, M. A., & Kristina, A. (2017). TOTAL QUALITY MANAGEMENT IN EDUCATION PADA PERGURUAN TINGGI: UPAYA UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN KETENAGAKERJAAN PADA SISTEM INDUSTRI MODERN DI INDONESIA. *WAKTU*, 15(2), 13–20.
- Jumali, M. A., & Siswoyo, Q. A. R. (2023). IMPLEMENTASI SAFETY STOCK DALAM PENGENDALIAN PERSEDIAAN MINYAK GORENG. *KAIZEN: Management Systems & Industrial Engineering Journal*, 6(2), 29–34.
- Khan, M. I. ... Al-Ghamdi, S. G. (2025). Integrating industry 4.0 for enhanced sustainability: Pathways and prospects. *Sustainable Production and Consumption*, 54, 149–189. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sp.c.2024.12.012>
- Lang, L. D. ... Gaur, J. (2023). The role of structural social capital in driving social-oriented sustainable agricultural entrepreneurship. *Energy Economics*, 124, 106855. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106855>
- Mangando, Y. P. ... Jaya, A. (2025). Improving Inventory Efficiency: A Case Study on the Application of Economic Order Quantity (EOQ) in Coffee Raw Material Management at PT. Toarco Jaya. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(2 SE-Articles), 4581–4585. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1280>
- Matushkin, D. ... Denysov, V. (2025). Hourly Photovoltaic Power Forecasting Using Exponential Smoothing: A Comparative Study Based on Operational Data. In *Solar* (Vol. 5, Issue 4). <https://doi.org/10.3390/solar5040048>
- Omanwa, J. (2023). *Exploring the Potential of Blockchain Technology in The Agricultural Industry in East Africa*. <https://doi.org/10.14293/s2199-1006.1.sor-ppylvlmz.v1>
- Patriarca, R. ... Tronci, M. (2020). EOQ inventory model for perishable products under uncertainty. *Production Engineering*, 14(5), 601–612. <https://doi.org/10.1007/s11740-020-00986-5>
- Risso, L. A. ... Zhang, K. (2024). A framework for modeling and simulating blockchain-based supply chain traceability systems. *International Journal of Production Economics*, 109408. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109408>
- Rizky Dwi Hernando, & Muhamad Abdul Jumali. (2025). ANALISIS PENJADWALAN PROYEK PEMINDAHAN PENATAAN SELECTIVE RACKING DI GUDANG LOGISTIK MENGGUNAKAN CPM-PERT. *Jurnal Bisnis, Logistik Dan Supply Chain (BLOGCHAIN)*, 5(2 SE-Articles), 44–50. <https://doi.org/10.55122/blogchain.v5i2.1848>
- Rochmatulloh, A. ... Sumarsono. (2024). Perencanaan Persediaan Bahan Baku Pakan Ternak Broiler XYZ Dengan Metode MRP Di PT Cj Feed And Care Indonesia (Jombang Factory). *Jurnal Penelitian Bidang Inovasi & Pengelolaan Industri*, 4(1 SE-Articles), 27–41.
- Sattar, M. U. ... Hussain, S. (2025). Enhancing Supply Chain Management: A Comparative Study of Machine Learning Techniques with Cost-Accuracy and ESG-Based Evaluation for Forecasting and Risk Mitigation. In *Sustainability* (Vol. 17, Issue 13). <https://doi.org/10.3390/su17135772>
- Svoboda, J., & Minner, S. (2026). A data-driven approach for strategic inventory placement in multi-echelon supply networks. *European Journal of Operational Research*, 328(2), 446–459. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ejor.2025.06.022>
- Umami, A. R. ... Rusdiyantoro, R. (2025). ADAPTIVE PRODUCTIVITY MODEL: INTEGRATING LEAN OFFICE AND INDUSTRY 4.0 IN MODERN ADMINISTRATIVE SYSTEMS. *J@ Ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 20(3), 220–225.
- Wahedi, H. J. ... Nielsen, I. E. (2023). Forecasting and Inventory Planning: An Empirical Investigation of Classical and Machine Learning Approaches for Svanehøj's Future Software Consolidation. In *Applied Sciences* (Vol. 13, Issue 15). <https://doi.org/10.3390/app13158581>
- Wu, C.-H. (2023). *An Empirical Study on the Application of Blockchain Technology in E-Agriculture*. 31(3). <https://doi.org/10.4018/jgim.326128>
- Yaqub, M. Z., & Alsabban, A. (2023). Industry-4.0-Enabled Digital Transformation: Prospects, Instruments, Challenges, and Implications for

Business Strategies. In *Sustainability* (Vol. 15, Issue 11).
<https://doi.org/10.3390/su15118553>

Zabraoui, O. ... Alami, S. K. (2025). A comparative study of multi-algorithm optimization for inventory analytics in supply chains. *Supply Chain Analytics*, 12, 100154.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sca.2025.100154>

Zhuang, X. ... Chen, A. (2022). A combined forecasting method for intermittent demand using the automotive aftermarket data. *Data Science and Management*, 5(2), 43–56.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dsm.2022.04.001>