



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 3 (2025) pp: 3895-3095

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Implementasi Metode EOQ pada Sistem Manajemen Inventori Produk Suku Cadang

Samuel Krismeyanto¹, Muhammad Hatta², Rifqi Fahrudin³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Catur Insan Cendekia

¹samuel123krismeyanto@gmail.com, ²muhammad.hatta@cic.ac.id, ³rifqi.fahrudin@cic.ac.id

Abstrak

Manajemen inventori yang efisien merupakan faktor kritis dalam mendukung kontinuitas operasional dan pelayanan pelanggan, terutama di sektor otomotif dimana ketersediaan suku cadang sangat penting. CV. Grage Mandiri, sebuah bengkel yang menyediakan layanan ganti oli, suku cadang, dan layanan kendaraan lainnya, saat ini mengelola inventori secara manual yang sering mengakibatkan ketidakakuratan jumlah pesanan, penumpukan stok, atau stok mati. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem manajemen inventori berbasis web dengan menerapkan metode Economic Order Quantity (EOQ) untuk menentukan jumlah pemesanan optimal dan titik pemesanan ulang. Dataset yang digunakan meliputi data penjualan produk sepanjang tahun 2024. Sistem dikembangkan menggunakan framework Laravel dan database MySQL, dengan pendekatan Waterfall. Fitur utama meliputi perhitungan EOQ otomatis, notifikasi restok, dan Role-Based Access Control (RBAC) untuk berbagai peran pengguna (service advisor, staff gudang, dan owner). Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem meningkatkan akurasi stok, mengurangi risiko kelebihan stok dan kehabisan stok, serta meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Oleh karena itu, sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi strategis untuk meningkatkan efektivitas manajemen inventori di CV. Grage Mandiri.

Kata kunci: Economic Order Quantity, Manajemen Inventori, Sistem Informasi

1. Latar Belakang

Sektor UMKM dan perusahaan distribusi lokal di Indonesia menghadapi tantangan signifikan dalam pengelolaan persediaan suku cadang. Masalah umum yang sering terjadi meliputi kelebihan stok yang mengakibatkan modal terbuang dan biaya simpan tinggi, kekurangan stok yang menyebabkan kehilangan pelanggan dan penurunan produktivitas, serta ketidakakuratan dalam perencanaan pemesanan yang berdampak pada inefisiensi operasional.

CV. Grage Mandiri sebagai salah satu perusahaan distribusi suku cadang otomotif mengalami permasalahan serupa. Proses pencatatan stok barang dan pemesanan ulang masih dilakukan secara manual, menyebabkan data sering tidak akurat, keterlambatan pemesanan, serta potensi kehabisan barang saat dibutuhkan cukup tinggi.[1] Kondisi ini berdampak langsung pada kepuasan pelanggan dan efisiensi layanan yang diberikan.

Pentingnya manajemen persediaan yang efisien dan berbasis data menjadi kebutuhan krusial untuk menunjang keberlanjutan bisnis. Pengelolaan inventori yang optimal dapat mengurangi biaya operasional, meningkatkan efisiensi modal kerja, dan memastikan ketersediaan produk sesuai permintaan pasar.

Economic Order Quantity (EOQ) sebagai metode klasik pengelolaan inventori tetap relevan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal. Metode ini terbukti efektif dalam meminimalkan total biaya persediaan dengan mempertimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan, sehingga dapat memberikan solusi kuantitatif yang akurat untuk pengambilan keputusan pemesanan.[2], [3], [3], [4], [5]

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode Economic Order Quantity (EOQ) dalam tahapan proses perancangan sistem. Metode EOQ digunakan untuk menghitung jumlah pemesanan optimal berdasarkan kebutuhan tahunan, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan, sehingga perusahaan dapat meminimalkan total biaya persediaan. EOQ juga membantu menentukan titik pemesanan ulang (Reorder Point) dan kebutuhan Safety Stock untuk menghindari kekurangan barang (stockout).

Metode EOQ dipilih dalam penelitian ini karena kesesuaiannya dalam pengelolaan stok suku cadang yang memiliki frekuensi permintaan bervariasi setiap bulannya. Dengan menerapkan metode ini, diharapkan perusahaan dapat melakukan pemesanan barang secara efisien, menghindari overstock maupun deadstock, serta meningkatkan keakuratan dan ketepatan waktu restock.

Tools yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah Visual Studio Code sebagai code editor, Laravel sebagai framework backend, dan MySQL sebagai basis data. Berikut ini adalah gambaran dari tahapan penelitian yang dilakukan oleh penulis.

2.1. Penerapan Metode EOQ, Safety Stock, Reorder Point :

a) Menentukan kebutuhan tahunan, biaya pemesanan ulang, dan biaya penyimpanan.

Berdasarkan data yang tersedia, data kebutuhan tahunan diidentifikasi berdasarkan data penjualan yang terjadi selama 1 tahun penuh. Biaya pemesanan dalam penelitian ini ditetapkan secara bervariasi berdasarkan kategori suku cadang dan estimasi hasil wawancara dengan pihak CV. Grage Mandiri. Variasi biaya pemesanan ini mempertimbangkan kompleksitas pemesanan yang berbeda untuk setiap kategori produk, dimana suku cadang tertentu memerlukan proses administrasi, komunikasi supplier, dan penanganan yang lebih kompleks dibandingkan produk lainnya. Pendekatan ini memberikan perhitungan EOQ yang lebih akurat karena mencerminkan kondisi operasional yang sesungguhnya. Biaya simpan tahunan tetap diasumsikan sebesar 10% dari harga satuan per unit, berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik CV. Grage Mandiri. Hal ini didasarkan pada fakta bahwa semua item disimpan di fasilitas milik sendiri tanpa biaya sewa gudang dan tanpa perlakuan khusus. Estimasi ini mencerminkan biaya implisit seperti ruang, risiko kerusakan, dan pengelolaan inventori, serta dipilih untuk menjaga realisme perhitungan EOQ.

Table 1. Kebutuhan Tahunan, Biaya Pemesanan dan Penyimpanan

Nama Item	Kebutuhan Tahunan (D)	Biaya Pemesanan Ulang (S) (Rp.)	Biaya Penyimpanan (H) (Rp.)
Prima XP 20W 50	494	30000	3813
Fastron Eco Green 5W 30	138	30000	4387
Shell hx6	72	30000	6375
Shell hx5	44	30000	6375
Shell Rimula R4	43	30000	6375
Castrol Magnatec 10W/40	52	30000	3937
Win Diesel 40	1304	30000	2252
Win Super 20W 50	770	30000	2319
Shell hx7	127	30000	7875
Meditran S40	122	30000	3682
Radiator Coolant Texal	365	30000	4010
Minyak Rem Prestone	1095	30000	2800
Minyak Rem Jumbo	1095	30000	2600

Nama Item	Kebutuhan Tahunan (D)	Biaya Pemesanan Ulang (S) (Rp.)	Biaya Penyimpanan (H) (Rp.)
Carbon Cleaner	1460	25000	3250
Injector Cleaner	1460	25000	2800
WD-40	120	25000	5500

Tabel 1 di atas menunjukkan parameter utama yang digunakan dalam perhitungan EOQ untuk 16 produk utama CV. Grage Mandiri. Kebutuhan tahunan (D) diperoleh dari data penjualan aktual tahun 2024, biaya pemesanan (S) dikategorikan berdasarkan kompleksitas pemesanan produk, dan biaya penyimpanan (H) dihitung sebesar 10% dari harga satuan masing-masing produk. Variasi yang cukup signifikan terlihat pada kebutuhan tahunan, dimana produk seperti Carbon Cleaner dan Injector Cleaner menunjukkan permintaan tertinggi dengan 1460 unit per tahun, sementara Shell Rimula R4 hanya memerlukan 43 unit per tahun.

b) Menentukan jumlah pembelian optimal

Setelah mengidentifikasi data kebutuhan dan biaya-biaya terkait inventori, langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah pembelian optimal menggunakan formula Economic Order Quantity (EOQ). Perhitungan EOQ dilakukan untuk setiap item dengan mempertimbangkan kebutuhan tahunan, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Berikut Rumusnya:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (1)$$

EOQ adalah jumlah pemesanan optimal (unit), D adalah permintaan tahunan (unit), S adalah biaya pemesanan per transaksi (Rupiah), dan H adalah biaya penyimpanan per unit per tahun (Rupiah).

Table 2. Jumlah Pembelian Optimal

Nama Item	Economic Order Quantity (EOQ)
Prima XP 20W 50	44
Fastron Eco Green 5W 30	22
Shell hx6	13
Shell hx5	10
Shell Rimula R4	10
Castrol Magnatec 10W/40	14
Win Diesel 40	186
Win Super 20W 50	141
Shell hx7	8
Meditran S40	13
Radiator Coolant Texal	74

Nama Item	Economic Order Quantity (EOQ)
Minyak Rem Prestone	153
Minyak Rem Jumbo	159
Carbon Cleaner	150
Injector Cleaner	161
WD-40	33

Tabel 2 di atas menampilkan hasil perhitungan Economic Order Quantity (EOQ) untuk setiap produk yang menunjukkan jumlah optimal pembelian dalam sekali pemesanan. Hasil perhitungan menunjukkan variasi EOQ yang cukup signifikan, dimana Win Diesel 40 memiliki EOQ tertinggi sebesar 186 unit karena tingginya permintaan tahunan dan biaya penyimpanan yang relatif rendah. Sebaliknya, Shell hx7 menunjukkan EOQ terendah dengan 8 unit akibat rendahnya permintaan tahunan meskipun memiliki biaya penyimpanan yang tinggi. Implementasi EOQ ini diharapkan dapat mengoptimalkan biaya total inventori dengan menyeimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan untuk setiap produk.

c) Menentukan permintaan harian, permintaan harian tertinggi dan lead time

Setelah menentukan jumlah pembelian optimal, langkah selanjutnya adalah menganalisis parameter waktu yang diperlukan untuk perhitungan Reorder Point (ROP) dan Safety Stock (SS). Parameter ini meliputi permintaan harian rata-rata, permintaan harian tertinggi, dan lead time pengadaan. Data ini menjadi dasar penting dalam menentukan kapan pemesanan ulang harus dilakukan dan berapa jumlah stok pengaman yang diperlukan untuk menghindari stockout.

Table 3. Permintaan Harian, Permintaan Harian Tertinggi, dan Lead Time

Nama Item	Permintaan harian (davg)	Permintaan harian tertinggi (dmax)	Lead Time (L)
Prima XP 20W 50	1,4	5	2
Fastron Eco Green 5W 30	0,4	2	2
Shell hx6	0,2	1	2
Shell hx5	0,1	1	2
Shell Rimula R4	0,1	1	2
Castrol Magnatec 10W/40	0,1	18	2
Win Diesel 40	3,6	18	2
Win Super 20W 50	2,1	12	2
Shell hx7	0,3	1	2
Meditran S40	0,3	3	2
Radiator Texal Coolant	1	2	2

Nama Item	Permintaan harian (davg)	Permintaan harian tertinggi (dmax)	Lead Time (L)
Minyak Rem Prestone	3	4	2
Minyak Rem Jumbo	3	4	2
Carbon Cleaner	4	5	3
Injector Cleaner	4	5	3
WD-40	0,33	1	3

Tabel di atas menunjukkan parameter yang diperlukan untuk perhitungan Safety Stock dan Reorder Point. Permintaan harian rata-rata (davg) diperoleh dengan membagi kebutuhan tahunan dengan 365 hari, sedangkan permintaan harian tertinggi (dmax) diidentifikasi berdasarkan analisis data penjualan harian sepanjang tahun 2024. Lead time (L) ditetapkan berdasarkan estimasi waktu pengiriman dari supplier, dimana produk oli dan pelumas memiliki lead time 2 hari, sementara produk perawatan memerlukan 3 hari karena supplier yang berbeda. Carbon Cleaner dan Injector Cleaner menunjukkan permintaan harian tertinggi dengan 4 unit per hari, sedangkan beberapa produk oli seperti Shell Rimula R4 dan Shell hx5 memiliki permintaan yang sangat rendah dengan rata-rata 0,1 unit per hari namun dapat mencapai lonjakan hingga 1-18 unit pada hari tertentu.

d) Menentukan cadangan stok minimal

Setelah mengidentifikasi parameter permintaan dan lead time, langkah berikutnya adalah menentukan cadangan stok minimal atau Safety Stock (SS) untuk setiap item. Safety Stock berfungsi sebagai buffer untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan dan ketidakpastian lead time, sehingga dapat mencegah terjadinya stock out yang dapat mengganggu operasional perusahaan. Perhitungan safety stock mempertimbangkan variabilitas permintaan harian dan lead time yang telah dianalisis sebelumnya.

Berikut rumusnya.

$$Safety\ Stock = (d_{max} - d_{avg}) \times L \quad (2)$$

SS adalah Safety Stock atau stok pengaman (unit), Dmax adalah permintaan harian maksimum (unit per hari), Dmin adalah permintaan harian minimum (unit per hari), dan L adalah Lead Time atau waktu tunggu pengiriman dari supplier (hari).

Table 4. Cadangan Stok Minimal

Nama Item	Safety Stock (SS)
Prima XP 20W 50	7
Fastron Eco Green 5W 30	3
Shell hx6	2
Shell hx5	2
Shell Rimula R4	2
Castrol Magnatec 10W/40	2
Win Diesel 40	29
Win Super 20W 50	20
Shell hx7	1

Nama Item	Safety Stock (SS)
Meditran S40	5
Radiator Coolant Texal	2
Minyak Rem Prestone	2
Minyak Rem Jumbo	2
Carbon Cleaner	3
Injector Cleaner	3
WD-40	2

Tabel di atas menampilkan hasil perhitungan Safety Stock (SS) menggunakan rumus $(D_{max} - D_{avg}) \times L$ untuk setiap produk. Safety Stock tertinggi diperoleh Win Diesel 40 dengan 29 unit, disebabkan oleh selisih yang besar antara permintaan harian tertinggi (18 unit) dengan rata-rata harian (3,6 unit). Demikian pula Win Super 20W 50 memerlukan safety stock 20 unit karena fluktuasi permintaan yang signifikan. Sebaliknya, Shell hx7 hanya membutuhkan 1 unit safety stock karena permintaan yang relatif stabil dan rendah. Penetapan safety stock ini bertujuan untuk mengantisipasi lonjakan permintaan mendadak dan memastikan ketersediaan stok selama periode lead time, sehingga dapat meminimalkan risiko stockout yang dapat mengganggu pelayanan kepada pelanggan.

e) Menentukan titik pemesanan ulang

Berdasarkan perhitungan safety stock yang telah ditetapkan, tahap selanjutnya adalah menentukan titik pemesanan ulang atau Reorder Point (ROP) untuk setiap item. ROP merupakan tingkat persediaan dimana pemesanan baru harus dilakukan untuk memastikan stok tidak habis sebelum barang pesanan tiba. Perhitungan ROP mempertimbangkan permintaan selama lead time ditambah dengan safety stock yang telah dihitung sebelumnya.

Berikut rumusnya.

$$ROP = d_{avg} \times L + SS \quad (3)$$

ROP adalah Reorder Point atau titik pemesanan ulang (unit), d_{avg} adalah rata-rata permintaan harian (unit per hari), LT adalah Lead Time atau waktu tunggu pengiriman dari supplier (hari), dan SS adalah Safety Stock atau stok pengaman (unit).

Table 5. Titik Pemesanan Ulang

Nama Item	Reorder Point (ROP)
Prima XP 20W 50	10
Fastron Eco Green 5W 30	4
Shell hx6	2
Shell hx5	2
Shell Rimula R4	2
Castrol Magnatec 10W/40	2
Win Diesel 40	36
Win Super 20W 50	24
Shell hx7	2

Nama Item	Reorder Point (ROP)
Meditran S40	6
Radiator Coolant Texal	4
Minyak Rem Prestone	8
Minyak Rem Jumbo	8
Carbon Cleaner	15
Injector Cleaner	15
WD-40	3

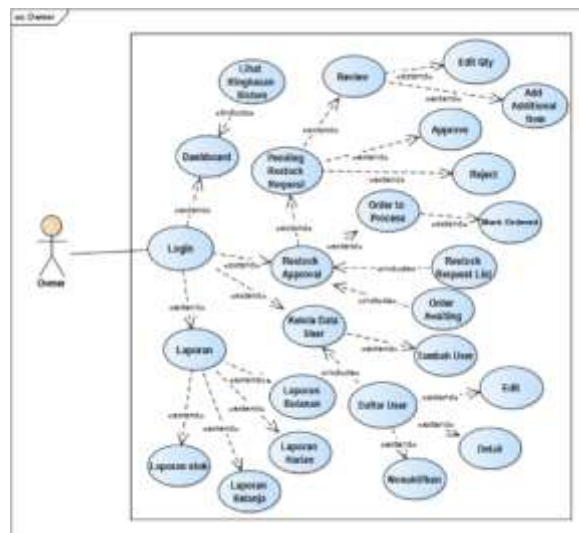
Hasil perhitungan ROP menunjukkan variasi titik pemesanan ulang dari 2 unit hingga 36 unit, tergantung pada karakteristik permintaan dan lead time masing-masing item. Win Diesel 40 memiliki ROP tertinggi (36 unit) karena kombinasi permintaan tinggi dan safety stock yang besar. Item dengan permintaan rendah seperti Shell hx6, hx5, dan Rimula R4 memiliki ROP 2 unit. Penerapan ROP ini akan membantu CV. Grage Mandiri dalam menentukan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan ulang, sehingga dapat menjaga kontinuitas persediaan dan menghindari stockout maupun overstock.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Rancangan Use Case Diagram

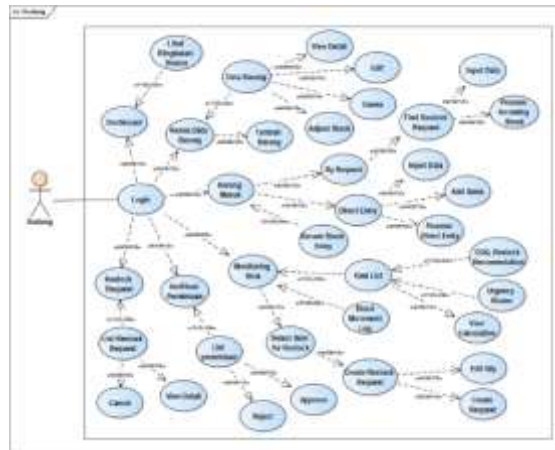
Use Case Diagram adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara sistem dengan aktor yang terlibat. Pada penelitian ini terdapat tiga aktor utama, yaitu Owner, Gudang, dan Service Advisor, dengan perancangan tiga use case diagram yang menggambarkan interaksi masing-masing aktor terhadap sistem. Penjelasan mengenai peran dan aktivitas dari tiap aktor akan dijelaskan pada bagian berikut.

a. Use Case Diagram Owner



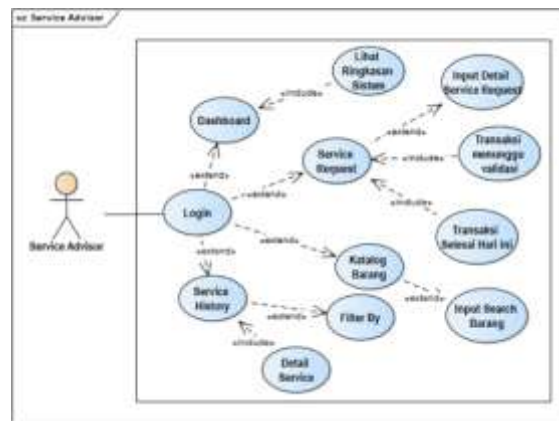
Gambar 1. Use Case Diagram Owner

b. Use Case Diagram Gudang



Gambar 2. Use Case Diagram Gudang

c. Use Case Diagram Service Advisor



Gambar 3. Use Case Diagram Service Advisor

3.2 Rancangan User Interface

Dibawah ini adalah tampilan dari sistem informasi manajemen inventori yang dikembangkan menggunakan arsitektur berbasis web menggunakan framework Laravel dan database MySQL. Sistem terdiri dari tiga role pengguna utama: Owner, Gudang, dan Service Advisor, masing-masing dengan hak akses dan fungsi yang disesuaikan dengan kebutuhan operasional.

a) *User Interface Login*



Gambar 4. *User Interface Login*

Pada gambar 4 diatas Adalah halaman login untuk user melakukan login dengan username dan password yang telah tersimpan.

Fitur-fitur Utama untuk User Gudang diantaranya adalah sebagai berikut :

b) *Kelola Data Barang*



Gambar 5. *User Interface* Kelola Data Barang

Pada gambar 5, merupakan modul input data memungkinkan bagian Gudang untuk menambah, mengedit, dan menghapus master data suku cadang dengan informasi lengkap termasuk harga, supplier, dan karakteristik produk. Modul ini terintegrasi langsung dengan perhitungan EOQ otomatis berdasarkan parameter yang diinputkan.

c) *Monitoring Stock*



Gambar 6. *User Interface* Monitoring Stock

Pada gambar 6, merupakan modul monitoring stock dengan Hasil EOQ menyediakan dashboard real-time untuk memantau status persediaan dengan menampilkan hasil perhitungan EOQ, Safety Stock, dan Reorder Point untuk setiap item. Sistem secara otomatis memberikan indikator visual yang memudahkan identifikasi item yang memerlukan restock berdasarkan perhitungan EOQ.

d) *Verifikasi Permintaan*



Gambar 7. *User Interface* Verifikasi Permintaan

Pada gambar 7, merupakan modul request restock verifikasi permintaan digunakan untuk validasi kebutuhan barang berdasarkan ketersediaan stok saat service dilakukan, memastikan akurasi dalam pemenuhan permintaan pelanggan dengan mempertimbangkan safety stock yang telah ditetapkan.

e) *Request Restock*



Gambar 8. *User Interface Request Restock*

Pada gambar 8, merupakan modul request restock. Digunakan oleh bagian Gudang untuk memantau status restock yang telah diajukan melalui halaman monitoring stock. Dibutuhkan validasi dan pemesanan barang yang diajukan oleh aktor owner sehingga status diperbarui.

f) *Barang Masuk*



Gambar 9. *User Interface Barang Masuk*

Pada gambar 9, merupakan modul barang Masuk memungkinkan input stok barang yang diterima dari supplier dengan update otomatis terhadap database persediaan dan recalculation real-time terhadap status reorder point.

Fitur-fitur untuk User Owner diantaranya adalah sebagai berikut :

g) *Laporan*



Gambar 10. *User Interface Laporan*

Pada gambar 10 diatas, merupakan modul laporan untuk memungkinkan melihat hasil proses dari data yang tersedia di dalam sistem inventori.

Sistem ini mengintegrasikan seluruh proses inventory management mulai dari input master data, perhitungan EOQ otomatis, pemantauan waktu nyata, hingga pelaporan menyeluruh dalam satu platform yang mudah digunakan dan efisien.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem manajemen inventori berbasis web untuk CV. Grage Mandiri dengan mengintegrasikan metode Economic Order Quantity (EOQ), Safety Stock (SS), dan Reorder Point (ROP) yang terbukti mampu mengoptimalkan proses pengelolaan stok suku cadang secara efisien. Sistem yang dikembangkan dilengkapi dengan fitur notifikasi otomatis dan perhitungan restock yang memberikan rekomendasi jumlah pemesanan optimal berdasarkan analisis data penjualan historis tahun 2024, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang cepat, akurat, dan berbasis data untuk meminimalkan risiko stockout dan overstock. Implementasi Role-Based Access Control (RBAC) dengan pembagian peran Owner, Gudang, dan Service Advisor terbukti meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi human error dalam pencatatan inventori, sekaligus memperjelas distribusi tanggung jawab antar pengguna. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya mengatasi permasalahan pengelolaan inventori manual yang rentan kesalahan, tetapi juga menjadi solusi strategis jangka panjang untuk meningkatkan akurasi stok, efektivitas manajemen inventori, dan mendukung kontinuitas operasional serta pelayanan pelanggan CV. Grage Mandiri.

Referensi

- [1] V. B. Nainggolan and W. Sugianto, "Perencanaan Dan Pengendalian Ketersediaan Spare Part Mobil Di Bengkel Josua," vol. 11, no. 04, 2024.
- [2] Hani Nurrohmah and Widya Retno Prasinta, "Penerapan Metode EOQ (Economic Order Quantity) dalam Meningkatkan Efisiensi Manajemen Inventori : Studi Kasus pada Toko Pakaian Lenka di Majalengka," *EKONOMIKA45*, vol. 12, no. 1, pp. 1036–1050, Dec. 2024, doi: 10.30640/ekonomika45.v12i1.3685.
- [3] A. P. Putra, J. Arifin, and D. Parlindungan, "Aplikasi Metode EOQ Dalam Efisiensi Total Biaya Persediaan dan Optimasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Thinner di PT. XYZ," *JSE*, vol. 8, no. 3, Aug. 2023, doi: 10.32672/jse.v8i3.6296.
- [4] I. Fahruliansyah and A. B. Paryanti, "Implementasi Metode Economic Order Quantity (Eoq) Dalam Sistem Pengendalian Inventory Di Pt Sinergi Kreasi Utama," *m-pu.v13i2*, vol. 13, no. 2, June 2023, doi: 10.35968/m-pu.v13i2.1067.
- [5] E. Fiana, C. J. M. Sianturi, and E. Ginting, "Sistem Informasi Inventory Control Minuman Cap Badak Menggunakan Metode Economic Order Quantity (Eoq) Pada Pt. Jasa Harapan Barat," 2021.