

Pengendalian Persediaan Spare Part Honda Genuine Part dengan Analisisi Klasifikasi Persediaan, Safety Stock, Minimum dan Maksimum Stock melalui Integrasi ABC-FSN dan Metode Min-Max di AHASS Arie Indah Motor Kudus

Rohmad Kafidzin^{*1}, Hikmah Sekarningtyas², Tamara Latifah Jasmine³

^{1,2,3} Program Studi DIII – Manajemen Logistik, Politeknik Rukun Abdi Luhur, Indonesia

Email: ¹gus.afidz@gmail.com, ²hikmah.sekar@gmail.com, ³tamaralatifahjasmine@gmail.com

Abstrak

Pengelolaan persediaan spare part yang optimal adalah tuntutan bagi bisnis bengkel resmi sepeda motor, mengingat kelebihan maupun kekurangan stok akan berdampak pada biaya dan mutu pelayanan. Di Ahass Arie Indah Motor, pengelolaan persediaan selama ini belum didasarkan pada pengelompokan spare part menurut nilai konsumsi dan pola pergerakannya. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi spare part yang menjadi prioritas pengendalian melalui integrasi klasifikasi ABC dan FSN, kemudian menetapkan parameter persediaan menggunakan metode Min-Max. Data dikumpulkan dan diolah melalui pendekatan deskriptif kuantitatif yang memadukan observasi dan wawancara sebagai data primer dan dengan mengambil data riwayat persediaan, riwayat pengeluaran barang, harga satuan dan lead time untuk periode Januari - Desember 2025 sebagai data sekunder. Dari 353 sparepart Honda Genuine Part (HGP) yang dianalisis, klasifikasi ABC menempatkan 33 item pada kategori A dengan kontribusi 79,47% dari total nilai konsumsi persediaan, sedangkan klasifikasi FSN mengelompokkan spare part ke dalam kategori fast moving (84 item, 23,8%), slow moving (13 item, 3,7%), dan non moving (256 item, 72,6%). Integrasi kedua metode tersebut, menyaring 33 spare part pada kombinasi kategori A-Fast Moving sebagai prioritas pengendalian. Selanjutnya nilai nilai safety stock, minimum stock, dan maximum stock kelompok prioritas ini akan dihitung menggunakan metode Min-Max yang disesuaikan dengan karakteristik kebutuhan dan lead time masing-masing item. Sebagai contoh untuk spare part Aki GTZ6V (31500-KZR-602) dengan lead time 12 hari, setelah dilakukan perhitungan menghasilkan nilai Safety Stock 3 unit, Min-Stock 7 unit dan Max-stock 19. Hasil ini mengkonfirmasi bahwa integrasi metode ABC-FSN dan Min-Max mampu menjadi landasan penyusunan kebijakan persediaan yang lebih efektif untuk spare part katogori A-Fast Moving, sehingga ketersediaan spare part kategori tersebut tetap terjaga sekaligus menekan risiko stockout dan overstock.

Kata Kunci: *Pengendalian Persediaan, Spare Part, Klasifikasi ABC, Klasifikasi FSN, Metode Min-Max, Over stock.*

Abstract

Optimal management of spare parts inventory is an ongoing challenge for authorized motorcycle repair shops, since both stockouts and overstocks carry real cost and service consequences. This study addresses to determine which spare parts warrant control priority by integrating ABC and FSN classifications, then to derive inventory parameters using the Min-Max method. Data were collected and analyzed using a quantitative descriptive approach that combined observations and interviews as primary data, along with inventory history, goods issuance history, unit prices, and lead times for the period January–December 2025 as secondary data. Among 353 Honda Genuine Part (HGP) items examined, The ABC classification assigned 33 items to category A, accounting for 79.47% of total annual consumption value, while the FSN classification separated the items into fast moving (84 items, 23.8%), slow moving (13 items, 3.7%), and non-moving (256 items, 72.6%) groups. Overlaying the two classifications yielded 33 spare parts in the A–Fast Moving category, which were treated as the control priority. For this priority group, safety stock, minimum stock, and maximum stock values were then calculated using the Min-Max method tailored to each item's demand pattern and lead time. For example, for the GTZ6V battery spare part (31500-KZR-602) with a lead time of 12 days, the calculation results in a Safety Stock of 3 units, a Minimum Stock of 7 units, and a Maximum Stock of 19 units. These results confirm that the integration of the ABC–FSN and Min–Max methods can serve as the foundation for developing more effective inventory policies for A -Fast-Moving spare parts category, thereby ensuring the availability of these spare parts while minimizing the risks of stockouts and overstocking.

Keywords: *Inventory Control, Spare Part, ABC Classification, FSN Classification, Min-Max Method, Over Stock.*

1. PENDAHULUAN

Permintaan suku cadang di industri bengkel sepeda motor sulit diprediksi secara pasti karena dipengaruhi oleh variasi jenis kendaraan, pola pemakaian pelanggan, serta jadwal perawatan berkala. Kondisi ini menuntut adanya sistem pengendalian persediaan yang mampu menjaga ketersediaan spare part tanpa menimbulkan kelebihan maupun kekurangan stok. Sistem pengendalian yang efektif terbukti berperan penting dalam meningkatkan tingkat pelayanan pelanggan, menekan biaya penyimpanan, serta menjaga efisiensi investasi persediaan, khususnya pada spare part dengan nilai konsumsi tinggi dan tingkat pergerakan yang cepat. (Noer & Erlin, 2022).

Ahass Arie Indah Motor merupakan bengkel resmi sepeda motor Honda berlogo H23 yang menawarkan jasa perawatan sepeda motor Honda dan pelayanan after sales servis di Indonesia, serta melayani pembelian sparepart atau suku cadang asli sepeda motor Honda. Berdasarkan hasil wawancara, gudang Ahass Arie Indah Motor mengelola 353 item suku cadang HGP (*Honda Genuine Part*) dengan variasi penggunaan tinggi hingga rendah. Kompleksitas ini meningkatkan risiko kelebihan stok maupun kekosongan stok jika tidak didukung sistem pengendalian yang sistematis. Namun demikian, pengelolaan persediaan di Ahass Arie Indah Motor belum didukung oleh pengelompokan sparepart berdasarkan nilai konsumsi tahunan dan tingkat pergerakan sebagai dasar penetapan parameter Min–Max, sehingga hampir setiap minggu Ahass selalu melakukan pembelian spare part ke toko sparepart untuk memenuhi permintaan konsumen atau sebagai stok pengaman karena kiriman barang dari PT. Astra Honda Motor selaku *main dealer* dan *supplier* tunggal belum datang. Hal ini mengakibatkan terganggunya pelayanan terhadap konsumen dan membengkaknya biaya pengadaan.

Untuk meningkatkan efektivitas pengendalian persediaan, integrasi klasifikasi ABC dan FSN menjadi salah satu pendekatan yang banyak digunakan. Analisis ABC mengelompokkan item berdasarkan nilai konsumsi tahunan sehingga perhatian manajemen dapat difokuskan pada item yang memberikan kontribusi terbesar terhadap investasi persediaan. Sementara itu, klasifikasi FSN mengidentifikasi karakteristik pergerakan setiap item berdasarkan frekuensi penggunaan sehingga dapat membedakan spare part yang bergerak cepat, lambat, maupun tidak bergerak. Integrasi kedua metode tersebut menghasilkan dasar pengambilan keputusan yang lebih komprehensif karena mempertimbangkan aspek nilai ekonomi dan pola konsumsi secara bersamaan. (Agustin, 2025; Habibi & Ulkhaq, 2025).

Setelah item prioritas berhasil diidentifikasi melalui integrasi ABC–FSN, parameter pengendalian persediaan berupa safety stock, minimum stock, dan maximum stock kemudian dapat ditentukan menggunakan metode Min–Max. Pendekatan ini memungkinkan perusahaan menjaga tingkat ketersediaan spare part sesuai karakteristik permintaan dan lead time sehingga risiko stockout maupun overstock dapat ditekan secara lebih efektif. (Armevia & Aryanny, 2026; Hasan & Pulansari, 2023; Rachmawati & Lentari, 2022). Namun, pengelolaan persediaan di Ahass Arie Indah Motor saat ini belum didukung oleh pengelompokan spare part berdasarkan nilai konsumsi tahunan dan tingkat pergerakan sebagai dasar penetapan parameter Min–Max, sehingga kebijakan pengendalian persediaan belum disusun secara sistematis.

Berbagai penelitian terbaru menunjukkan bahwa pengendalian persediaan pada industri manufaktur maupun otomotif masih menghadapi tantangan berupa tingginya risiko *stockout*, *overstock*, serta meningkatnya biaya penyimpanan akibat belum optimalnya penentuan prioritas item persediaan. Sebagian besar penelitian masih menerapkan metode ABC, FSN, atau Min–Max secara terpisah sehingga belum sepenuhnya mempertimbangkan hubungan antara nilai konsumsi dan pola pergerakan material dalam penyusunan kebijakan (Armevia & Aryanny, 2026; Habibi & Ulkhaq, 2025). Pendekatan tunggal ini terbukti kurang efektif dalam mengatasi masalah stockout, overstock dan dead stock di gudang Ahass Arie Indah Motor karena seluruh item berpotensi diperlakukan dengan kebijakan pengendalian yang sama. Padahal, mengabaikan perbedaan karakteristik nilai konsumsi dan tingkat pergerakan sparepart, terutama pada spare part yang memiliki nilai konsumsi tahunan tinggi dan sering digunakan akan menimbulkan potensi kekosongan atau penumpukan barang sehingga mengakibatkan modal yang tidak berputar.

Berangkat dari celah tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengintegrasikan klasifikasi ABC dan FSN sebagai dasar penentuan item prioritas sebelum penerapan metode Min–Max.

Berbeda dengan pendekatan konvensional, integrasi ini memastikan parameter persediaan dihitung secara spesifik berdasarkan pertimbangan ganda: kontribusi finansial dan pola pergerakan aktual. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, yang menghasilkan rekomendasi nilai *Safety Stock*, *Stock Minimum*, *Stovk Maksimu*, *Order Frekuensi* dan *Reoder Point* terhadap spare part prioritas, Penelitian ini hanya memberikan rekomendasi nilai *Safety Stock*, *Minimum Stock* dan *Maximum Stock*. Nilai *Order Quantity* dan *Reorder Point* tidak kami berikan karena Ahass Arie Indah Motor dalam proses pengadaannya wajib melakukan *fix order* setiap bulan kepada *supplier* PT. Astra Honda Motor. Untuk selanjutnya rekomendasi yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk menentukan berapa banyak sparepart kategori A-Fast Moving yang harus diinput di *form fix order* setiap bulannya..

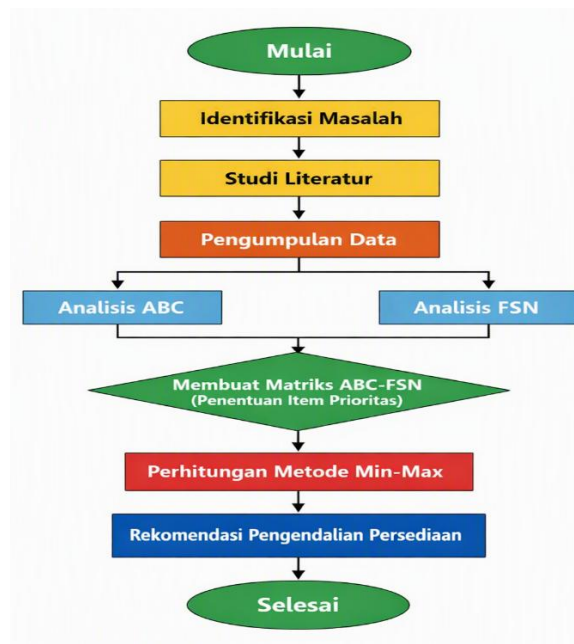
2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk menganalisis pengendalian persediaan spare part Honda Genuine Parts (HGP) di gudang AHASS Arie Indah Motor. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi aktual sistem pengendalian persediaan berdasarkan data historis perusahaan, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengolah data numerik berupa jumlah pemakaian, nilai konsumsi tahunan, frekuensi pergerakan, harga satuan, lead time, serta parameter pengendalian persediaan menggunakan integrasi metode ABC, FSN, dan Min–Max. Pendekatan ini banyak digunakan dalam penelitian pengendalian persediaan karena mampu menghasilkan dasar pengambilan keputusan yang objektif berdasarkan karakteristik konsumsi dan pergerakan barang (Creswell & Creswell, 2023; Hernandoko & Laksono, 2023; Sugiyono., 2022).

Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap aktivitas gudang serta wawancara dengan petugas gudang dan pemilik perusahaan untuk memperoleh informasi mengenai prosedur penerimaan, penyimpanan, pengeluaran, pencatatan persediaan, dan kebijakan pengendalian persediaan yang diterapkan. Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan berupa histori persediaan, tanggal transaksi pengeluaran, harga satuan, saldo stok, serta data lead time selama periode Januari–Desember 2025. Seluruh data terlebih dahulu divalidasi untuk memastikan kelengkapan dan konsistensi sebelum dilakukan analisis menggunakan Microsoft Excel (Saunders Lewis P. & Thornhill, 2023; Sugiyono., 2022). Microsoft Excel digunakan untuk melakukan klasifikasi ABC, klasifikasi FSN, penyusunan matriks ABC–FSN, serta perhitungan parameter safety stock, minimum stock dan maximum stock. Hasil pengolahan data tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan rekomendasi kebijakan pengendalian persediaan.

Objek penelitian adalah spare part Honda Genuine Part di gudang spare part AHASS Arie Indah Motor yang mengelola 353 sparepart kategori HGP. Seluruh item yang memiliki riwayat transaksi selama periode penelitian dijadikan objek analisis. Penelitian difokuskan pada aspek operasional pengendalian persediaan, khususnya identifikasi item prioritas dan penentuan parameter persediaan menggunakan metode Min–Max, tanpa membahas aspek pemilihan pemasok, evaluasi biaya pengadaan, maupun analisis finansial perusahaan secara keseluruhan.

Tahapan penelitian diawali dengan identifikasi permasalahan melalui observasi lapangan, wawancara, dan studi literatur. Selanjutnya dilakukan pengumpulan, validasi, dan pengolahan data historis persediaan yang meliputi jumlah pemakaian, harga satuan, frekuensi transaksi pengeluaran, saldo stok, dan lead time. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan klasifikasi ABC berdasarkan nilai konsumsi tahunan dan klasifikasi FSN berdasarkan frekuensi pergerakan spare part. Hasil kedua klasifikasi diintegrasikan ke dalam matriks ABC–FSN untuk mengidentifikasi kelompok spare part prioritas, yaitu kategori A–Fast Moving (AF). Kelompok prioritas tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan metode Min–Max untuk menentukan nilai safety stock, minimum stock, dan maximum stock sebagai dasar penyusunan rekomendasi kebijakan pengendalian persediaan. Tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir (*flow chart*) Penelitian

2.1. Klasifikasi ABC

Klasifikasi ABC digunakan untuk mengelompokkan spare part berdasarkan nilai konsumsi tahunan (*annual consumption value*), yaitu hasil perkalian antara jumlah pemakaian tahunan dengan harga satuan setiap item. Prinsip klasifikasi ABC merujuk pada konsep Pareto yang menyatakan bahwa sebagian kecil item umumnya menyumbang sebagian besar nilai investasi persediaan sehingga memerlukan prioritas pengendalian yang lebih tinggi. Pendekatan ini masih menjadi salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam pengelolaan persediaan karena mampu memfokuskan perhatian manajemen pada item yang paling kritis (Agustin, 2025; Habibi & Ulkhaq, 2025). Pengelompokan dilakukan ke dalam kategori A, B, dan C berdasarkan persentase kumulatif nilai konsumsi tahunan sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria klasifikasi ABC

Kelas	Persentasi Nilai Kumulatif	Persentasi Nilai Item
A	< 80%	10 – 20%
B	80 – 95%	20 – 40%
C	95 – 100%	50 – 60%

Tahapan analisis ABC diawali dengan menghitung nilai konsumsi tahunan setiap item yang diperoleh dari perkalian harga satuan dan jumlah pemakaian tahunan menggunakan persamaan (1).

$$\text{Volume Tahunan} = \text{Harga per Unit} \times \text{Jumlah Pemakaian Tahunan} \quad (1)$$

Selanjutnya, seluruh item diurutkan berdasarkan nilai konsumsi tahunan dari yang terbesar hingga terkecil. Persentase kumulatif nilai konsumsi kemudian dihitung menggunakan persamaan (2) sebagai dasar penentuan kategori A, B, dan C sesuai kriteria pada Tabel 1

$$\text{Persentase Kumulatif} = \left(\frac{\text{Volume Kumulatif Tahunan}}{\text{Total Volume Tahunan}} \right) \times 100\% \quad (2)$$

Hasil persentase kumulatif inilah yang menjadi dasar pengelompokan ke dalam kategori A, B, dan C.

2.2. Klasifikasi FSN

Klasifikasi FSN (Fast Moving, Slow Moving, dan Non Moving) digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik pergerakan setiap spare part berdasarkan frekuensi transaksi pengeluaran selama periode penelitian. Berbeda dengan klasifikasi ABC yang menitikberatkan pada nilai konsumsi, metode FSN mengevaluasi intensitas penggunaan sehingga mampu mengidentifikasi item yang bergerak cepat maupun yang berpotensi menjadi dead stock. Pengelompokan FSN umumnya dihitung menggunakan Turn Over Ratio (TOR), yaitu rasio antara jumlah pemakaian barang dengan rata-rata persediaan pada periode yang sama. Semakin tinggi nilai TOR suatu item, semakin cepat perputaran item tersebut, dan semakin besar kemungkinan item tersebut masuk kategori fast moving (Fadilah et al., 2023). Langkah pengolahan data dalam analisis FSN dilakukan dengan menentukan persediaan awal dan persediaan akhir setiap item pada periode pengamatan, menghitung total pemakaian, kemudian membandingkannya dengan rata-rata persediaan untuk memperoleh nilai TOR per item (Fadilah et al., 2023). Rumus yang digunakan dalam menghitung nilai TOR dapat dilihat pada persamaan (3) berikut :

$$TOR = \text{Total Pemakaian} / \text{Rata-rata Persediaan} \quad (3)$$

Berdasarkan perhitungan nilai TOR setiap item tersebut, setiap item diklasifikasikan ke dalam kategori fast moving, slow moving, atau non moving sesuai kriteria pada Tabel 2 (Parulian, 2022).

Tabel 2. Kriteria Klasifikasi FSN

Kategori	Frekuensi Penggunaan	Keterangan
Fast Moving (F)	> 3 satuan	Part yang memiliki frekuensi penggunaan tinggi
Slow Moving (S)	1 – 3 satuan	Part yang digunakan sesekali dengan tingkat penggunaan relatif rendah.
Non Moving (N)	< 1 satuan	Part yang tidak atau hampir tidak digunakan selama periode pengamatan

2.3. Matriks ABC–FSN

Hasil klasifikasi ABC dan FSN diintegrasikan ke dalam matriks ABC–FSN untuk menghasilkan sembilan kombinasi kategori, yaitu AF, AS, AN, BF, BS, BN, CF, CS, dan CN. Integrasi ini memungkinkan identifikasi item yang memiliki kontribusi investasi tinggi sekaligus tingkat pergerakan tinggi sehingga dapat ditetapkan sebagai prioritas pengendalian persediaan. Pada penelitian ini, analisis Min–Max hanya difokuskan pada kategori A–Fast Moving (AF) karena kelompok tersebut memiliki dampak paling besar terhadap kontinuitas pelayanan maupun investasi persediaan (Habibi & Ulkhaq, 2025).

2.4. Metode Min-Max

Metode Min–Max digunakan untuk menentukan batas minimum dan maksimum persediaan berdasarkan karakteristik permintaan dan lead time setiap item prioritas. Parameter yang dihitung meliputi safety stock, minimum stock, dan maximum stock. Pendekatan ini bertujuan menjaga tingkat ketersediaan spare part sekaligus meminimalkan risiko kekosongan stok atau kelebihan stok melalui penentuan batas persediaan yang sesuai dengan pola konsumsi aktual (Armevia & Aryanny, 2026; Hasan & Pulansari, 2023; Rachmawati & Lentari, 2022).

a. Safety Stock (SS)

Safety stock merupakan persediaan pengaman yang disediakan untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan maupun keterlambatan pengadaan spare part (Barros Cortez P. & Carvalho, 2021). Perhitungan *safety stock* dilakukan menggunakan Persamaan (4) (Pujawan & Mahendrawathi, 2024).

$$SS = Z \times \sqrt{LT} \times \sigma \quad (4)$$

Dimana,

SS: Safety Stock, Z: Faktor tingkat layanan (*service level*), LT: *Lead Time* dan σ : Standar deviasi

Penelitian ini menggunakan *service level* sebesar 95% dengan nilai $Z = 1,65$ untuk menjaga tingkat ketersediaan spare part prioritas sekaligus meminimalkan risiko stockout selama lead time (Chopra & Meindl, 2022). Dari hasil wawancara dengan petugas pengelola gudang sparepart di Ahass Arie Indah Motor didapatkan bahwa *leadtime* untuk pemesanan oli adalah 10 hari dan 12 hari untuk pemesanan spare part HGP non oli.

Keterbatasan data pemakaian sparepart yang hanya tersedia dalam bentuk total pemakaian tahunan menyebabkan nilai standar deviasi permintaan harian tidak dapat dihitung secara langsung menggunakan metode statistik konvensional. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan konservatif dengan mengasumsikan bahwa standar deviasi permintaan (σ) mendekati akar kuadrat dari rata-rata permintaan (T), atau dituliskan pada persamaan (5) berikut ini :

$$\sigma \approx \sqrt{T} \quad (5)$$

Pendekatan ini didasarkan pada karakteristik distribusi Poisson, di mana nilai varians suatu variabel acak diasumsikan sama dengan nilai rata-ratanya, sehingga standar deviasi dapat didekati dengan akar dari nilai rata-rata tersebut (Edward A. Silver et al., 2016, hlm.361).

Asumsi distribusi Poisson umum digunakan pada item dengan pola permintaan rendah atau tidak menentu (*intermittent demand*), seperti halnya sparepart kendaraan bermotor, karena mampu memberikan estimasi variabilitas permintaan yang memadai meskipun data historis yang tersedia terbatas. Dengan demikian, pendekatan persamaan (5) dinilai tepat digunakan dalam penelitian ini untuk menjaga tingkat konservatisme perhitungan safety stock, sekaligus meminimalkan risiko stockout akibat estimasi standar deviasi yang terlalu rendah.

b. Minimum Stock dan Maximum Stock

Minimum stock merupakan batas persediaan minimum yang menjadi acuan pelaksanaan pemesanan kembali, sedangkan *maximum stock* merupakan batas maksimum persediaan setelah proses pengadaan dilakukan (Barros Cortez P. & Carvalho, 2021). Kedua parameter dihitung menggunakan Persamaan (6) dan Persamaan (7).

$$Min Stock = (T \times LT) + SS \quad (6)$$

$$Max Stock = 2 \times (T \times LT) + SS \quad (7)$$

Dimana :

T : Pemakaian rata-rata per periode (harian)

LT : Lead Time

SS : Safety Stock

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian terdiri atas 353 jenis spare part yang tercatat pada sistem gudang Ahass Arie Indah Motor selama tahun 2025. Data yang digunakan meliputi stok awal dan nilai stok awal, stok masuk dan nilai stok masuk, stok keluar, tanggal stok keluar dan nilai stok keluar, saldo stok dan nilai saldo stok. Berdasarkan hasil perhitungan nilai konsumsi tahunan menggunakan Persamaan (1), diperoleh total nilai konsumsi persediaan sebesar Rp. 531,982,513,00. Data tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar analisis klasifikasi ABC, klasifikasi FSN, integrasi matriks ABC–FSN, dan penentuan parameter pengendalian persediaan menggunakan metode Min–Max.

3.1. Klasifikasi ABC

Klasifikasi ABC dilakukan dengan menghitung nilai konsumsi tahunan setiap spare part menggunakan Persamaan (1). Seluruh item kemudian diurutkan berdasarkan nilai konsumsi terbesar

hingga terkecil, selanjutnya dihitung persentase kumulatif menggunakan Persamaan (2) untuk menentukan kategori A, B, dan C. Hasil klasifikasi ABC disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Klasifikasi ABC

No	Part Number	Nama part	Nilai Konsumsi Tahunan	Kum. Nilai Konsumsi Tahunan	% Kumulatif	Kat
1	08234-2MB-K0LZ9	MPX2 10W30 SLMB 0.8L F	70,538,076	70,538,076	13.26%	A
2	08234-2MB-K0LN0	OLI SPX2 10W30 SL 0,8L R	3,997,847	124,535,923	23.41%	A
3	08232-2MB-K6LN9	MPX2 10W30 SLMB 0.65L	40,589,125	165,125,048	31.04%	A
4	31500-KZR-602	AKI GTZ6V	27,682,520	192,807,568	36.24%	A
5	22535-K16-A40	WEIGHT SET CLUTCH	18,280,670	211,088,238	39.68%	A
6	31500-KPH-881	AKI GTZ5S GS	5,822,360	226,910,598	42.65%	A
7	42711-K59-A12	TIRE RR (90/90-14 FT235)	4,701,480	241,612,078	45.42%	A
8	43130-KZL-930	KAMPAS REM TROMOL (NA)	13,697,100	255,309,178	47.99%	A
9	08294-M99-Z8YN1	SCOOTER GEAR OIL (120ML) IDE	11,793,550	267,102,728	50.21%	A
10	23100-K35-BA0	BAN PENGGERAK SET	0,792,380	277,895,108	52.24%	A
...	...	...	...	...	...	...
35	23100-KZL-BA0	BAN PENGGERAK SET	3,435,390	426,178,979	80.11%	B
36	08234-2MB-K8LZ0	SPX2 10W30SLMB 0,65 REP	3,434,160	429,613,139	80.76%	B
38	06401-KWW-900	RANTAI RODA KIT	2,935,820	435,705,559	81.90%	B
39	08234-2MA-K8LN0	OLI SPX1 10W30 SLMA 1,2L REP	2,786,891	438,492,450	82.43%	B
40	34901-KPH-881	LAMPU DPN	2,718,580	441,211,030	82.94%	B
...	...	...	...	...	...	...
101	51490-KC5-305	SEAL SET,FR FORK	456,840	520,267,575	97.80%	C
102	52400-KZR-600	PEREDAM KEJUT BLKG	430,210	520,697,785	97.88%	C
103	34908-GA7-008	LAMPU WB	424,230	521,122,015	97.96%	C
104	HB6203RS	BANTALAN BOLA	423,012	521,545,027	98.04%	C
105	22105-K44-V00	BOSS DRIVE FACE	408,305	521,953,332	98.11%	C
...	...	...	...	...	...	...
351	93903-24380	SCREW, TAPPING, 4X12	-	531,982,513	100%	C
352	AHB6302RS	BANTALAN BOLA	-	531,982,513	100%	C
353	HPC480ML	HONDA PARTS CLEANER	-	531,982,513	100%	C

Berdasarkan Tabel 3, sebanyak 353 jenis spare part berhasil dikelompokkan ke dalam kategori A, B, dan C berdasarkan kontribusinya terhadap total nilai konsumsi persediaan. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa kategori A terdiri atas 33 item dengan nilai kumulatif sebesar 79,47% dari total nilai konsumsi persediaan. Kategori A tersebut memiliki total issue quantity sebanyak 7.891 unit atau sekitar 73,01% dari total issue quantity sebesar 10.808 unit selama periode penelitian. Meskipun hanya terdiri atas 33 item (9,35% dari total 353 item) tapi dengan jumlah penggunaan yang relatif banyak, kategori ini memberikan kontribusi terbesar terhadap nilai konsumsi persediaan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian kecil *spare part* memiliki kontribusi dominan terhadap nilai konsumsi tahunan. Hal ini disebabkan karena klasifikasi ABC didasarkan pada nilai konsumsi tahunan, yaitu hasil perkalian harga satuan dan jumlah penggunaan tahunan sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan (1). Hasil tersebut sejalan dengan prinsip klasifikasi ABC yang menyatakan bahwa sebagian kecil item umumnya menyumbang sebagian besar nilai investasi persediaan sehingga memerlukan prioritas pengendalian yang lebih tinggi (Kumar & Shukla, 2022; Munyaka & Yadavalli, 2022; Noer & Erlin, 2022).

Berdasarkan kriteria pada Tabel 1, kategori A mencakup item dengan persentase kumulatif sekitar 80% dari total nilai konsumsi persediaan. Pada penelitian ini, kategori A mencapai 79,47%, sehingga hasil klasifikasi telah memenuhi prinsip dasar metode ABC. Perbedaan jumlah item pada setiap kategori

dipengaruhi oleh distribusi nilai konsumsi tahunan masing-masing spare part, yang merupakan kombinasi antara harga satuan dan tingkat penggunaannya.

Seluruh hasil klasifikasi ABC selanjutnya diintegrasikan dengan hasil klasifikasi FSN untuk mengidentifikasi karakteristik spare part berdasarkan nilai konsumsi dan tingkat pergerakannya. Integrasi tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan kelompok item prioritas yang akan dianalisis lebih lanjut menggunakan metode *Min-Max*.

3.2. Klasifikasi FSN

Klasifikasi FSN dilakukan terhadap seluruh 353 jenis spare part berdasarkan frekuensi transaksi pengeluaran (issued date) selama periode pengamatan. Setiap item dikelompokkan ke dalam kategori fast moving, slow moving, atau non moving sesuai kriteria pada Tabel 2. Rekapitulasi hasil klasifikasi FSN disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi hasil klasifikasi FSN

Kategori	Jumlah Item	Persentase
Fast Moving	84	23,8%
Slow Moving	13	3,7%
Non Moving	256	72,5%
Total	353	100%

Berdasarkan Tabel 4, sebagian besar spare part termasuk dalam kategori non moving, yaitu sebanyak 256 item (72,5%), sedangkan 84 item (23,8%) termasuk kategori fast moving. Sedangkan spare part yang termasuk kategori slow moving hanya sejumlah 13 item (3,7%).

Meskipun klasifikasi FSN memberikan informasi mengenai tingkat pergerakan material, metode ini belum mempertimbangkan besarnya nilai konsumsi atau investasi persediaan. Oleh karena itu, hasil klasifikasi FSN selanjutnya diintegrasikan dengan hasil klasifikasi ABC melalui matriks ABC–FSN untuk mengidentifikasi spare part yang memiliki kombinasi nilai konsumsi tinggi dan tingkat pergerakan rendah sebagai dasar penentuan prioritas pengendalian persediaan menggunakan metode *Min-Max*.

3.3. Integrasi ABC–FSN

Hasil klasifikasi ABC dan FSN selanjutnya diintegrasikan ke dalam matriks ABC–FSN untuk mengidentifikasi karakteristik spare part berdasarkan nilai konsumsi dan tingkat pergerakannya. Integrasi ini menjadi dasar dalam menentukan kelompok item yang diprioritaskan untuk pengendalian persediaan. Hasil matriks ABC–FSN disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Matriks hasil klasifikasi ABC–FSN

Kategori ABC	Fast Moving (F)	Slow Moving (S)	Non Moving (N)	Total
A	33	1	0	34
B	30	5	8	43
C	21	8	247	276
Total	84	14	255	353

Tabel 5 memberikan gambaran mengenai sebaran jumlah spare part pada masing-masing kombinasi kategori ABC–FSN sehingga memudahkan identifikasi pola distribusi item. Kategori A–Fast Moving (AF) selanjutnya ditetapkan sebagai kelompok prioritas analisis dalam penelitian ini berdasarkan kriteria integrasi klasifikasi ABC–FSN.

Hasil integrasi klasifikasi ABC dan FSN menunjukkan bahwa spare part dengan nilai konsumsi tahunan tinggi hampir semuanya memiliki tingkat pergerakan yang tinggi pula. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan investasi persediaan jika terjadi overstock atau potensi kehilangan pendapatan

jika terjadi stockout. Disamping itu, potensi kehilangan barang pada kelompok AF juga tinggi karena nilai ekonomi yang tinggi dan perputaran barang yang tinggi pula, apabila tidak dikelola dengan sistematis.

Adanya satu spare part dalam kategori A-Slow Moving (AS) yaitu spare part Vanblet+Roller 150 (23100-K36-BA0) disebabkan karena secara harga satuannya yang cukup mahal, walaupun pemakaian tahunannya tidak terlalu tinggi karena permintaan konsumen untuk penggantian satu set item tersebut sudah sangat jarang. Konsumen lebih memilih penggantian vanbeltnya saja atau rollernya saja untuk menekan biaya.

Sesuai dengan tujuan penelitian, kategori A-Fast Moving (AF) ditetapkan sebagai kelompok prioritas untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan metode Min-Max. Analisis selanjutnya difokuskan pada 33 item spare part kategori A-Fast Moving (AF) sebagaimana disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Spare part pripritas A- Fast Moving (AF)

Part Number	Nama part	Frekuensi	Kategori
08234-2MB-K0LZ9	MPX2 10W30 SLMB 0.8L FED	1,377	AF
08234-2MB-K0LN0	OLI SPX2 10W30 SL 0,8L REP	895	AF
08232-2MB-K6LN9	MPX2 10W30 SLMB 0.65L FED	930	AF
31500-KZR-602	AKI GTZ6V	108	AF
22535-K16-A40	WEIGHT SET CLUTCH	87	AF
31500-KPH-881	AKI GTZ5S GS	76	AF
42711-K59-A12	TIRE RR (90/90-14 FT235)	62	AF
43130-KZL-930	KAMPAS REM TROMOL (NA)	300	AF
08294-M99-Z8YN1	SCOOTER GEAR OIL (120ML) IDE	793	AF
23100-K35-BA0	BAN PENGGERAK SET	75	AF
...		...	...
06435-K97-N01	PAD SET RR BRAKE	53	AF
45530-KVY-911	CYLINDER SET MASTER	87	AF
06535-GN5-505	RACE STEERING KIT	61	AF
08232-2MA-00JM3	MPX3 20W40 SJMA 0,8L NIP	116	AF
42711-K93-N02	BAN LUAR BLKG	18	AF
23100-K1Z-BA0	BELT DRIVE KIT	27	AF
06455-KRE-K01	PAD SET FR	44	AF
44711-K93-N02	BAN LUAR DEPAN	19	AF
51490-GN5-305	SEAL SET,FR FORK	106	AF
91211-KN7-671	SEAL DRIVEN FACE 34X41X4	345	AF

Sebanyak 33 spare part tersebut memiliki *karakteristik high value-high movement*, yaitu memberikan kontribusi terbesar terhadap nilai investasi persediaan, dan memiliki frekuensi penggunaan yang tinggi. Oleh karena itu, pengendalian persediaan difokuskan pada kelompok ini melalui perhitungan dan penentuan safety stock, minimum stock dan maximum stock.

Perhitungan order quantity dan frekuensi pemesanan tidak dibahas di sini karena Ahass Arie Indah Motor dalam aktivitaas pengadaannya terikat kontrak kontribusi spare part dan oli setiap bulannya dengan supplier tunggal yaitu PT. Astra Honda Motor. Dari hasil wawancara terhadap pemilik

didapatkan informasi bahwa, kontrak kontribusi tersebut dieksekusi dalam bentuk pengajuan *fix order* spare part dan oli oleh Ahas Arie Indah Motro ke PT. Astra Honda Motor setiap bulannya. *Fix order* ini tentunya akan mempengaruhi *quantity order* yang harus dibuat dengan tetap mengacu kepada hasil perhitungan metode Min–Max.

3.4. Perhitungan Min–Max

Selanjutnya, perhitungan metode Min–Max difokuskan pada 33 jenis item yang termasuk dalam kombinasi kategori A–Fast Moving (AF) hasil dari integrasi klasifikasi ABC dan FSN. Item tersebut dipilih karena memiliki nilai investasi yang tinggi berdasarkan klasifikasi ABC, dan menunjukkan tingkat pergerakan yang tinggi berdasarkan klasifikasi FSN sehingga menjadi prioritas dalam penyusunan kebijakan pengendalian persediaan.

Perhitungan dilakukan menggunakan tingkat layanan (service level) sebesar 95% ($Z = 1,65$) berdasarkan persamaan yang telah dijelaskan pada metode penelitian. Hasil perhitungan menghasilkan parameter pengendalian persediaan yang terdiri atas safety stock, minimum stock, dan maximum stock untuk masing-masing item sebagaimana disajikan pada Table 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Parameter *Min – Max*

Part-number	Deskripsi	D	T	ó	LT	SS	Min Stock	Max Stock
08234-2MB-K0LZ9	MPX2 10W30 SLMB 0.8L FED	1377	3.8	1.9	8	9	39	159
08234-2MB-K0LN0	OLI SPX2 10W30 SL 0,8L REP	895	2.5	1.6	8	7	27	123
08232-2MB-K6LN9	MPX2 10W30 SLMB 0.65L FED	930	2.5	1.6	8	7	28	100
31500-KZR-602	AKI GTZ6V	108	0.3	0.5	12	3	7	19
22535-K16-A40	WEIGHT SET CLUTCH	87	0.2	0.5	12	3	6	26
31500-KPH-881	AKI GTZ5S GS	76	0.2	0.5	12	3	5	17
42711-K59-A12	BAN BELAKANG 90/90-14	62	0.2	0.4	12	2	4	14
43130-KZL-930	KAMPAS REM TROMOL	300	0.8	0.9	12	5	15	40
08294-M99-Z8YN1	SCOOTER GEAR OIL	793	2.2	1.5	8	7	24	72
23100-K35-BA0	BAN PENGGERAK SET	75	0.2	0.5	12	3	5	17
23100-K44-BA0	BELT DRIVE KIT	82	0.2	0.5	12	3	5	17
08232-2MA-K0LN1	OLI MPX1 0,8L	195	0.5	0.7	8	3	8	32
...	...	...	...	...	...	...	...	...
06435-K97-N01	PAD SET RR BRAKE	53	0.1	0.4	12	2	4	14
45530-KVY-911	CYLINDER SET MASTER	87	0.2	0.5	12	3	6	18
06535-GN5-505	RACE STEERING KIT	61	0.2	0.4	12	2	4	14
08232-2MA-00JM3	MPX3 20W40 SJMA 0,8L	116	0.3	0.6	8	3	5	29
42711-K93-N02	BAN LUAR BELAKANG	18	0.0	0.2	12	1	2	8
23100-K1Z-BA0	BELT DRIVE KIT	27	0.1	0.3	12	2	2	14
06455-KRE-K01	PAD SET FR	44	0.1	0.3	12	2	3	13
44711-K93-N02	BAN LUAR DEPAN	19	0.1	0.2	12	1	2	8
19200-KWN-901	PUMP ASSY WATER	18	0.0	0.2	12	1	2	7
51490-GN5-305	SEAL SET FR FORK	106	0.3	0.5	12	3	7	32
91211-KN7-671	SEAL DRIVEN FACE	345	0.9	1.0	12	6	17	42

Berdasarkan Tabel 7, seluruh spare part kategori A–Fast Moving memiliki kebutuhan tahunan yang tinggi, dimana permintaan terendah 18 dan permintaan tertinggi 1.377 sehingga memerlukan pengendalian yang ketat karena memberikan kontribusi paling besar terhadap nilai investasi persediaan. Nilai safety stock yang dihasilkan berkisar antara 1–9 unit, yang menunjukkan jumlah persediaan pengaman untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan dan waktu pengadaan.

Sebagai contoh perhitungan manual, berikut adalah penerapan metode *Min–Max* untuk item AKI GTZ6V dengan asumsi tingkat layanan 95% ($Z = 1,65$), kebutuhan tahunan (D) = 108 unit, pemakaian rata-rata per hari (T) = 0,3 unit, standar deviasi = 0,5 dan Lead Time (LT) = 12 hari:

- Safety Stock (SS)
 $SS = Z \times \sqrt{LT \times \sigma} = 1,65 \times \sqrt{12 \times 0,5} = 3$
- Minimum Stock
 $Min Stock = (T \times LT) + SS = (0,3 \times 12) + 3 = 7 \text{ unit}$
- Maximum Stock
 $Max Stock = 2 \times (T \times LT) + SS = 2 \times (0,3 \times 12) + 3 = 10 \text{ unit}$

Perbedaan parameter *Min–Max* dipengaruhi oleh kombinasi tingkat kebutuhan, variasi permintaan, dan *lead time* pengadaan (Aditiyana, 2018; Barros Cortez P. & Carvalho, 2021; Chopra & Meindl, 2022; Fadilah et al., 2023). Spare part dengan *lead time* yang lama memerlukan *safety stock*, minimum stock, dan maximum stock yang lebih besar. Seperti pada contoh spare part AKI GTZ6V di atas yang menghasilkan *safety stock* 3 unit, minimum stock 7 unit, dan maximum stock 10 unit, meskipun kebutuhan hariannya hanya 0.3 unit. Kondisi ini sangat berbeda dengan pengelolaan persediaan sapre yang telah dilakukan selama ini. Dari hasil wawancara terhadap pengelola gudang, kebijakan *safety stock*, minimum stock dan maximum stock bengkel selama bersifat fleksibel atau tergantung kondisi dimana sebetulnya bengkel tidak memiliki angka tetap. Sebagai perbandingan kebijakan minimum stock AKI GTZ6V 3 unit, maximum stock di angka 6 unit dan selama ini Ahass Arie Indah Motor tidak menentukan *safety stock* untuk semua spare part. Hal ini menimbulkan hampir setiap minggu pihak pengelola gudang melakukan pembelian dari vendor luar (toko spare part) karena terjadi kekosongan barang saat dibutuhkan oleh konsumen karena pengiriman yang terlambat.

Penentuan *Safety Stock*, Minimum Stock, dan Maximum Stock dengan metode ABC-FSN dan Min-Max dalam penelitian ini menghasilkan kuantitas sparepart yang lebih pasti dan terukur dibandingkan kebijakan yang selama ini diterapkan oleh Ahass. Temuan ini menegaskan bahwa kebutuhan persediaan tidak semata-mata ditentukan oleh tingkat penggunaan, melainkan juga oleh lamanya waktu pengadaan (*lead time*), di mana item dengan *lead time* lebih panjang membutuhkan *safety stock* yang lebih besar guna mengurangi risiko *stockout*. Meski demikian, kuantitas persediaan tersebut tetap perlu dievaluasi secara berkala agar tidak menimbulkan kelebihan stok yang justru membebani biaya penyimpanan.

Hasil perhitungan Min–Max dalam penelitian ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang juga menunjukkan bahwa penerapan metode Min-Max mampu membantu perusahaan mengoptimalkan pengelolaan persediaan secara lebih efisien (Armevia & Aryanny, 2026). Kesamaan ini memperkuat validitas metode Min-Max sebagai pendekatan yang konsisten diterapkan pada berbagai konteks pengelolaan sparepart. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian yang lain juga melaporkan bahwa penerapan metode serupa berpotensi meningkatkan *service availability* bengkel, karena stok yang lebih optimal dapat meminimalkan kekosongan barang akibat keterlambatan proses pengiriman, sehingga turut mendorong efisiensi operasional perusahaan (Habibi & Ulkhaq, 2025).

Dengan demikian, meskipun objek dan konteks penelitian berbeda, hasil penelitian ini memperkuat temuan-temuan sebelumnya (Armevia & Aryanny, 2026; Habibi & Ulkhaq, 2025) bahwa metode ABC-FSN dan Min-Max secara konsisten mampu memberikan perbaikan signifikan dalam pengelolaan persediaan, baik dari sisi ketepatan kuantitas stok maupun peningkatan ketersediaan layanan secara keseluruhan.

3.5. Rekomendasi Kebijakan Pengendalian Persediaan

Parameter *safety stock*, minimum stock dan maximum stock yang diperoleh dari perhitungan Min–Max menjadi dasar penyusunan rekomendasi kebijakan pengendalian persediaan spare part kategori A–Fast Moving (AF). Parameter tersebut disusun dengan mempertimbangkan tingkat kebutuhan, variasi permintaan, *lead time* pengadaan, serta karakteristik nilai konsumsi tahunan setiap item sehingga mampu mendukung ketersediaan part dengan tingkat persediaan yang lebih terkendali (Agustin, 2025; Saputra et al., 2024).

Selanjutnya untuk menentukan *quantity order* dan frekuensi pemesanan yang lebih presisi, Ahass Arie Indah Motor perlu menggunakan metode EOQ dengan mempertimbangkan biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan tentunya kontrak kontribusi serta kewajiban *fix order* setiap bulan terhadap supplier tunggal yaitu PT. Astra Honda Motor. Penelitian ini hanya memberikan rekomendasi pengelolaan spare

part terkait jumlah safety stock, minimum stock dan maksimum stock untuk spare part kategori A-Fast Moving.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi metode ABC, FSN, dan Min–Max dapat digunakan sebagai dasar penyusunan kebijakan pengendalian persediaan spare part pada gudang Ahass Arie Indah Motor. Hasil klasifikasi ABC dan FSN terhadap 353 jenis spare part mengidentifikasi 33 item prioritas pada kategori A–Fast Moving (AF) yang memiliki nilai konsumsi tinggi dan tingkat pergerakan tinggi.

Penerapan metode Min–Max pada 33 item tersebut menghasilkan parameter safety stock, minimum stock dan maximum stock yang disesuaikan dengan karakteristik kebutuhan dan lead time masing-masing spare part. Dengan demikian, pendekatan integrasi ini terbukti mampu menghasilkan rekomendasi pengendalian persediaan yang lebih terarah, menjaga ketersediaan material, sekaligus mengendalikan investasi persediaan pada spare part kategori A–Fast Moving guna mengurangi potensi stockout dan overstock.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena hanya menggunakan data transaksi persediaan selama Januari – Desember 2025 dan dilakukan pada spare part kategori HGP saja, sehingga hasil yang diperoleh masih bersifat spesifik terhadap karakteristik operasional perusahaan tersebut. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan periode pengamatan yang lebih panjang, kategori spare part yang beragam dan mempertimbangkan quantity order dan frekuensi pemesanan dengan menerapkan integrasi metode ABC–FSN–Min–Max untuk menentukan quantity order yang sesuai.

Selanjutnya untuk menentukan quantity order dan frekuensi pemesanan yang lebih presisi, Ahass Arie Indah Motor perlu menggunakan metode EOQ dengan mempertimbangkan biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan tentunya kontribusi serta kewajiban fix order setiap bulan terhadap supplier tunggal PT. Astra Honda Motor.

Penelitian ini hanya memberikan rekomendasi pengelolaan spare part terkait jumlah safety stock, minimum stock dan maksimum stock untuk spare part kategori A-Fast Moving. Penerapan simulasi persediaan dinamis juga bisa dikombinasikan untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap service level dan total biaya persediaan secara menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiyana, M. I. (2018). *Pengendalian bahan baku utama menggunakan metode Min–Max stock pada coffee shop di Yogyakarta untuk optimalisasi persediaan bahan (Studi kasus di Maraville Yogyakarta)*.
- Agustin, D. E. (2025). *Pengelompokan persediaan spare parts dengan metode class-based storage klasifikasi FSN berdasarkan turnover ratio (TOR)*.
- Armevia, N. R., & Aryanny, E. (2026). *ABC–FSN min–max method to reduce lubricating oil inventory cost*. <https://doi.org/10.21070/ijins.v27i2.1957>
- Barros Cortez P., J., & Carvalho, M. S. (2021). *A systematic literature review about dimensioning safety stock under uncertainties and risks in the procurement process*.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2022). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation (7th ed.)*.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (6th ed.)*.
- Edward A. Silver, David F. Pyke, & Douglas J. Thomas. (2016). *Inventory and Production Management in Supply Chains (4th ed.)*. CRC Press.
- Fadilah, D. N., Wahyudin, W., & Nugraha, B. (2023). Optimasi Pengelompokan Barang dengan Metode FSN Analysis Berdasarkan Turn Over Ratio (TOR) di Departemen RR pada PT XYZ. *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 15(2), 231. <https://doi.org/10.28989/angkasa.v15i2.1856>

- Habibi, N. H., & Ulkhaq, M. M. (2025). *Strategi pengendalian persediaan dengan pendekatan klasifikasi ABC-FSN dan metode min-max pada material spiral wound gaskets di PT XYZ.*
- Hasan, I. A., & Pulansari, F. (2023). *Application of the min-max stock method in the inventory control of the raw materials for the cement production at PT XYZ.* <https://doi.org/10.22441/ijiem.v4i3.20953>
- Hernandoko, N., & Laksono, P. W. (2023). *Inventory control using ABC classification and min-max stock method in the manufacture of armored vehicle body hull at PT XYZ.* <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346502009>
- Kumar, A., & Shukla, D. A. C. (2022). *Selective inventory control using ABC and FSN analysis in retail sector: A case study.* <https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.43648>
- Munyaka, J. B., & Yadavalli, V. S. S. (2022). *Inventory management concepts and implementations: A systematic review.*
- Noer, M. A., & Erlin, R. (2022). *Inventory Control Analysis in UD. Diplo Jaya Sentosa Bandar Lampung.* 2(2), 36. <https://www.ejournal.stisdulamtim.ac.id/index.php/JTI/issue/view/8>
- Parulian, W. (2022). *Pengendalian Bahan Baku Flavor Menggunakan Klasifikasi ABC-FSN dan Periodic Review Method Untuk Menentukan Tingkat Persediaan Optimum.*
- Pujawan, I. N., & Mahendrawathi, E. (2024). *Supply chain management (4th ed.).*
- Rachmawati, N. L., & Lentari, M. (2022). Penerapan Metode Min-Max untuk Minimasi Stockout dan Overstock Persediaan Bahan Baku. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 8(2), 143–148. <https://doi.org/10.30656/intech.v8i2.4735>
- Saputra Wardhani D. K., D. P., & Passon, M. F. (2024). *Optimization of inventory control using economic order quantity and safety stock approach.*
- Saunders Lewis P., M. N. K., & Thornhill, A. (2023). *Research methods for business students (9th ed.).*
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D.*

Halaman ini dikosongkan