JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI
KEILMUAN DAN APLIKASI TEKNOLOGI INDUSTRI
E-ISSN : 2615-2827 P-ISSN : 1412-5455
Volume 25, Nomor 1 Tahun 2025
https://ejurnalsttind.id/index.php/SainsdanTeknologi

Perancangan *Minimum-Maximum Level* Stok Material Consumable APD Berdasarkan Data Historis di PT XYZ

Naufal Rabbani Sumitra[1)*], Apid Hapid Maksum[2)] , Billy Nugraha[3)]

[1,2] Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Jawa Barat, Indonesia
[3] Universitas Mercubuana, Jakarta Barat, DKI Jakarta, Indonesia

naufalsumitra87@gmail.com*; hapid.maksum@ft.unsika.ac.id; billynugraha982@gmail.com

ABSTRAK

Pengelolaan persediaan *material consumable* seperti Alat Pelindung Diri (APD) memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran proses produksi, terutama dalam industri otomotif yang memiliki kebutuhan operasional tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang standar *Level Stock material* APD dengan pendekatan kuantitatif menggunakan metode *minimum-maximum stock level*. Pendekatan ini mengacu pada data penggunaan aktual, kedatangan barang, serta *lead time* pengiriman. Lima *Item* APD dipilih sebagai sampel utama untuk dianalisis, dan hasilnya dijadikan dasar dalam penyusunan standar *Level Stock* yang optimal. Perhitungan meliputi kebutuhan harian rata-rata, fluktuasi pemakaian dan kedatangan, *buffer stock*, serta *safety stock*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa kelima *Item* berada dalam batas *Level Stock* yang ditentukan tanpa mengalami stockout atau overstock. Perancangan standar *Level Stock* baru berdasarkan data historis dan simulasi menghasilkan efisiensi biaya penyimpanan dengan penghematan maksimal sebesar Rp22.484.013. Dengan demikian, penerapan metode *minimum-maximum stock level* berbasis data historis terbukti efektif dalam meningkatkan akurasi pengendalian persediaan, mengurangi potensi pemborosan, serta meningkatkan efisiensi operasional di lingkungan industri manufaktur.

Kata kunci: Alat Pelindung Diri, Maximum-Minimum, Level Stock, Data Historis.

ABSTRACT

The management of consumable material inventory such as Personal Protective Equipment (PPE) has an important role in supporting the smooth production process, especially in the automotive industry which has high operational needs. This study aims to design a standard stock level of PPE material with a quantitative approach using the minimum-maximum stock level method. This approach refers to data on actual usage, goods arrival, and delivery lead time. Five PPE items were selected as the main samples for analysis, and the results were used as the basis for the preparation of optimal stock level standards. The calculation includes average daily needs, fluctuations in usage and arrival, buffer stock, and safety stock. The simulation results show that all five Items are within the specified stock level limit without experiencing stockout or overstock. The design of a new stock level standard based on historical data and simulation resulted in storage cost efficiency with a maximum saving of Rp22,484,013. Thus, the application of the minimum and maximum stock level method based on historical data has proven to be effective in improving the accuracy of inventory control, reducing the potential for waste, and increasing operational efficiency in the manufacturing industry environment.

Keywords: *Personal Protective Equipment, Maximum-Minimum, Stock Level, Historical Data.*

Copyright (c) 2025 Naufal Rabbani Sumitra, Apid Hapid Maksum, Billy Nugraha
DOI: https://doi.org/10.36275/gajjxn73

PENDAHULUAN

Pengendalian persediaan merupakan aspek krusial dalam sistem manajemen logistik perusahaan, terutama di sektor manufaktur yang menuntut stabilitas dan efisiensi operasional

(Januari & Safariyani, 2025). Salah satu jenis persediaan yang sering terabaikan adalah material consumable seperti Alat Pelindung Diri (APD) (Marheni et al., 2024). Meskipun tidak terlibat langsung dalam proses produksi, memiliki peran penting dalam menjamin keselamatan dan keberlangsungan kerja tenaga operasional (Rakhmawati et al., 2023).

Permasalahan utama yang kerap terjadi di perusahaan, seperti yang dialami oleh PT XYZ, adalah ketidaksesuaian antara kebutuhan aktual dan jumlah persediaan yang tersedia di gudang (Ramdani et al., 2024). Ketidaksesuaian ini dapat menyebabkan dua kondisi ekstrem: kelebihan stok (overstock) yang meningkatkan biaya penyimpanan dan risiko kedaluwarsa, serta kekurangan stok (stockout) yang mengganggu operasional dan menurunkan keselamatan kerja (N. A. Putri et al., 2024). Tantangan ini diperparah oleh sifat konsumsi APD yang fluktuatif, tergantung pada jumlah tenaga kerja aktif, pola kerja, serta intensitas kegiatan operasional (Kesehatan et al., 2020).

Sejumlah penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas metode minimum-maximum stock level dalam merancang batas persediaan aman (Hertina et al., 2023). Octaviani dan Fitriani (2022) berhasil menciptakan efisiensi biaya sebesar Rp5.220.000 pada bahan baku di PT XYZ, sedangkan Oktavia (2022) mencatat penghematan $3.416,39 pada pengelolaan suku cadang (Indah et al., 2023). Namun, penelitian-penelitian tersebut masih terbatas pada jenis material dengan permintaan yang relatif stabil, dan belum menyentuh material seperti APD yang pola konsumsinya sangat dinamis (K. Pratiwi & Nurjanah, 2025).

Penelitian ini menghadirkan pendekatan baru dengan mengintegrasikan metode minimum-maximum stock level dan penggunaan data aktual pemakaian APD yang dikaitkan langsung dengan jumlah tenaga kerja (Bahiyyah, 2022). Selain itu, pendekatan ini juga melibatkan perhitungan buffer stock berdasarkan standar deviasi serta toleransi terhadap variasi lead time, guna meningkatkan adaptivitas terhadap dinamika operasional di lapangan (Nafi & Islami, 2025).

Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang sistem penetapan *Level Stock* APD yang tidak hanya akurat secara matematis tetapi juga relevan secara operasional (Reynaldy et al., 2024). Dengan demikian, diharapkan dapat tercapai efisiensi logistik, penghematan biaya penyimpanan, dan peningkatan kontinuitas kerja (S. N. Pratiwi & Bernik, 2025). Penelitian ini mengacu pada teori pengendalian persediaan dan pendekatan kuantitatif dalam penentuan buffer stock (Bahiyyah, 2022), dengan memperhitungkan variabilitas permintaan dan ketidakpastian pengiriman melalui analisis statistik (Zebua et al., 2024).

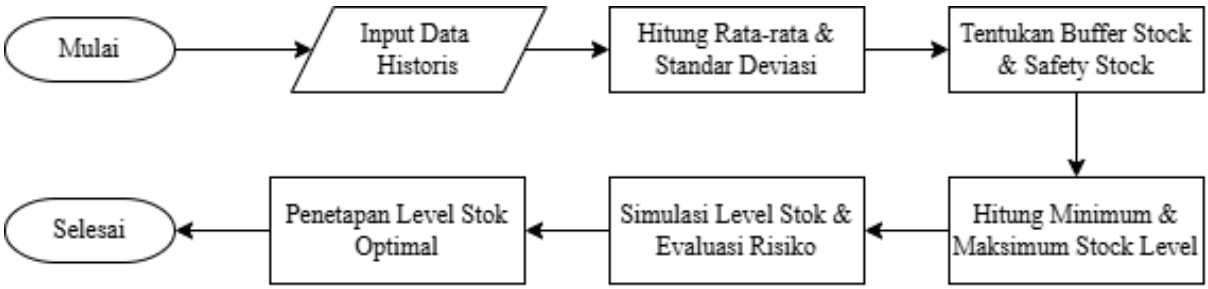
Integrasi antara teori klasik dan data operasional diharapkan dapat menjawab tantangan pengelolaan material consumable di industri manufaktur modern, terutama dalam menghadapi ketidakpastian permintaan dan kebutuhan operasional yang terus berubah.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yang bertujuan untuk merancang *level* stok *minimum* dan maksimum pada *material consumable* berupa Alat Pelindung Diri (APD) di Departemen Logistik PT XYZ. Sumber data yang digunakan adalah data sekunder berupa data historis pemakaian aktual APD yang diperoleh dari catatan internal perusahaan selama periode enam bulan terakhir (Gea et al., 2024). Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi, dengan menghimpun data terkait jumlah pemakaian, frekuensi permintaan, jumlah tenaga kerja aktif, dan *lead time* pengiriman barang. Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif yang memungkinkan analisis numerik terhadap pola pemakaian dan distribusi barang. Rancangan penelitian ini menerapkan metode *minimum-maximum stock level*, yang dikombinasikan dengan perhitungan *buffer stock* menggunakan standar deviasi dari konsumsi historis dan nilai toleransi berdasarkan *lead time* aktual (Reza et al., 2024). Teknik analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel, yang digunakan untuk menghitung rata-rata pemakaian, standar deviasi, serta simulasi

kebutuhan berdasarkan fluktuasi permintaan dan ketidakpastian pengiriman (Musdalifah et al., 2022). Hasil analisis ini digunakan untuk menentukan *level* persediaan yang optimal, guna meminimalkan risiko terjadinya kekurangan maupun kelebihan stok serta meningkatkan efisiensi manajemen logistik di lingkungan kerja yang dinamis (Lestari & Rustandi, 2024).

Metode yang digunakan adalah *minimum-maximum stock level*, dengan perhitungan *buffer stock* berdasarkan standar deviasi dari fluktuasi pemakaian dan kedatangan barang. Proses ini didukung oleh perangkat lunak *Microsoft Excel* untuk menghitung rata-rata, standar deviasi, serta simulasi permintaan dan keterlambatan pengiriman. Diagram alur metode yang diterapkan dapat dijelaskan pada Gambat



Gambar 1. Alur Metode Penelitian

Menghitung kebutuhan untuk Alat Pelindung Diri (APD) merupakan salah satu proses yang dilakukan oleh bagian *logistic* (Tahir, 2020). Dimana *Item* yang digunakan dalam proses produksi, khususnya APD yang digunakan oleh tenaga kerja (*manpower*), termasuk dalam kategori barang *consumable* (B & Nursinah, 2023). Perhitungan ini penting agar stok APD tidak mengalami kondisi *overstock* atau kekurangan (kritis), dan didasarkan pada *level* stok tiap *Item* menggunakan formula:

$$Level\ Stock = Buffer\ Stock\ \times MKH\ (Min - Max) \quad \text{(Persamaan 1)}$$

Keterangan:

$KH\ (Min - Max) = Kebutuhan\ Hari\ (Min - Max)$

Dimana MKH merupakan kebutuhan harian selama periode *minimum* hingga maksimum. Jumlah kebutuhan APD ini ditentukan berdasarkan jumlah tenaga kerja yang tersedia di PT XYZ, dengan menghitung rata-rata kebutuhan dan kedatangan harian setiap bulan selama 12 bulan, lalu dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah bulan:

$$\overline{Xk} = \frac{Rata{-}Rata\ Kebutuhan\ Item\ Perharinya}{Banyaknya\ Bulan} \quad \text{(Persamaan 2)}$$

Keterangan:

$\overline{Xk}$: Rata-rata kebutuhan per hari di setiap bulannya

Dalam perhitungan *level* stok, diperlukan nilai fluktuasi pengambilan harian dan nilai fluktuasi kedatangan barang yang dihitung menggunakan standar deviasi. Untuk fluktuasi pengambilan, pertama dihitung rata-ratanya per bulan, kemudian dihitung standar deviasinya dengan persamaan:

$$\sigma k = \sqrt{\frac{(Xi-\bar{X})^2+\cdots+(Xn-\bar{X})^2}{FDk}} \quad \text{(Persamaan 3)}$$

Keterangan:

σk : Standar deviasi kebutuhan *Item* per harinya (12 bulan)

FDk : Frekuensi banyaknya data kebutuhan

Begitu pula untuk fluktuasi kedatangan barang, dengan menghitung rata-rata kedatangan per pengambilan dan standar deviasinya dengan persamaan:

$$\sigma kn = \sqrt{\frac{(Xi-\bar{X})^2+\cdots+(Xn-\bar{X})^2}{FDkn}} \quad \text{(Persamaan 4)}$$

Keterangan:
σkn : Standar deviasi kedatangan *Item* per kedatangannya setiap bulan
FDk : Frekuensi banyaknya data kebutuhan

Setelah nilai fluktuasi diperoleh, dijumlahkan menjadi *total* standar deviasi dengan persamaan:

$$\sigma = \sigma k + \sigma kn$$

Total standar deviasi tersebut digunakan dalam perhitungan *Buffer Stock* (BS) dengan persamaan:

$$BS = Z + \sqrt{\sigma + \sqrt{LT}} + Toleransi\ Keterlambatan\ Minimal\ Supplier \quad \text{(Persamaan 5)}$$

Keterangan:
BS = *Buffer Stock*
Z = Nilai pada tabel distribusi Z untuk *service level*
LT = *Lead time*

Sebagai ilustrasi terhadap penerapan metode yang digunakan, berikut ditampilkan contoh perhitungan *Level Stock* secara lengkap.
Rata-rata kebutuhan harian $\bar{X}$ = 50 pcs
Standar deviasi pemakaian σ_k = 6
Standar deviasi kedatangan σ_{kn} = 4
Lead time (LT) = 5 hari
Toleransi keterlambatan = 2 hari
Z (*service level* 95%) = 1,65
MKH minimum = 3 hari, MKH maksimum = 7 hari
Langkah 1: Hitung total deviasi
$\sigma = \sigma_k + \sigma_{kn} = 6 + 4 = 10$
Langkah 2: Hitung *Buffer Stock* (BS)
$BS = 1{,}65 + \sqrt{10 + \sqrt{5}} + 2 = 1{,}65 + \sqrt{10 + 2{,}24} + 2 = 1{,}65 + \sqrt{12{,}24} + 2$
$BS = 1{,}65 + 3{,}5 + 2 = 7{,}15 \approx 8\ Pcs$
Langkah 3: Hitung *Level Stok*
$Minimum\ Stock = BS \times MKH_{Min} = 8 \times 3 = 24\ pcs$
$Minimum\ Stock = BS \times MKH_{Max} = 8 \times 7 = 56\ pcs$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perhitungan *Level Stock* pada *Item* APD, di ambil 5 sempel untuk di jadikan dasar acuan perhitungan yang nantinya dapat di terapkan pada APD lain. Berikut adalah data *Item* APD, data rata-rata kebutuhan dan kedatngan harian setiap bulannya, data rata rata kebutuhan dan kedatangan setiap bulannya, *lead time*, data prediksi pengambilan *Item* dan data prediksi

kedatangan *Item* dari *suplllier*, yang di jadikan sebagai sempel pada Tabel 1. sampai dengan Tabel 7.

Tabel 1. *Item* APD yang Dijadikan Sampel

Jenis	*Type* APD	Kode Matriks APD	Keterangan	Satuan
Alat Pelindung Mata dan Muka	Kacamata Pengaman Pengelasan	20105	*GLASS TRANSPARAN WHITE*	*Piece*
Alat Pelindung Pernafasan	Masker Kain	40105	3 *PLY EARLOOP FACE MASK* (ASTM F2101-01)CO	*Piece*
Alat Pelindung Tangan	Sarung Tangan *Heat Resistance*	50204	*FULL LEATHER GLOVES*	Pasang
	Sarung Tangan Katun	50502	*NEW GLOVES*, KATUN 6 BENANG 700GR/LUSIN	Pasang
	Arm Cover (Pelindung Lengan)	50903	*NEW ARM COVER, JEANS* T: 420 GMS @1 PAA/	Pasang

Tabel ini berisi daftar lima jenis Alat Pelindung Diri (APD) yang dijadikan sampel, mencakup kategori perlindungan untuk mata, muka, pernafasan, dan tangan. Masing-masing APD memiliki informasi berupa jenis, tipe, kode matriks, keterangan spesifikasi teknis, dan satuan unit. Contohnya meliputi kacamata pelindung transparan, masker kain 3 lapis, sarung tangan kulit dan katun, serta pelindung lengan berbahan jeans. Satuan pengukuran menggunakan "*piece*" dan "pasang" sesuai jenis APD.

Tabel 2. Rata-Rata Kebutuhan *Item* Harian Setiap Bulannya (2024)

Rata-Rata Kebutuhan *Item* Harian Setiap Bulannya (2024)					
Bulan/Kode Matriks APD	**20105**	**40105**	**50204**	**50502**	**50903**
Jan	10	974	28	2324	2
Feb	15	940	20	2460	1
Mar	12	1148	23	2781	3
Apr	8	710	19	1879	2
Mei	8	958	26	2269	2
Jun	8	863	24	2308	2
Jul	10	1072	27	2597	2
Agu	8	996	19	2288	1
Sep	8	792	29	2132	1
Okt	7	992	15	2104	2
Nov	9	908	17	2191	1
Des	8	879	22	2097	1

Tabel ini menyajikan data rata-rata kebutuhan harian lima jenis APD berdasarkan kode *item* setiap bulan selama tahun 2024. Data menunjukkan variasi kebutuhan bulanan tiap APD, yang digunakan untuk analisis perencanaan stok dan pengadaan.

Tabel 3. Kebutuhan *Item* Bulanan (2024)

Kebutuhan *Item* Bulanan (2024)					
Bulan	**20105**	**40105**	**50204**	**50502**	**50903**
Jan	300	29225	837	69733	47
Feb	448	28188	614	73805	34
Mar	360	34444	689	83427	87
Apr	240	21300	577	56384	66
Mei	250	28735	771	68064	73
Jun	250	25900	721	69230	49
Jul	300	32151	821	77920	46
Agu	250	29882	561	68645	38
Sep	250	23767	514	63983	38
Okt	217	29770	451	63106	66
Nov	280	27240	521	65715	33
Des	250	26373	653	62922	31

Tabel ini menunjukkan jumlah kebutuhan bulanan lima jenis APD sepanjang tahun 2024 berdasarkan kode *item*. Data ini penting untuk merencanakan pengadaan dan menjaga ketersediaan stok sesuai fluktuasi permintaan tiap bulan.

Tabel 4. Rata-Rata Kedatangan *Item* perkedatangan setiap bulannya (2024)

Rata-Rata Kedatangan *Item* perkedatangan setiap bulannya (2024)					
Bulan	**20105**	**40105**	**50204**	**50502**	**50903**
Jan	250	4429	250	4824	30
Feb	300	5600	200	4923	16
Mar	400	6017	200	4944	18
Apr	-	5750	200	5667	38
Mei	200	3833	200	4375	38
Jun	200	6500	200	4786	24
Jul	150	4857	200	4444	25
Agu	300	4430	250	6000	23
Sep	250	7500	250	4250	27
Okt	100	6000	200	3912	16
Nov	250	5000	100	4567	30
Des	225	7667	86	4583	24

Tabel ini menampilkan rata-rata jumlah *item* APD yang diterima tiap kali pengiriman per bulan selama tahun 2024. Data digunakan untuk mengevaluasi kelancaran pasokan dan frekuensi pengadaan dari masing-masing *item* berdasarkan kode.

Tabel 5. Nilai Z dan *Lead time Item*

Kode Matriks APD	**Z (99%)**	***Lead time***	**Kebutuhan Hari**	
			Min	***Max***
20105	2,675	7	3	15
40105		7	2	10
50204		7	3	10
50502		2	1	7
50903		30	3	10

Tabel ini menyajikan data nilai Z (untuk tingkat servis 99%), lead time, serta estimasi kebutuhan harian minimum dan maksimum untuk masing-masing *item* APD. Informasi ini penting untuk perhitungan safety stock dan perencanaan pengadaan yang andal.

Tabel 6. Rangkuman Hasil Rata-Rata Kebutuhan Perhari, Perbulan dan Kedatangan

Pengambila *Item* oleh *User*					
Data Kebutuhan Harian	**Kode Matriks APD**				
	Bulan				
Tanggal	**20105**	**40105**	**50204**	**50502**	**50903**
1	9	936	22	2286	2
2	9	936	22	2286	2
3	9	936	22	2286	2
4	9	936	22	2286	2
5	9	936	22	2286	2
6	9	936	22	2286	2
7	9	936	22	2286	2
8	9	936	22	2286	2
9	9	936	22	2286	2
10	9	936	22	2286	2
11	9	936	22	2286	2
12	9	936	22	2286	2
13	9	936	22	2286	2
14	9	936	22	2286	2
15	9	936	22	2286	2
16	9	936	22	2286	2
17	9	936	22	2286	2
18	9	936	22	2286	2
19	9	936	22	2286	2
20	9	936	22	2286	2
21	9	936	22	2286	2
22	9	936	22	2286	2
23	9	936	22	2286	2
24	9	936	22	2286	2
25	9	936	22	2286	2
26	9	936	22	2286	2
27	9	936	22	2286	2
28	9	936	22	2286	2
29	9	936	22	2286	2
30	9	936	22	2286	2

Tabel ini menyajikan data kebutuhan harian tetap selama 30 hari dalam sebulan untuk lima *item* APD berdasarkan kode. Data menunjukkan jumlah penggunaan harian yang konsisten, digunakan untuk menghitung total kebutuhan bulanan dan sebagai acuan dalam perencanaan logistik dan pemenuhan stok.

Tabel 7. Prediksi Pengambilan *Item*

Periode Kedatangan *Item* dari *Supplier*					
Data Kedatangan Harian	**Kode Matriks APD**				
	Bulan				
Tanggal	**20105**	**40105**	**50204**	**50502**	**50903**
1	239	5632	195	4773	26
2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	4773	-
4	-	-	-	-	-
5	-	-	-	4773	-
6	-	-	-	-	-
7	239	5632	195	4773	-
8	-	-	-	-	-
9	-	-	-	4773	-
10	-	-	-	-	-
11	-	-	-	4773	-
12	-	-	-	-	-
13	-	5632	-	4773	-
14	239	-	195	-	-
15	-	-	-	4773	26
16	-	-	-	-	-
17	-	-	-	4773	-
18	-	-	-	-	-
19	-	5632	-	4773	-
20	-	-	-	-	-
21	239	-	195	4773	-
22	-	-	-	-	-
23	-	-	-	4773	-
24	-	-	-	-	-
25	-	5632	-	4773	-
26	-	-	-	-	-
27	-	-	-	4773	-
28	239	-	195	-	-
29	-	-	-	4773	-
30	-	-	-	-	-
Frekuensi Pengambilan	5	5	5	14	2

Data-data sebelumnya akan digunakan untuk melakukan perhitungan *Minimum-Maximum Level Stock* berdasarkan data historis. Berikut adalah alur perhitungan *Level Stock* pada *Item Glass Transparan White* (20105).

Rata-rata kebutuhan harian selama 12 bulan

$$Kebutuhan\ Harian\ Selama\ 12\ Bulan = \frac{Rata{-}Rata\ Kebutuhan\ Item\ Harian\ (Bulan)}{Banyaknya\ Bulan}$$

$$Kebutuhan\ Harian\ Selama\ 12\ Bulan = \frac{282,9}{12} = 9,4$$

Fluktuasi Kebutuhan *Item* Harian

$$\text{Rata} - \text{rata nilai kebutuhan } Item \text{ harian} = \frac{Kebutuhan\ Harian\ Selama\ 12\ Bulan}{Banyaknya\ Bulan}$$

$$\text{Rata} - \text{rata nilai kebutuhan } Item \text{ harian} = \frac{113,164}{12} = 9,4$$

$$\sigma k = \sqrt{\frac{(Xi - \bar{X})^2 + \cdots + (Xn - \bar{X})^2}{Frekuensi\ Banyaknya\ Data\ Kebutuhan}}$$

$$\sigma k = \sqrt{\frac{(10 - 9,4)^2 + \cdots + (8,3 - 9,4)^2}{12}} = 2,05$$

Fluktuasi Kedatangan *Item*

$$\text{Rata} - \text{rata nilai Kedatangan } Item = \frac{Kebutuhan\ Harian\ Selama\ 12\ Bulan}{Banyaknya\ Bulan}$$

$$\text{Rata} - \text{rata nilai Kedatangan } Item = \frac{113,164}{12} = 9,4$$

$$\sigma kn = \sqrt{\frac{(Xi - \bar{X})^2 + \cdots + (Xn - \bar{X})^2}{Frekuensi\ Banyaknya\ Data\ Kebutuhan}}$$

$$\sigma kn = \sqrt{\frac{(250 - 238,6)^2 + (225 - 238,6)^2}{12}} = 76,4$$

***Total* Fluktuasi**

$$\sigma = \sigma k + \sigma kn = 2,05 + 76,4 = 78,4$$

Buffer Stock

$$BS = Z + \sqrt{\sigma + \sqrt{LT}} + KHSB$$

$$BS = 2,675 + \sqrt{78,4 + \sqrt{7}} + 9,4 = 21,1$$

Level Stock Minimum-Maximum

$$Level\ Stock\ Minimum = Buffer\ Stock\ \times KHMin = 21,1 \times 3 = 63,3 \approx 63$$

$$Level\ Stock\ Maximum = Buffer\ Stock\ \times KHMin = 21,1 \times 15 = 316,7 \approx 317$$

Telah di dapat nilai *Level Stock Minimum* dan *Maximum* dari lima *Item* yang di ambil sebagai sampel pada perhitungan diatas yang rangkuman hasilnya dapat di lihat pada Tabel 8.

Tabel 8. *Buffer Stock* dan *Level Stock*

Item	*Buffer Stock*	*Level Stock*	
		Level Min	*Level Max*
20105	21,1	64	318

Item	*Buffer Stock*	*Level Stock*	
		Level Min	*Level Max*
40105	974,3	1949	9743
50204	32,65	98	327
50502	2316,6	2317	16216
50903	7,990	24	80

Sebelum *Level Stock* di anggap layak, perlu dilakukan simulasi uji *Level Stock* dengan tujuan, agar dalam periode satu bulan tidak ada *Item* yang minus atau kritis dalam artian kehabisan *stock* (A. E. Putri et al., 2024). *Level Stock* yang baik adalah *Level Stock* yang selalu menyimpan cadangan *Item* dan tidak akan kekurangan *Item* kecuali dalam kondisi istimewa (Fitri et al., 2023). Berikut adalah hasil simulasi dari ke-lima *Item* yang dijadikan sampel pada Tabel 9a. dan 9b.

Tabel 9a. Simulasi *Level Stock Item* Alat Pelindung Diri (APD)

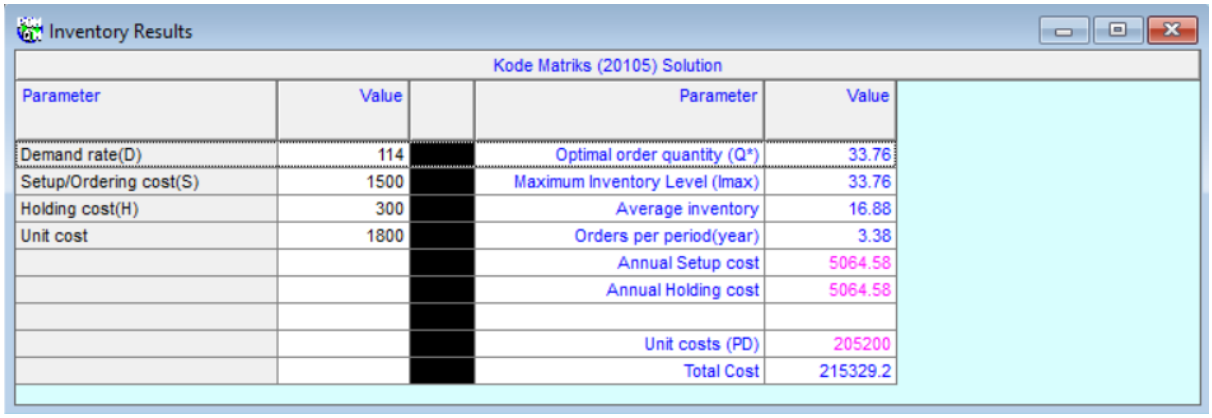
Hari Ke	20105				40105				50204			
	Stock	*In*	*Out*	*Stock* Akhir	*Stock*	*In*	*Out*	*Stock* Akhir	*Stock*	*In*	*Out*	*Stock* Akhir
1	**64**	239	9	**293**	**1949**	5632	936	**6644**	**98**	195	22	**270**
2	293	0	9	**283**	6644	0	936	**5708**	270	0	22	**248**
3	283	0	9	**274**	5708	0	936	**4772**	248	0	22	**225**
4	274	0	9	**264**	4772	0	936	**3836**	225	0	22	**203**
5	264	0	9	**255**	3836	0	936	**2900**	203	0	22	**180**
6	255	0	9	**246**	2900	0	936	**1964**	180	0	22	**158**
7	246	239	9	**475**	1964	5632	936	**6660**	158	195	22	**330**
8	475	0	9	**465**	6660	0	936	**5724**	330	0	22	**308**
9	465	0	9	**456**	5724	0	936	**4788**	308	0	22	**285**
10	456	0	9	**447**	4788	0	936	**3852**	285	0	22	**263**
11	447	0	9	**437**	3852	0	936	**2916**	263	0	22	**241**
12	437	0	9	**428**	2916	0	936	**1980**	241	0	22	**218**
13	428	0	9	**418**	1980	5632	936	**6676**	218	0	22	**196**
14	418	239	9	**647**	6676	0	936	**5740**	196	195	22	**368**
15	647	0	9	**638**	5740	0	936	**4803**	368	0	22	**346**
16	638	0	9	**629**	4803	0	936	**3867**	346	0	22	**323**
17	629	0	9	**619**	3867	0	936	**2931**	323	0	22	**301**
18	619	0	9	**610**	2931	0	936	**1995**	301	0	22	**278**
19	610	0	9	**600**	1995	5632	936	**6691**	278	0	22	**256**
20	600	0	9	**591**	6691	0	936	**5755**	256	0	22	**233**
21	591	239	9	**820**	5755	0	936	**4819**	233	195	22	**406**
22	820	0	9	**811**	4819	0	936	**3883**	406	0	22	**383**
23	811	0	9	**801**	3883	0	936	**2947**	383	0	22	**361**
24	801	0	9	**792**	2947	0	936	**2011**	361	0	22	**338**
25	792	0	9	**782**	2011	5632	936	**6707**	338	0	22	**316**
26	782	0	9	**773**	6707	0	936	**5771**	316	0	22	**294**
27	773	0	9	**763**	5771	0	936	**4835**	294	0	22	**271**
28	763	239	9	**993**	4835	0	936	**3899**	271	195	22	**443**
29	993	0	9	**983**	3899	0	936	**2963**	443	0	22	**421**

Hari Ke	20105				40105				50204			
	Stock	*In*	*Out*	*Stock* Akhir	*Stock*	*In*	*Out*	*Stock* Akhir	*Stock*	*In*	*Out*	*Stock* Akhir
30	983	0	9	**974**	2963	0	936	**2027**	421	0	22	**398**

Tabel 9b. Simulasi *Level Stock Item* Alat Pelindung Diri (APD)

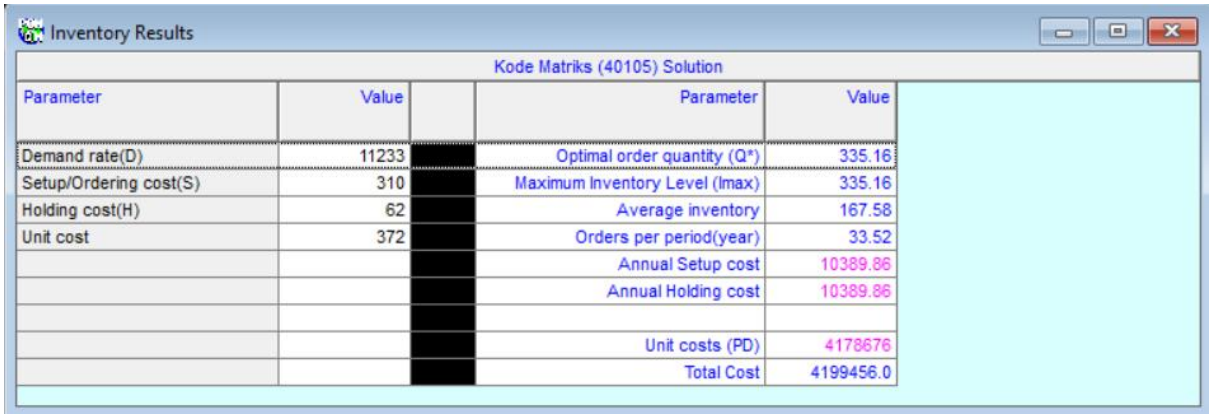
Hari Ke	50502				50903			
	Stock	*In*	*Out*	*Stock* Akhir	*Stock*	*In*	*Out*	*Stock* Akhir
1	**2317**	4773	2286	**4804**	**24**	26	2	**48**
2	4804	0	2286	**2518**	48	0	2	**47**
3	2518	4773	2286	**5005**	47	0	2	**45**
4	5005	0	2286	**2719**	45	0	2	**43**
5	2719	4773	2286	**5206**	43	0	2	**42**
6	5206	0	2286	**2920**	42	0	2	**40**
7	2920	4773	2286	**5407**	40	0	2	**38**
8	5407	0	2286	**3121**	38	0	2	**36**
9	3121	4773	2286	**5608**	36	0	2	**35**
10	5608	0	2286	**3323**	35	0	2	**33**
11	3323	4773	2286	**5810**	33	0	2	**31**
12	5810	0	2286	**3524**	31	0	2	**30**
13	3524	4773	2286	**6011**	30	0	2	**28**
14	6011	0	2286	**3725**	28	0	2	**26**
15	3725	4773	2286	**6212**	26	26	2	**51**
16	6212	0	2286	**3926**	51	0	2	**49**
17	3926	4773	2286	**6413**	49	0	2	**47**
18	6413	0	2286	**4127**	47	0	2	**46**
19	4127	4773	2286	**6614**	46	0	2	**44**
20	6614	0	2286	**4328**	44	0	2	**42**
21	4328	4773	2286	**6815**	42	0	2	**41**
22	6815	0	2286	**4530**	41	0	2	**39**
23	4530	4773	2286	**7017**	39	0	2	**37**
24	7017	0	2286	**4731**	37	0	2	**35**
25	4731	4773	2286	**7218**	35	0	2	**34**
26	7218	0	2286	**4932**	34	0	2	**32**
27	4932	4773	2286	**7419**	32	0	2	**30**
28	7419	0	2286	**5133**	30	0	2	**29**
29	5133	4773	2286	**7620**	29	0	2	**27**
30	7620	0	2286	**5334**	27	0	2	**25**

Setelah dilakukan simulasi dan *level* stok dinyatakan aman, selanjutnya untuk meningkatkan efisiensi, peneliti menerapkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) menggunakan POM QM guna menentukan jumlah pemesanan optimal (*Optimal Order Quantity*) dari setiap *Item* (Nurrohmah & Prasinta, 2024). Hasil ini diharapkan dapat menjadi rujukan atau masukan dalam pengambilan keputusan pemesanan yang lebih efektif dan ekonomis, pada Gambar 1.



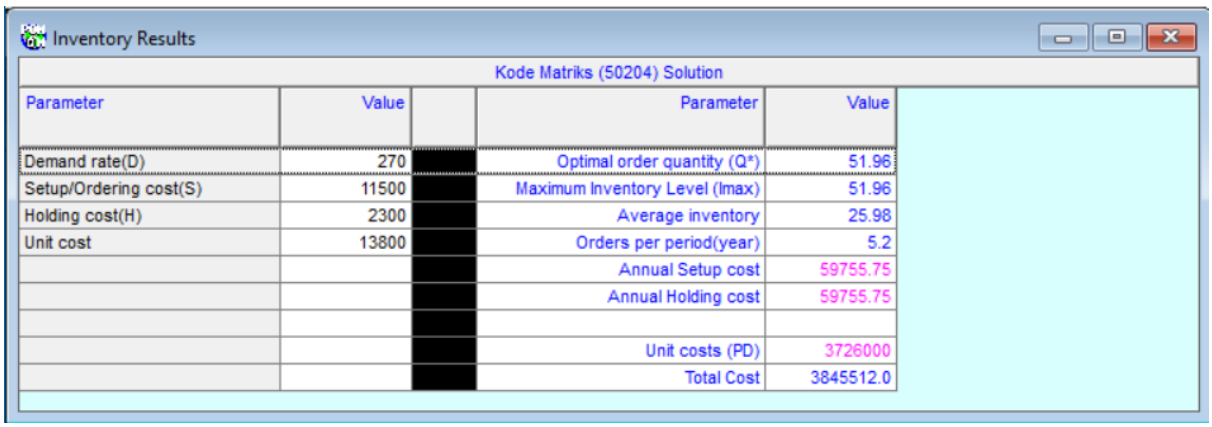
Gambar **2.** EOQ Item Kode Matriks (20105)

Optimal Order Quantity (Q*) pada *Item* dengan kode matriks (20105) sebesar 33,76 *unit* atau 34 *unit* menunjukkan jumlah pemesanan paling efisien yang meminimalkan biaya *total* persediaan, berdasarkan permintaan tahunan 114 *unit*, biaya pemesanan Rp1.500, dan biaya penyimpanan Rp300 per *unit* per tahun, pada Gambar 2.



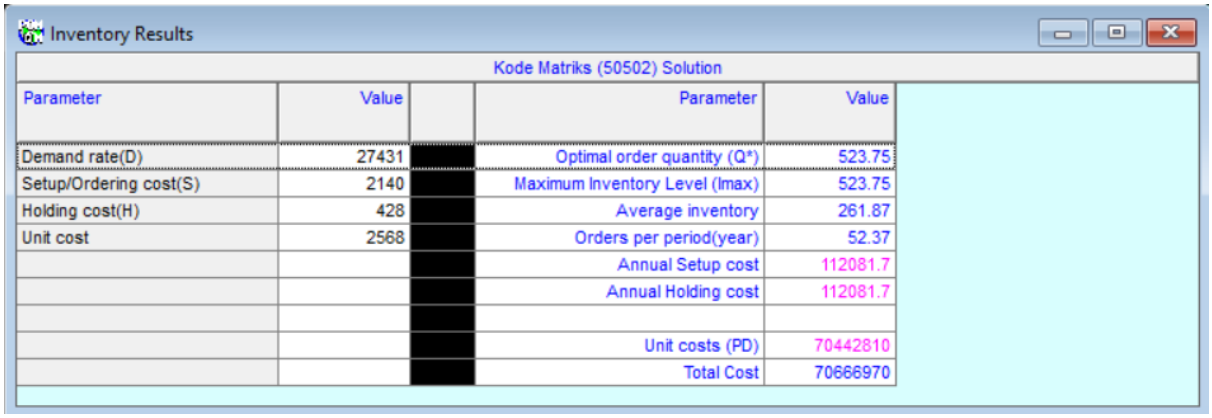
Gambar 3 EOQ Item Kode Matriks (40105)

Optimal Order Quantity (Q*) pada *Item* dengan kode matriks (40105) sebesar 335,16 *unit* atau 336 *unit* menunjukkan jumlah pemesanan paling efisien yang meminimalkan biaya *total* persediaan, berdasarkan permintaan tahunan 11233 *unit*, biaya pemesanan Rp310, dan biaya penyimpanan Rp62 per *unit* per tahun, pada Gambar 3.



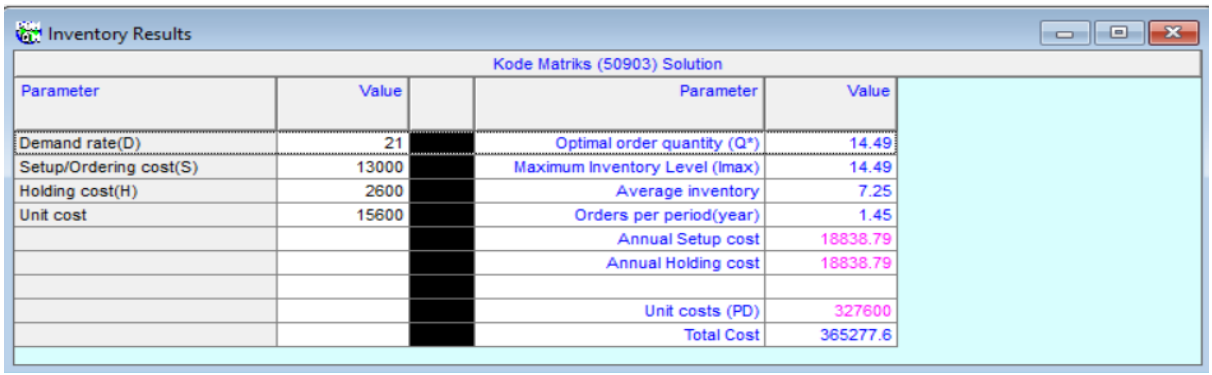
Gambar 4. EOQ Item Kode Matriks (50204)

Optimal Order Quantity (Q*) pada *Item* dengan kode matriks (50204) sebesar 51,96 *unit* atau 52 *unit* menunjukkan jumlah pemesanan paling efisien yang meminimalkan biaya *total* persediaan, berdasarkan permintaan tahunan 270 *unit*, biaya pemesanan Rp11.500, dan biaya penyimpanan Rp2.300 per *unit* per tahun, pada Gambar 4.



Gambar 5. EOQ Item Kode Matriks (50502)

Optimal Order Quantity (Q*) pada *Item* dengan kode matriks (50502) sebesar 523,75 *unit* atau 524 *unit* menunjukkan jumlah pemesanan paling efisien yang meminimalkan biaya *total* persediaan, berdasarkan permintaan tahunan 27431 *unit*, biaya pemesanan Rp2.140, dan biaya penyimpanan Rp428 per *unit* per tahun, pada Gambar 5.



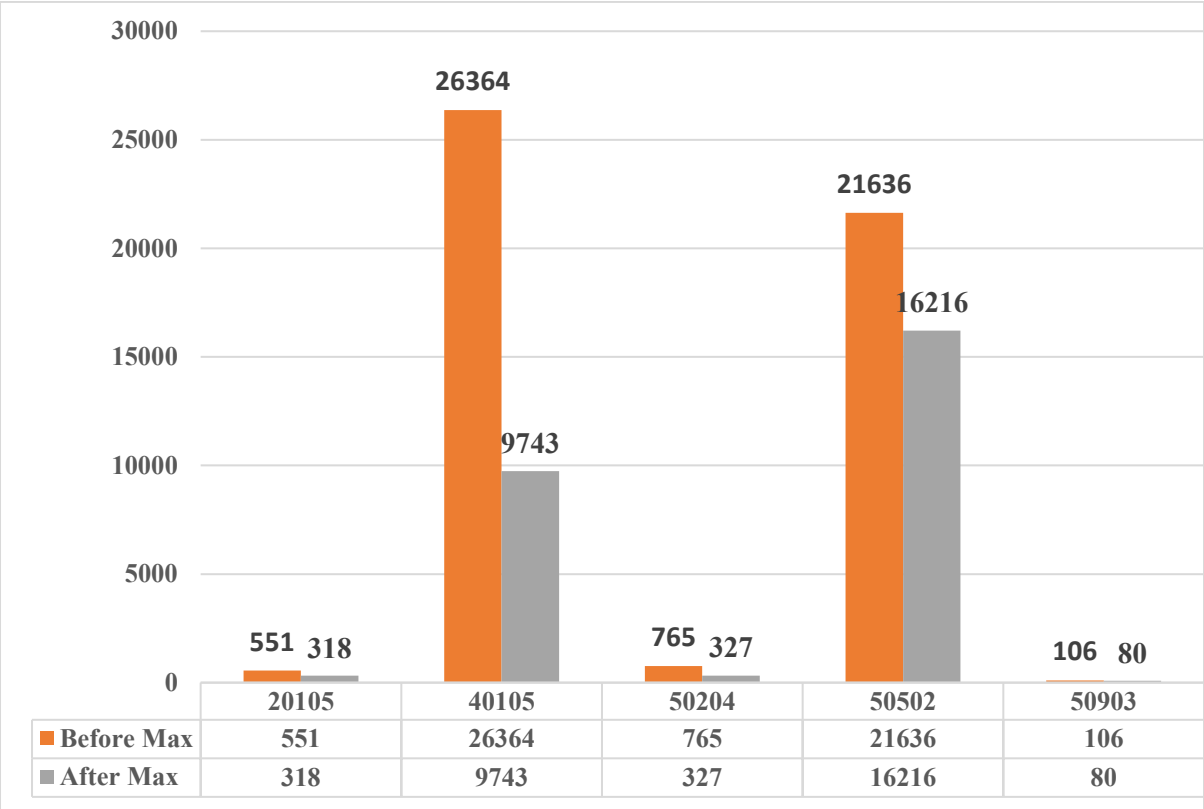
Gambar 6. EOQ Item Kode Matriks (50903)

Optimal Order Quantity (Q*) pada *Item* dengan kode matriks (50903) sebesar 14,49 *unit* atau 15 *unit* menunjukkan jumlah pemesanan paling efisien yang meminimalkan biaya *total* persediaan, berdasarkan permintaan tahunan 21 *unit*, biaya pemesanan Rp13.000, dan biaya penyimpanan Rp2.600 per *unit* per tahun. Setelah melakukan perhitungan standar *Level Stock* terbaru dan melakukan simulasi serta menentukan EOQ, selanjutnya akan di bandingkan dengan baiaya maksimal standar *Level Stock* yang lama pada Tabel 10.

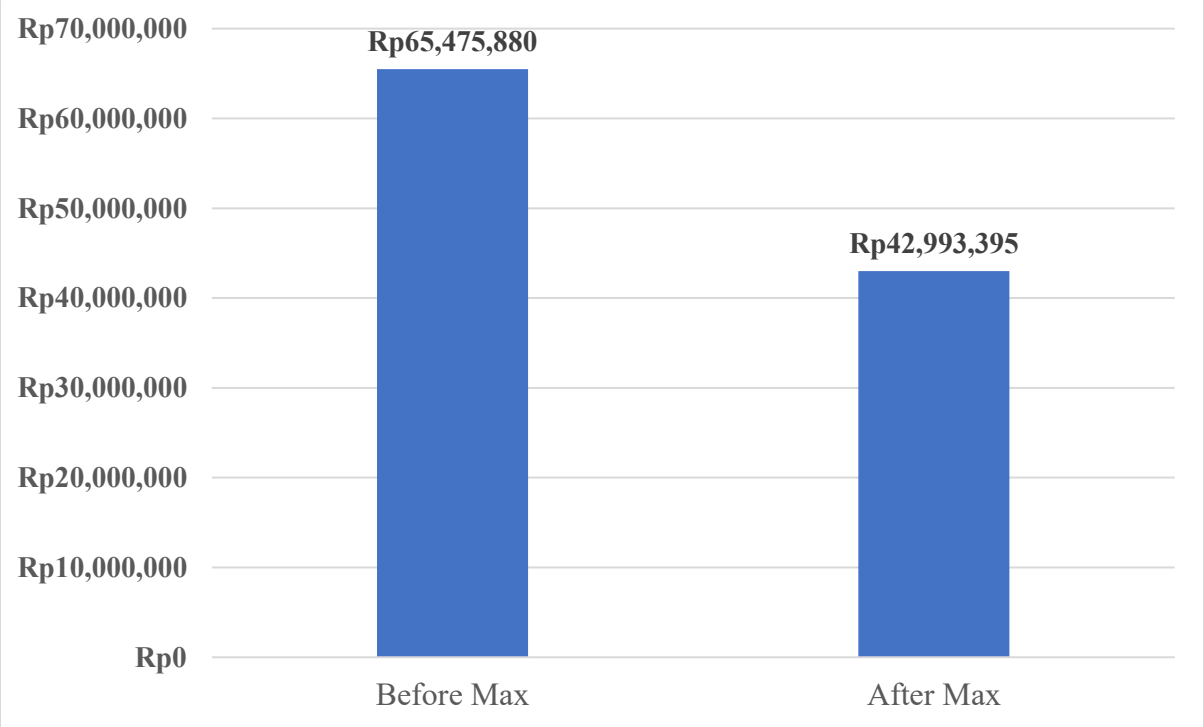
Tabel 10. Perbandingan Harga Maksimal *Before After Level Stock*

Kode Matriks *Material*	Harga/ *Unit* (Rp)	*Level Stock*		*Value* (Harga)	
		Before Max	*After Max*	*Before Max* (Rp)	*After Max* (Rp)
20105	1.500	551	318	826.500	476.516
40105	310	26364	9743	8.172.840	3.020.214
50204	11.500	765	327	8.797.500	3.755.020
50502	2.140	21636	16216	46.301.040	34.702.891

Kode Matriks *Material*	Harga/ *Unit* (Rp)	*Level Stock*		*Value* (Harga)	
		Before Max	*After Max*	*Before Max* (Rp)	*After Max* (Rp)
50903	13.000	106	80	1.378.000	1.038.753
	Total			65.475.880	42.991.867
	Selisih				22.482.485



Gambar 7. Grafik Perbandingan *Level Stock Before After*



Gambar 8. Grafik Perbandingan Biaya *Level Stock Before After*

Dari Tabel 10., Gambar 7., dan Gambar 8. di atas, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang cukup signifikan dalam penyediaan *Level Stock* maksimal dimana selisih diantara *Level Stock* terbaru dan *Level Stock* yang lama pada *Item* APD, adalah Rp.22.484.013. Hal ini menandakan bahwa penerapan *levelstock* baru akan lebih menghemat biaya dan meminimalkan kapasitas pada gudang. Meskipun demikian, *Level Stock* ini perlu lebih di optimalkan agar sesuai dengan kondisi dan situasi perusahaan.

SIMPULAN

Penerapan metode *Minimum-Maximum* dan penyempurnaan dengan EOQ terbukti meningkatkan efisiensi pengelolaan stok APD dengan menentukan jumlah pemesanan optimal. Simulasi menunjukkan penghematan biaya sebesar Rp22.484.013 dan pengurangan beban gudang. Disarankan evaluasi rutin terhadap parameter stok dan pemanfaatan *tools* seperti POM-QM untuk keputusan yang lebih akurat dan ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

B, M., & Nursinah, N. (2023). Produktivitas Kerja Karyawan Sebagai Suatu Kajian Kesehatan Masyarakat. *Journal of Sociology Research and Education*, *4*(2), 83–94. https://doi.org/10.53682/jpjsre.v4i2.7924

Bahiyyah, K. (2022). Pengendalian Persediaan Bahan Kimia dengan Perhitungan EOQ (Economic Order Quantity) dan ROP (Reorder Point) di BLUD Air Minum Kota Cimahi. *Jurnal Wacana Ekonomi*, *21*(3), 167–176. www.jurnal.uniga.ac.id

Fitri, R. D., Sumarna, D. L., & Sulistiyaningsih, F. (2023). Analisis Penyebab Ketidakcocokan Stock on Hand dan Actual Stock Material di Gudang Material PT UTC Aerospace System Bandung Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Journal Scientific of Mandalika (JSM)*, *4*(8), 141–140. http://ojs.cahayamandalika.com/index.php/jomla/issue/archive

Gea, F., Zebua, S., Surya Dinata Mendrofa, M., Harefa, P., & Ekonomi, F. (2024). Analisis Peramalan Permintaan Produk Popok Bayi Merek Merries pada Caritas Market Kota Gunungsitoli. *Journal Of Social Science Research*, *4*(2), 4117–4130.

Hertina, D., Kartika, E., Alfiana, Zulbetti, R., & Susanto, E. (2023). Efektivitas Kebijakan Pengendalian Intern dalam Mengurangi Risiko Kecurangan Keuangan di Perusahaan. *Jurnal Darma Agung*, *31*(6), 345–352. https://doi.org/10.46930/ojsuda.v31i6.3840

Indah, T. K., Darmawan, E. S., & Oktamianti, P. (2023). Strategi Pengendalian Persediaan Dengan Segmentasi Data Dan Continuous Review : Sebuah Literature Review. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, *4*(2), 811–819.

Januari, R. W., & Safariyani, E. (2025). String (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi) Analisis Pengendalian Persediaan Material Tubing 2-7/8 Dan 3,5 Inch Dengan Metode ABC. *Jurnal Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi*, *9*(3), 319–327.

Kesehatan, P., Pemakaian, T., & Pelindung, A. (2020). Pendidikan Kesehatan Tentang Pemakaian Alat Pelindung Diri Dan Bahaya Pestisida Di Desa Sigambir Kabupaten Brebes. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *2*(1), 45–60.

Lestari, F., & Rustandi. (2024). Penerapan Metode Economic Order Quantity dan Just in Time Guna Meningkatkan Optimasi Pengendalian Persediaan Produk. *Jurnal Bisnisman: Riset Bisnis Dan Manajemen*, *5*(3), 35–56. http://bisnisman.nusaputra.ac.id

Marheni, Aminuddin, & Haseng, M. R. (2024). Analisis Jaminan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Dalam Meningkatkan Kinerja Karyawan (Studi Kasus Pada PT. Pelabuhan Indonesia IV Cabang Kendari). *Business UHO: Jurnal Administrasi Bisnis*, *9*(2), 555–573.

Musdalifah, Satriani, Najib, A., & Abadi, A. U. (2022). Efektivitas Penggunaan Aplikasi Microsoft Excel Terhadap Pengolahan Data Penelitian Mahasiswa Uin Alauddin Makassar. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, *1*(2), 191–199.

Nafi, N. A., & Islami, M. C. P. A. (2025). Analisis Perhitungan Dalam Optimalisasi Manajemen Inventori Pada Pengadaan Bahan Baku dengan Metode Safety Stock di PT ABC. *Jurnal Serambi Engineering*, *10*(1), 12106–12119.

Nurrohmah, H., & Prasinta, W. R. (2024). Penerapan Metode EOQ (Economic Order Quantity) dalam Meningkatkan Efisiensi Manajemen Inventori : Studi Kasus pada Toko Pakaian Lenkka di Majalengka. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi Bisnis, Kewirausahaan*, *12*(1), 1036–1050.

Octaviani, J. D., & Fitriani, R. (2022). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Min-Max Stock Pada PT.XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, *8*(2), 231–235.

Pratiwi, K., & Nurjanah, S. (2025). Evaluasi Sistem Manajemen Persediaan untuk Mencegah Stockout Dan Mencapai Kepuasan Pelanggan (Studi Kasus Industri Distribusi Listrik). *Jurnal Bisnis Dan Komunikasi*, *12*(1), 206–214.

Pratiwi, S. N., & Bernik, M. (2025). Analisis Manajemen Persediaan Bahan Baku Minuman Kopi Susu Menggunakan Model Economic Order Quantity (EOQ) pada Coffee Shop. *Journal of Accounting and Finance Management*, *5*(6), 1592–1601. https://doi.org/10.38035/jafm.v5i6

Putri, A. E., Larasati, A., & Darmawan, V. E. B. (2024). Pengendalian Persediaan Kemasan Botol Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Simulasi Monte Carlo dan EOQ Probabilistik. *Jurnal Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, *23*(2), 107. https://doi.org/10.20961/performa.23.2.84602

Putri, N. A., Alexandri, M. B., & Fauzan, T. R. (2024). Penanganan Ketidakakuratan Catatan Inventaris Pada Gudang Divisi Infrastruktur Perhubungan Pt Pindad. *Jurnal Lentera Bisnis*, *13*(3), 2016–2025. https://doi.org/10.34127/jrlab.v13i3.1255

Rakhmawati, N. S., Dewi, P. N. Y., Kartika, E., & Manolito, F. (2023). Analisis Kepatuhan Pekerja Dalam Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Di Lingkungan Industri. *Jurnal Link*, *19*(1), 43–50. https://doi.org/10.31983/link.v19i1.9555

Ramdani, M., Suhendra, & Putra Muhammad Mardi Hamzah. (2024). Efisiensi Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP) Di PT XYZ. *Journal Of Social Science Research*, *4*(4), 14660–14668.

Reynaldy, F., Darajatun, A. R., & Sukanta. (2024). Analisis Persediaan Pupuk ZA Menggunakan Metode Minimum-Maximum Di PT XYZ. *Jurnal Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi*, *9*(2), 182–193.

Reza, R. L., Mokoginta, L. T., & Sondakh, O. (2024). Optimalisasi Perencanaan Persediaan Obat Di Rumah Sakit X-Manado Melalui Penerapan Enterprise Resource Planning Dan Minimum-Maximum Stock Level. *Jurnal Manajemen Dayasaing*, *27*(1), 53–64.

Tahir, M. M. (2020). Perilaku Penyelenggara Pemilu dalam Tahapan Distribusi Logistik dan Antisipasi Perilaku pada Masa Pandemi Covid-19. *Electoral Governance Jurnal Tata Kelola Pemilu Indonesia*, *2*(1), 57–67. www.journal.kpu.go.id

Zebua, I. I., Baene, E., Telaumbanua, E., & Zebua, E. (2024). Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam Meminimalisir Resiko Kerja pada PT. Pos Indonesia (Persero) Kantor Cabang Gunungsitoli. *Jurnal Geoekonomi*, *15*(2), 197–210. https://doi.org/10.36277/geoekonomi.v15i2.429