

ANALISIS PERSEDIAAN BAHAN OIL SMOKE TRAIL UNTUK PESAWAT JUPITER AEROBATIC TEAM DI LANUD ADI SUCIPTO DENGAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ)

Ripdho Utomo¹, Sungkono Sanusi², Waspada Tedja Bhirawa³, Basuki Arianto⁴, Erwin Wijyanto⁵

1,2,3,4,5 Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jl. Protokol Halim Perdana Kusuma, Komplek Bandar Udara Halim Perdanakusuma, DKI Jakarta, Indonesia

Email korespondensi: ripdho767@gmail.com

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 15 Juni 2026

Direvisi: 22 Juli 2026

Diterima: 22 Juli 2026

Kata kunci:

Manajemen Persediaan, EOQ, Safety Stock, Reorder Point, Jupiter Aerobatic Team, Lanud Adisutjipto

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis manajemen persediaan bahan Oil Smoke Trail yang digunakan oleh Jupiter Aerobatic Team (JAT) di Lanud Adisutjipto Yogyakarta. Oil Smoke Trail merupakan bahan habis pakai yang berperan penting dalam memperkuat manuver udara dan memperjelas formasi saat pertunjukan maupun latihan. Karena pola konsumsi yang fluktuatif, diperlukan pengelolaan persediaan yang efisien untuk menghindari kekurangan stok menjelang event penting maupun kelebihan stok yang meningkatkan biaya penyimpanan.

Metode Economic Order Quantity (EOQ) digunakan untuk menghitung jumlah pemesanan optimal, frekuensi pengadaan, safety stock, dan titik pemesanan ulang (ROP). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa jumlah pemesanan optimal menghasilkan stok awal sebesar 559 unit ($Q + S = 239 + 320$), dengan frekuensi pemesanan dilakukan dua kali dalam setahun. Titik pemesanan ulang (Reorder Point) ditetapkan pada 283 unit, dengan mempertimbangkan kebutuhan harian, lead time selama 90 hari, serta safety stock sebesar 320 unit.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan EOQ dapat menekan total biaya persediaan dengan menyeimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan, sekaligus menjamin kesiapan operasional JAT. Penelitian ini memberikan rekomendasi agar EOQ diterapkan secara konsisten, dilakukan monitoring kebutuhan secara berkala, serta dikembangkan sistem informasi logistik terintegrasi untuk mendukung pengelolaan stok yang efisien..

Keywords:

Inventory Management EOQ Safety Stock Reorder Point Jupiter Aerobatic Team Adisutjipto Air Base.

Penulis Korespondensi:

Penulis

Email: ripdho767@gmail.com

ABSTRACT

This study analyzes the inventory management of Oil Smoke Trail material used by the Jupiter Aerobatic Team at Adisutjipto Air Base Yogyakarta. Oil Smoke Trail is a consumable material that plays a crucial role in enhancing aerial maneuvers and clarifying formations during performances and training. Due to fluctuating consumption patterns, efficient inventory management is required to avoid stock shortages before major events and excessive stock that increases storage costs.

The Economic Order Quantity (EOQ) method was applied to calculate the optimal order quantity, procurement frequency, safety stock, and reorder point (ROP). The results show that the

optimal order quantity produces an initial stock of 559 units ($Q + S = 239 + 320$) with procurement conducted twice a year The reorder point is set at 283 units considering daily demand a lead time of 90 days and a safety stock of 320 units

The findings indicate that EOQ implementation can reduce total inventory costs by balancing ordering and holding costs while ensuring operational readiness of JAT The study recommends consistent application of EOQ regular monitoring of demand and the development of an integrated logistics information system to support efficient stock management

1. Pendahuluan

Jupiter Aerobatic Team (JAT) merupakan tim aerobatik resmi TNI Angkatan Udara yang beroperasi di Lanud Adisutjipto, Yogyakarta. Tim ini menampilkan berbagai manuver presisi tinggi dalam setiap pertunjukan udara di dalam maupun luar negeri. Dalam setiap pertunjukan tersebut, tim membutuhkan koordinasi yang baik, keterampilan penerbang yang tinggi, serta dukungan logistik yang matang. Salah satu elemen visual utama yang digunakan oleh JAT adalah Oil Smoke Trail. Oil Smoke Trail merupakan jejak asap putih yang dihasilkan dari pembakaran minyak khusus yang disemprotkan ke knalpot pesawat. Asap tersebut berfungsi untuk memperkuat visualisasi manuver pesawat, memperjelas formasi penerbangan, serta meningkatkan daya tarik pertunjukan bagi masyarakat. Sebagai bahan habis pakai, Oil Smoke Trail memiliki tingkat konsumsi yang relatif tinggi dan bersifat fluktuatif. Tingkat penggunaan bahan ini bergantung pada jadwal latihan dan kegiatan pertunjukan resmi yang dilaksanakan oleh tim. Pada periode latihan intensif atau menjelang pertunjukan udara, konsumsi bahan ini meningkat secara signifikan. Sebaliknya, pada periode jeda latihan, kebutuhan bahan ini mengalami penurunan secara drastis.

Kondisi tersebut menimbulkan dua permasalahan utama dalam pengelolaan persediaan bahan Oil Smoke Trail. Permasalahan pertama adalah kekurangan stok (stock-out). Apabila pengelolaan persediaan tidak dilakukan secara tepat, persediaan bahan dapat habis menjelang kegiatan latihan intensif atau pertunjukan penting. Kekurangan stok ini dapat mengganggu kesiapan operasional Jupiter Aerobatic Team, menurunkan kualitas pertunjukan udara, serta memengaruhi citra profesionalisme TNI Angkatan Udara di mata masyarakat nasional maupun internasional.

Permasalahan kedua adalah kelebihan stok (overstock). Apabila pihak pengelola melakukan pemesanan bahan dalam jumlah yang terlalu besar, persediaan bahan dapat menumpuk di gudang logistik. Kondisi tersebut dapat meningkatkan biaya penyimpanan, menimbulkan risiko penurunan kualitas bahan, serta mengurangi efisiensi penggunaan anggaran logistik. Kedua kondisi tersebut sama-sama menimbulkan kerugian bagi organisasi. Kekurangan stok dapat menghambat kegiatan operasional tim aerobatik, sedangkan kelebihan stok dapat menyebabkan pemborosan biaya penyimpanan. Oleh karena itu, organisasi memerlukan pendekatan kuantitatif yang sistematis untuk menentukan jumlah pemesanan bahan yang optimal serta frekuensi pengadaan yang efisien.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) untuk menganalisis pengelolaan persediaan bahan Oil Smoke Trail. Metode EOQ dapat menghitung jumlah pemesanan yang paling ekonomis dengan mempertimbangkan biaya pemesanan, biaya penyimpanan, serta kebutuhan bahan dalam satu periode tertentu. Melalui metode EOQ, organisasi dapat menentukan jumlah pemesanan yang optimal, frekuensi pengadaan yang tepat, serta titik pemesanan ulang (Reorder Point / ROP) yang akurat. Selain itu, organisasi juga perlu menghitung Safety Stock sebagai persediaan cadangan untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan dan keterlambatan pasokan. Sebagai satuan yang menaungi kegiatan Jupiter Aerobatic Team, Lanud Adisutjipto memiliki struktur organisasi yang mendukung pengelolaan logistik secara terintegrasi. Seorang Komandan Lanud (Danlanud) berpangkat Marsekal Pertama memimpin pangkalan tersebut. Dalam

struktur organisasi tersebut, bagian gudang logistik berada di bawah tanggung jawab Kepala Dinas Logistik (Kadislog) yang umumnya berpangkat Letnan Kolonel atau Mayor. Selain itu, Perwira Logistik dan Bintara Gudang melaksanakan pengelolaan teknis persediaan logistik dalam kegiatan operasional sehari-hari. Struktur organisasi ini memastikan bahwa setiap proses pengelolaan persediaan, termasuk bahan Oil Smoke Trail, berjalan sesuai prosedur militer yang ketat dan mendukung kesiapan operasional tim aerobatik.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai pengelolaan persediaan Oil Smoke Trail menjadi sangat relevan untuk dilakukan. Penelitian ini tidak hanya memberikan manfaat akademis melalui penerapan teori manajemen logistik, tetapi juga memberikan manfaat praktis bagi organisasi. Hasil penelitian diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi pengelolaan persediaan yang lebih efisien, ekonomis, dan mampu mendukung kesiapan latihan maupun pertunjukan udara yang dilaksanakan oleh Jupiter Aerobatic Team.

2. Metode

Penelitian ini dirancang untuk memberikan penjelasan sistematis mengenai langkah-langkah yang Dalam penelitian ini yang menjadi objek penelitiannya adalah penggunaan metode EOQ di Lanud Adisucipto. Berdasarkan objek penelitian tersebut, maka akan dianalisis bagaimana EOQ dalam upaya meningkatkan efisiensi pada biaya persediaan bahan Oil Smoke Trail. Pada tahap ini akan membahas tentang data-data yang digunakan yaitu data bahan baku organisasi, jumlah persediaan, biaya pemesanan, biaya pembelian, biaya penyimpanan.

Sumber data penelitian merupakan faktor penting yang menjadi pertimbangan dalam penentuan metode pengumpulan data. Sumber data penelitian terdiri atas sumber data primer dan sumber data sekunder :

- a. Sumber data primer merupakan sumber data penelitian yang diperoleh secara langsung dari pihak yang bersangkutan (tidak melalui media perantara). Dataprimer dapat berupa opini subjek (orang) secara individual atau kelompok, hasil observasi terhadap suatu objek (fisik), kejadian atau kegiatan dan hasil pengujian.
- b. Sumber data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara (diperoleh dan dicatat oleh pihak lain).

Data sekunder umumnya berupa bukti, catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip (dokumen) yang dipublikasikan dan yang tidak dipublikasikan. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder yang meliputi :

- a. Data mengenai jumlah pemakaian Bahan Oil Smoke Trail selama Januari 2024 - Desember tahun 2024.
- b. Data waktu tunggu (lead time) bahan baku.
- c. Data persediaan (inventory on hand) bahan baku.
- d. Data biaya yang timbul dari pemesanan dan penyimpanan di organisasi.

Jenis-jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Data primer, data yang diperoleh secara wawancara, observasi, dan pengujian di perusahaan
- b. Data sekunder, data yang berasal dari histori dan literatur perusahaan
- c. Data kuantitatif, data yang dinyatakan dalam angka. Angka tersebut menunjukkan nilai terhadap besaran atau variabel yang diwakili.

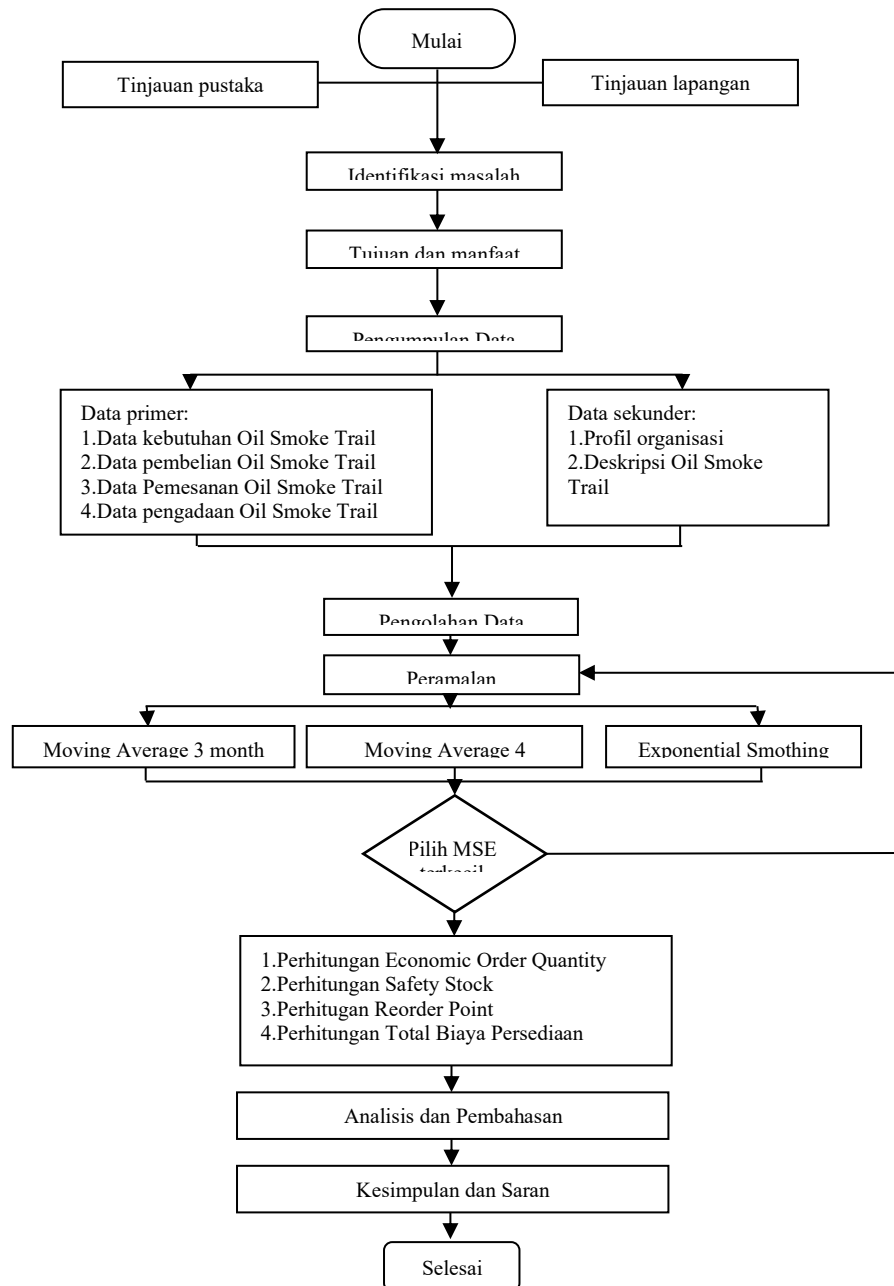
Setelah data yang diperlukan terkumpul, selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan tahap sebagai berikut:

- a. Menentukan biaya pesan biaya simpan, biaya total, pada masing masing model untuk selanjutnya dibandingkan.
- b. Menggunakan metoda EOQ.
- c. Menentukan metoda lot sizing yang terbaik untuk sistem pengendalian bahan baku kimia.

Teknik pengolahan data yang digunakan dalam menganalisis data yang telah diperoleh adalah analisis yang dipergunakan untuk memperoleh gambaran mengenai metode EOQ pada persediaan

Bahan Oil Smoke Trail di Lanud Adisucipto . Teknik perhitungan dengan dengan cara menghitung besarnya total biaya persediaan yang diperoleh berdasarkan perhitungan perusahaan dengan besarnya total biaya dan Economic Order Quantity (EOQ).

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memastikan ketersediaan produk secara optimal dan menghindari kekurangan stok, perusahaan perlu melakukan pencatatan dan analisis terhadap data persediaan secara berkala. Tabel

berikut menyajikan data penerimaan, pengeluaran, dan sisa stok bahan Oil Smoke Trail selama periode Januari 2020 hingga Mei 2025. Informasi ini menjadi dasar penting dalam pengambilan keputusan terkait pengadaan, distribusi, dan perencanaan kebutuhan di masa mendatang.

Tabel 1 Data Pemakaian Bahan Oil Smoke Trail

Thn	Semester	Pemesanan	Stok	Pemakaian	Sisa
2020	SMT I	200	200	155	45
	SMT II	200	245	213	32
2021	SMT I	250	282	267	15
	SMT II	250	265	321	-56
2022	SMT I	322	266	294	-28
	SMT II	322	294	225	69
2023	SMT I	322	391	254	137
	SMT II	322	459	133	326
2024	SMT I	322	648	78	570
	SMT II	322	892	172	720
2025	SMT I	322	1042	138	904
	SMT II	322	1226	365	861

Berdasarkan data di atas, terlihat bahwa stok bahan Oil Smoke Trail mengalami fluktuasi yang dipengaruhi oleh volume penerimaan dan pengeluaran setiap 6 bulan. Secara umum, tren sisa persediaan menunjukkan peningkatan, yang dapat mengindikasikan efisiensi dalam pengelolaan distribusi atau penyesuaian terhadap permintaan pasar. Analisis lanjutan terhadap pola ini dapat membantu perusahaan dalam merancang strategi persediaan yang lebih akurat dan responsif terhadap kebutuhan pelanggan.

Peramalan Bahan Oil Smoke Trail

Dalam rangka mengoptimalkan pengelolaan persediaan dan mengantisipasi kebutuhan di masa mendatang, dilakukan peramalan terhadap pemakaian bahan oil smoke trail. Peramalan ini bertujuan untuk membantu perusahaan dalam menentukan jumlah pemesanan yang tepat, menghindari kekurangan atau kelebihan stok, serta meningkatkan efisiensi operasional.

Tabel berikut menyajikan hasil peramalan menggunakan tiga metode yang umum digunakan dalam manajemen persediaan, yaitu:

- Moving Average (MA) 3 bulan dan 4 bulan, yang menghitung rata-rata pemakaian dalam periode sebelumnya untuk memproyeksikan kebutuhan berikutnya.
- Single Exponential Smoothing (SES) dengan $\alpha = 0,1$, yang memberikan bobot lebih besar pada data terbaru untuk menghasilkan peramalan yang lebih responsif terhadap perubahan tren
- Sebagai tambahan, nilai Mean Squared Error (MSE) ditampilkan untuk masing-masing metode guna mengukur tingkat akurasi peramalan.
- Peramalan dengan metode Moving Average 3 Bulanan digunakan untuk memprediksi pemakaian bahan Oil Smoke Trail berdasarkan data historis. Metode ini bekerja dengan cara mengambil rata-rata dari tiga periode sebelumnya untuk menghasilkan nilai ramalan pada periode berikutnya. Dengan demikian, pola pemakaian yang fluktuatif dapat dihaluskan sehingga memberikan gambaran yang lebih stabil mengenai tren kebutuhan.

Dalam konteks data semesteran 2020–2025, peramalan ini membantu mengidentifikasi sejauh mana

hasil ramalan mendekati nilai aktual pemakaian. Selisih antara nilai aktual dan hasil ramalan disebut error (E), sedangkan kuadrat dari error (E^2) digunakan untuk menghitung Mean Squared Error (MSE) sebagai ukuran akurasi peramalan. Semakin kecil nilai MSE, semakin baik metode peramalan dalam menggambarkan pola data.

Tabel 2 Data Hasil Peramalan Moving average 3 Bulanan Pemakaian Bahan Oil Smoke Trail

Tahun	Semester	Pemakaian	MA 3	E	E^2
2020	SMT I	155	–		
2020	SMT II	213	–		
2021	SMT I	267	–		
2021	SMT II	321	211.7	109.3	11946.49
2022	SMT I	294	267	27	729
2022	SMT II	225	294	-69	4761
2023	SMT I	254	280	-26	676
2023	SMT II	133	257.7	-124.7	15550.09
2024	SMT I	78	204	-126	15876
2024	SMT II	172	155	17	289
2025	SMT I	138	127.7	10.3	106.09
2025	SMT II	365	129.3	235.7	55554.49
MSE					11720.91

Dari tabel di atas terlihat bahwa hasil peramalan dengan metode Moving Average 3 Bulanan menghasilkan nilai ramalan yang cukup bervariasi dibandingkan dengan pemakaian aktual. Pada beberapa periode, ramalan mendekati nilai aktual (misalnya tahun 2022 semester I), namun pada periode lain terjadi selisih yang cukup besar (misalnya tahun 2025 semester II).

Nilai error (E) menunjukkan perbedaan antara pemakaian aktual dan hasil ramalan, sedangkan kuadrat error (E^2) digunakan untuk menghitung MSE. Nilai MSE sebesar 11.720,91 menunjukkan tingkat kesalahan rata-rata dalam peramalan. Angka ini relatif besar, menandakan bahwa metode moving average sederhana belum sepenuhnya mampu menangkap fluktuasi tajam dalam data pemakaian.

Metode Moving Average 4 Bulanan digunakan untuk meramalkan pemakaian bahan Oil Smoke Trail dengan cara menghitung rata-rata dari empat periode sebelumnya. Berbeda dengan moving average 3 bulanan, metode ini menggunakan lebih banyak data historis sehingga hasil ramalan cenderung lebih halus dan stabil. Tujuan dari peramalan ini adalah untuk melihat sejauh mana metode moving average mampu menggambarkan pola pemakaian aktual. Selisih antara nilai aktual dan hasil ramalan disebut error (E), sedangkan kuadrat dari error (E^2) digunakan untuk menghitung Mean Squared Error (MSE) sebagai ukuran akurasi. Semakin kecil nilai MSE, semakin baik metode peramalan dalam menangkap pola data.

Tabel 3 Data Hasil Peramalan Moving average 4 Bulanan Pemakaian Bahan Oil Smoke Trail

Tahun	Semester	Pemakaian	MA 4	E	E ²
2020	SMT I	155	—		
2020	SMT II	213	—		
2021	SMT I	267	—		
2021	SMT II	321	—		
2022	SMT I	294	239	55	3025
2022	SMT II	225	273.8	-48.8	2381.44
2023	SMT I	254	276.8	-22.8	519.84
2023	SMT II	133	273.5	-140.5	19740.25
2024	SMT I	78	226.5	-148.5	22052.25
2024	SMT II	172	172.5	-0.5	0.25
2025	SMT I	138	159.3	-21.3	453.69

Dari tabel di atas terlihat bahwa hasil peramalan dengan metode Moving Average 4 Bulanan menghasilkan nilai ramalan yang lebih stabil dibandingkan dengan metode 3 bulanan, karena menggunakan data historis yang lebih panjang. Namun, pada periode tertentu masih terjadi selisih yang cukup besar antara nilai aktual dan hasil ramalan, misalnya pada tahun 2023 semester II dan tahun 2025 semester II. Angka ini sedikit lebih tinggi dibandingkan MSE metode 3 bulanan, yang berarti metode 4 bulanan kurang mampu menangkap fluktuasi tajam dalam data pemakaian. Hal ini wajar karena semakin panjang periode moving average, hasil ramalan cenderung lebih halus tetapi kurang responsif terhadap perubahan mendadak.

Metode Single Exponential Smoothing (SES) merupakan salah satu teknik peramalan yang digunakan untuk menghaluskan data historis dengan memberikan bobot lebih besar pada data terbaru. Dalam perhitungan ini digunakan nilai parameter $\alpha = 0,1$, yang berarti ramalan lebih menekankan pada data masa lalu secara rata-rata, sementara perubahan terbaru hanya sedikit mempengaruhi hasil. Tujuan penggunaan SES adalah untuk melihat bagaimana metode ini mampu menangkap pola pemakaian bahan Oil Smoke Trail dari tahun 2020 hingga 2025. Selisih antara nilai aktual dan hasil ramalan disebut error (E), sedangkan kuadrat error (E²) digunakan untuk menghitung Mean Squared Error (MSE) sebagai ukuran akurasi.

Tabel 4 Data Hasil Peramalan Single Exponential Smoothing (SES) dengan $\alpha = 0,1$ Pemakaian Bahan Oil Smoke Trail

Tahun	Semester	Pemakaian	SES ($\alpha=0.1$)	E	E ²
2020	SMT I	155	155	0	
2020	SMT II	213	160.8	52.2	2724.84
2021	SMT I	267	170.4	96.6	9331.56
2021	SMT II	321	185.6	135.4	18333.16
2022	SMT I	294	196.5	97.5	9506.25
2022	SMT II	225	199.4	25.6	655.36
2023	SMT I	254	203.9	50.1	2510.01
2023	SMT II	133	196.8	-63.8	4070.44
2024	SMT I	78	184.9	-106.9	11427.61
2024	SMT II	172	183.6	-11.6	134.56

Tahun	Semester	Pemakaian	SES ($\alpha=0.1$)	E	E ²
2025	SMT I	138	179.1	-41.1	1689.21
2025	SMT II	365	196.7	168.3	28324.89
MSE					88707.89

Dari tabel di atas terlihat bahwa metode Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,1$ menghasilkan ramalan yang cenderung lebih halus, namun kurang responsif terhadap perubahan tajam pada data aktual. Hal ini terlihat jelas pada periode dengan lonjakan besar, seperti tahun 2025 semester II, di mana hasil ramalan jauh berbeda dari pemakaian aktual.

Nilai MSE sebesar 88.707,89 menunjukkan tingkat kesalahan rata-rata yang cukup tinggi. Angka ini menandakan bahwa penggunaan α yang kecil membuat ramalan terlalu lambat menyesuaikan diri dengan perubahan data. Dengan kata lain, metode SES dengan $\alpha = 0,1$ lebih cocok digunakan untuk data dengan pola yang stabil, bukan untuk data yang fluktuatif tajam seperti pemakaian bahan oil smoke trail. Dari hasil peramalan di atas, dapat disimpulkan bahwa metode Moving Average 4 Bulan menghasilkan nilai MSE paling rendah, yaitu 11.720,91, yang menunjukkan tingkat akurasi tertinggi dibandingkan metode lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa metode MA 3 lebih cocok digunakan untuk memproyeksikan pemakaian bahan Oil Smoke Trail dalam konteks data historis yang tersedia.

Namun, metode SES tetap relevan untuk kondisi yang lebih dinamis karena kemampuannya menyesuaikan dengan perubahan tren secara cepat. Dengan memahami karakteristik masing-masing metode, perusahaan dapat memilih pendekatan peramalan yang paling sesuai dengan kebutuhan operasional dan strategi pengadaan barang. Dalam pengelolaan logistik dan persediaan, pemahaman terhadap struktur biaya sangat penting untuk memastikan efisiensi operasional dan akurasi perencanaan anggaran. Biaya yang terkait dengan penyimpanan dan pemesanan barang merupakan dua komponen utama yang memengaruhi total biaya persediaan tahunan. Biaya penyimpanan mencakup seluruh pengeluaran yang diperlukan untuk menjaga barang tetap aman, bersih, dan siap didistribusikan. Ini meliputi biaya listrik, keamanan, kebersihan, dan tenaga angkut. Karena gudang digunakan untuk menyimpan berbagai jenis barang, maka proporsi biaya yang dialokasikan untuk bahan Oil Smoke Trail dihitung berdasarkan estimasi volume, yaitu sebesar 1% dari total kapasitas gudang.

Sementara itu, biaya pemesanan mencakup aktivitas yang berkaitan dengan proses pengadaan dan distribusi barang, seperti komunikasi, pengiriman, dan bongkar muat. Biaya-biaya ini bersifat rutin dan berulang setiap bulan, sehingga perlu dihitung secara tahunan untuk mendapatkan gambaran menyeluruh. Dalam pengelolaan persediaan, biaya penyimpanan merupakan salah satu komponen penting yang harus diperhitungkan. Biaya ini mencakup seluruh pengeluaran yang timbul akibat penyimpanan barang di gudang, mulai dari listrik, keamanan, kebersihan, hingga tenaga angkut. Perhitungan biaya penyimpanan memberikan gambaran mengenai beban finansial yang harus ditanggung organisasi untuk menjaga ketersediaan barang. Pada kasus pemakaian bahan oil smoke trail, biaya penyimpanan dihitung secara rinci berdasarkan komponen biaya per bulan, dikalikan dengan periode satu tahun (12 bulan). Dari total biaya penyimpanan tahunan, kemudian dihitung proporsi khusus untuk bahan oil smoke trail, yaitu sebesar 1% dari total biaya.

Tabel berikut merinci komponen biaya penyimpanan dan pemesanan selama satu tahun operasional:

Tabel 5 Biaya Penyimpanan

No.	Komponen Biaya	Biaya Perbulan (Rp)	Periode (bulan)	Jumlah (Rp)
1	Biaya Listrik	4.000.000	12	48.000.000
2	Biaya Keamanan Gudang	25.000.000	12	300.000.000
	• 1 Perwira	Rp 8.000.000		
	• 2 Bintara	Rp 6.000.000 × 2		
	• 7 Tamtama	Rp 1.500.000 × 7		
3	Biaya Kebersihan Gudang	3.500.000	12	42.000.000
	• 2 Petugas Kebersihan	Rp 1.750.000 × 2		
4	Biaya Tenaga Angkut	7.000.000	12	84.000.000
	• 4 Tenaga Angkut	Rp 1.750.000 × 4		
5	Jumlah Total	—	—	474.000.000
	Untuk Bahan oil smole trail (1%)	—	—	4.740.000

Dari tabel di atas terlihat bahwa total biaya penyimpanan tahunan mencapai Rp 474.000.000. Komponen terbesar berasal dari biaya keamanan gudang, yang mencakup gaji perwira, bintara, dan tamtama. Biaya listrik, kebersihan, dan tenaga angkut juga memberikan kontribusi signifikan terhadap total pengeluaran. Untuk bahan oil smoke trail, proporsi biaya penyimpanan ditetapkan sebesar 1% dari total biaya, yaitu Rp 4.740.000 per tahun. Angka ini menunjukkan bahwa meskipun bahan tersebut hanya menyumbang sebagian kecil dari total biaya penyimpanan, tetap diperlukan alokasi dana khusus untuk menjamin ketersediaannya.

Tabel 6 Biaya Pemesanan

No.	Komponen Biaya	Biaya Per 6 bulan (Rp)	Periode (semester)	Jumlah (Rp)
1	Biaya Telepon	1.000.000	2	2.000.000
	• Komunikasi & Koordinasi			
2	Biaya Pengiriman	6.000.000	2	12.000.000
	• Distribusi			

3	Biaya Bongkar Muat	4.500.000	2	9.000.000
	• Tenaga TKBM	Manual & Forklift		
Jumlah Total		—	—	23.000.000

Dari kedua tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa total biaya penyimpanan tahunan mencapai Rp 474.000.000, dengan alokasi untuk bahan bahan Oil Smoke Trail sebesar Rp 4.740.000 berdasarkan estimasi volume gudang. Biaya keamanan menjadi komponen terbesar, mencerminkan pentingnya perlindungan aset logistik dalam lingkungan operasional militer.

Sementara itu, total biaya pemesanan tahunan tercatat sebesar Rp 23.000.000, yang mencakup biaya komunikasi, pengiriman, dan bongkar muat. Biaya pengiriman mendominasi karena intensitas distribusi antar satuan yang tinggi dan penggunaan kendaraan operasional. Analisis ini memberikan gambaran yang jelas mengenai struktur biaya yang harus ditanggung dalam pengelolaan persediaan. Dengan memahami rincian biaya secara menyeluruh, institusi dapat merancang strategi efisiensi yang lebih tepat sasaran, baik dalam pengadaan maupun pengelolaan. Perhitungan Economic Order Quantity Data pemakaian bahan bahan Oil Smoke Trail selama enam tahun (2020–2025) memberikan gambaran yang sangat penting mengenai dinamika kebutuhan operasional di Lanud Adisutjipto. Setiap tahun dibagi menjadi dua semester, sehingga kita dapat melihat fluktuasi pemakaian secara lebih detail. Dari data ini, kita bisa menghitung total pemakaian tahunan (D) yang menjadi dasar perhitungan dalam metode pengendalian persediaan seperti EOQ, frekuensi pemesanan, biaya persediaan, safety stock, dan reorder point.

Penting untuk dicatat bahwa angka pemakaian tidak stabil dari tahun ke tahun. Ada periode di mana kebutuhan meningkat tajam (misalnya tahun 2021), ada pula periode di mana kebutuhan menurun drastis (misalnya tahun 2024). Fluktuasi ini mencerminkan kondisi operasional yang dinamis, dipengaruhi oleh intensitas kegiatan, kebijakan penggunaan, serta faktor eksternal lain yang tidak selalu dapat diprediksi. Dengan memahami pola pemakaian tahunan, organisasi dapat menyesuaikan strategi pengadaan agar tidak terjadi stock-out (kekurangan stok) maupun overstock (kelebihan stok). Kedua kondisi ini sama-sama merugikan: kekurangan stok mengganggu operasional, sementara kelebihan stok meningkatkan biaya penyimpanan dan risiko pemborosan. Tabel 7 berikut menyajikan data dasar yang digunakan dalam perhitungan:

Tabel 7 Rekap Pemakaian Tahunan (D)

Tahun	SMT I	SMT II	Total Pemakaian (D)
2020	155	213	368
2021	267	321	588
2022	294	225	519
2023	254	133	387
2024	78	172	250
2025	138	365	503

Tahun 2020: Total pemakaian 368 unit. Angka ini menjadi baseline awal, dengan tren semester II lebih tinggi daripada semester I. Tahun 2021: Pemakaian melonjak ke 588 unit, tertinggi sepanjang periode. Hal ini menunjukkan intensitas operasional yang tinggi dan kebutuhan logistik yang besar. Tahun 2022: Pemakaian menurun sedikit ke 519 unit. Semester I masih tinggi (294 unit), namun semester II turun ke 225 unit. Tahun 2023: Pemakaian turun drastis ke 387 unit. Semester II hanya 133 unit, menandakan adanya penurunan aktivitas atau efisiensi penggunaan. Tahun 2024: Pemakaian

terendah, hanya 250 unit. Semester I sangat kecil (78 unit), semester II sedikit naik ke 172 unit. Kondisi ini berpotensi menyebabkan overstock karena pemesanan tetap besar. Tahun 2025: Pemakaian kembali naik ke 503 unit. Semester II melonjak ke 365 unit, menandakan rebound kebutuhan setelah penurunan tajam di 2024.

2020–2022: Kebutuhan relatif tinggi, dengan puncak di 2021. Risiko utama adalah kekurangan stok.

2023–2024: Kebutuhan menurun drastis, menyebabkan kelebihan stok. Risiko utama adalah pemborosan biaya penyimpanan.

2025: Kebutuhan kembali naik, menunjukkan fluktuasi yang sulit diprediksi. Risiko utama adalah ketidakpastian permintaan.

Setelah diketahui total pemakaian tahunan (D) dari data semesteran 2020–2025, langkah berikutnya adalah menghitung Economic Order Quantity (EOQ). EOQ merupakan metode klasik dalam manajemen persediaan yang bertujuan menentukan jumlah pemesanan optimal agar biaya total persediaan dapat diminimalkan. EOQ mempertimbangkan keseimbangan antara biaya pemesanan (S) dan biaya penyimpanan (H).

Dalam konteks ini, biaya pemesanan per kali ditetapkan sebesar Rp 23.000.000, sedangkan biaya penyimpanan per tahun sebesar Rp 474000. Dengan memasukkan nilai D dari masing-masing tahun ke dalam rumus EOQ, diperoleh hasil yang berbeda-beda sesuai fluktuasi kebutuhan tahunan. Hal ini menunjukkan bahwa EOQ tidak bersifat statis, melainkan harus disesuaikan dengan pola pemakaian aktual setiap tahun.

Perhitungan EOQ per Tahun

Contoh perhitungan

Rumus EOQ:

$$EOQ = \sqrt{((2 \times 368 \times 23.000.000) / 474000)} \\ = 189$$

Rekapitulasi pemakaian tahunan dari tahun 2020 hingga 2025 memberikan gambaran mengenai fluktuasi kebutuhan. Dari data tersebut, EOQ dihitung untuk setiap tahun, menghasilkan variasi jumlah pemesanan optimal sesuai dengan tingkat kebutuhan aktual. Dengan demikian, tabel berikut menyajikan hubungan antara kebutuhan tahunan (D) dan EOQ yang diperoleh.

Tabel 8 Rekap Pemakaian Tahunan (D) dan EOQ

Tahun	D (unit)	EOQ (unit)
2020	368	189
2021	588	239
2022	519	224
2023	387	194
2024	250	156
2025	503	221

Dari tabel di atas terlihat bahwa EOQ bervariasi antara 156 hingga 239 unit per siklus. Tahun 2021 memiliki EOQ tertinggi (239 unit) karena kebutuhan tahunan mencapai puncaknya yaitu 588 unit. Sebaliknya, tahun 2024 memiliki EOQ terendah (156 unit) karena kebutuhan tahunan hanya 250 unit.

Perbedaan ini menegaskan bahwa strategi pemesanan harus adaptif terhadap fluktuasi kebutuhan. Jika organisasi tetap menggunakan jumlah pemesanan yang sama setiap tahun, maka akan terjadi ketidakseimbangan: kekurangan stok pada tahun dengan kebutuhan tinggi (misalnya 2021), dan

kelebihan stok pada tahun dengan kebutuhan rendah (misalnya 2024). EOQ membantu menghindari kedua kondisi tersebut dengan memberikan angka optimal sesuai data aktual, sehingga biaya total pemeliharaan dapat ditekan dan ketersediaan komponen tetap terjaga.

Frekuensi Pemesanan

Setelah jumlah pemesanan optimal (EOQ) dihitung untuk setiap tahun, langkah berikutnya adalah menentukan frekuensi pemesanan. Frekuensi pemesanan menunjukkan berapa kali organisasi harus melakukan pemesanan dalam satu tahun agar kebutuhan tahunan (D) dapat terpenuhi dengan jumlah EOQ yang sudah ditetapkan. Rumusnya sederhana, yaitu membagi total kebutuhan tahunan (D) dengan EOQ. Jika hasilnya kurang dari 1, artinya kebutuhan tahunan lebih kecil daripada jumlah EOQ, sehingga pemesanan cukup dilakukan sekali dalam setahun. Sebaliknya, jika hasilnya lebih besar dari 1, maka pemesanan harus dilakukan lebih dari sekali.

Dalam kasus data 2020–2025, kebutuhan tahunan relatif kecil dibandingkan EOQ, sehingga hasil perhitungan menunjukkan frekuensi pemesanan rata-rata hanya satu kali per tahun. Hal ini berarti organisasi tidak perlu melakukan pemesanan berulang kali, sehingga proses pengadaan lebih efisien dan biaya pemesanan dapat ditekan.

Rumus:

$$\begin{aligned}\text{Frekuensi} &= D/\text{EOQ} \\ &= 306/607 = 0,6\end{aligned}$$

Tabel 9 Frekuensi Pemesanan pertahun

Tahun	D (unit)	EOQ (unit)	Frekuensi (kali/tahun)
2020	368	189	1,95 → 2 kali
2021	588	239	2,46 → 2-3 kali
2022	519	224	2,32 → 2-3 kali
2023	387	194	1,99 → 2 kali
2024	250	156	1,60 → 2 kali
2025	503	221	2,28 → 2-3 kali

Tabel 9 Frekuensi Pemesanan per Tahun menunjukkan bahwa frekuensi pemesanan bervariasi antara 1,60 hingga 2,46 kali per tahun, atau secara praktis dibulatkan menjadi 2 kali pemesanan per tahun. Tahun 2021 memiliki frekuensi tertinggi (sekitar 2–3 kali) karena kebutuhan tahunan mencapai 588 unit, sedangkan tahun 2024 memiliki frekuensi terendah (sekitar 1,6 kali → dibulatkan 2 kali) karena kebutuhan tahunan hanya 250 unit.

Hal ini menegaskan bahwa dengan jumlah pemesanan optimal sesuai EOQ, kebutuhan tahunan dapat dipenuhi dengan rata-rata 2 kali pemesanan per tahun. Kondisi ini sangat menguntungkan dari sisi efisiensi, karena biaya pemesanan dapat ditekan seminimal mungkin. Namun, organisasi tetap harus berhati-hati: jika terjadi lonjakan kebutuhan mendadak (misalnya di semester II tahun 2025 dengan pemakaian 365 unit), maka pemesanan tambahan mungkin diperlukan. Oleh karena itu, frekuensi pemesanan yang rendah harus diimbangi dengan perhitungan safety stock yang memadai

agar operasional tidak terganggu.

Biaya Pemesanan & Penyimpanan

Setelah jumlah pemesanan optimal (EOQ) dan frekuensi pemesanan diketahui, langkah berikutnya adalah menghitung biaya persediaan. Biaya persediaan terdiri dari dua komponen utama:

- Biaya Pemesanan (Ordering Cost): Biaya tetap yang timbul setiap kali organisasi melakukan pemesanan. Rumusnya sederhana, yaitu frekuensi pemesanan dikalikan dengan biaya pemesanan per kali (S).
- Biaya Penyimpanan (Holding Cost): Biaya yang timbul akibat menyimpan barang di gudang. Rumusnya adalah setengah dari jumlah EOQ dikalikan dengan biaya penyimpanan per unit per tahun (H).

Dengan menghitung kedua komponen ini, kita dapat mengetahui total biaya persediaan tahunan. Analisis ini penting karena menunjukkan seberapa besar beban biaya yang harus ditanggung organisasi untuk menjaga ketersediaan barang.

Biaya Pemesanan & Penyimpanan

Biaya Pemesanan: Frekuensi $\times$ S

Biaya Penyimpanan: $(EOQ/2) \times H$

Tabel 10 Biaya Total Pemesanan dan pemesanan pertahun

Tahun	Biaya Pemesanan (Rp)	Biaya Penyimpanan (Rp)	Total Biaya (Rp)
2020	23.000.000	474.000	23.474.000
2021	23.000.000	474.000	23.474.000
2022	23.000.000	474.000	23.474.000
2023	23.000.000	474.000	23.474.000
2024	23.000.000	474.000	23.474.000
2025	23.000.000	474.000	23.474.000

Tabel 10 Biaya Total Pemesanan dan Penyimpanan per Tahun menunjukkan bahwa biaya pemesanan tahunan relatif konstan sebesar Rp 23.000.000, karena frekuensi pemesanan rata-rata hanya sekitar 2 kali per tahun. Biaya penyimpanan per unit juga tetap sebesar Rp 474.000, sehingga total biaya persediaan tahunan menjadi Rp 23.474.000.

Perbedaan utama sebenarnya muncul jika kita menghitung biaya penyimpanan berdasarkan nilai EOQ tiap tahun. Tahun dengan EOQ lebih besar akan menghasilkan biaya penyimpanan lebih tinggi, sedangkan tahun dengan EOQ lebih kecil akan menghasilkan biaya penyimpanan lebih rendah. Misalnya:

Tahun 2021 memiliki EOQ tertinggi (239 unit), sehingga biaya penyimpanan relatif lebih besar dibanding tahun lain.

Tahun 2024 memiliki EOQ terendah (156 unit), sehingga biaya penyimpanan relatif lebih kecil.

Dengan demikian, total biaya persediaan tahunan tetap berada di kisaran Rp 23.474.000, angka yang relatif rendah dan efisien. Analisis ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode EOQ, organisasi dapat menekan biaya persediaan ke tingkat minimum. Jika pemesanan dilakukan tanpa perhitungan EOQ, biaya bisa jauh lebih tinggi karena adanya risiko pemesanan terlalu sering (meningkatkan biaya pemesanan) atau menyimpan terlalu banyak barang (meningkatkan biaya penyimpanan).

Safety Stock

Setelah menghitung EOQ, frekuensi pemesanan, dan biaya persediaan, langkah berikutnya adalah

menentukan Safety Stock (SS). Safety stock adalah persediaan cadangan yang disiapkan untuk mengantisipasi ketidakpastian, seperti fluktuasi permintaan atau keterlambatan pasokan. Tanpa safety stock, organisasi berisiko mengalami kekurangan barang (stock-out) yang dapat mengganggu operasional. Perhitungan safety stock menggunakan standar deviasi permintaan (SD), waktu tunggu (lead time/L), dan tingkat kepercayaan (Z). Dalam kasus ini, tingkat kepercayaan ditetapkan 95% ($Z = 1,65$), lead time 3 bulan, dan standar deviasi permintaan sebesar 112 unit. Dengan memasukkan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus, diperoleh jumlah cadangan yang harus tersedia di gudang.

Rumus Safety Stock

$$SS = Z \times \sqrt{L} \times SD \text{ Dengan}$$

$$Z = 1,65 \text{ (tingkat kepercayaan 95\%)}$$

$$L = 3 \text{ bulan}$$

$$SD = 112 \text{ unit}$$

$$SS = Z \times \sigma \times L = 1,65 \times \sqrt{0,5} \times 112 \approx 320 \text{ unit}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa organisasi perlu menyiapkan 320 unit sebagai safety stock. Jumlah ini berfungsi sebagai buffer untuk menghadapi ketidakpastian, baik berupa lonjakan permintaan mendadak maupun keterlambatan pasokan. Dengan adanya safety stock, risiko kekurangan barang dapat diminimalkan, sehingga operasional tetap berjalan lancar.

Namun, perlu dicatat bahwa safety stock juga menambah beban biaya penyimpanan. Oleh karena itu, jumlah cadangan harus ditetapkan secara proporsional: cukup besar untuk menjamin ketersediaan, tetapi tidak berlebihan sehingga menimbulkan pemborosan. Dalam konteks data 2020–2025, safety stock sebesar 320 unit dianggap memadai untuk menjaga stabilitas persediaan menghadapi fluktuasi yang cukup tajam dari tahun ke tahun.

Perhitungan Reorder Point (ROP)

Reorder Point (ROP) adalah titik kritis di mana organisasi harus segera melakukan pemesanan ulang agar tidak kehabisan stok. ROP mempertimbangkan kebutuhan harian, lead time (waktu tunggu), serta safety stock yang telah dihitung sebelumnya. Dengan pendekatan ini, organisasi dapat menjaga kesinambungan operasional meskipun terjadi fluktuasi permintaan atau keterlambatan pasokan.

Rumus:

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

Dimana:

d = kebutuhan harian

L = lead time (3 bulan $\approx$ 90 hari)

SS = safety stock (320 unit)

Langkah Perhitungan:

Hitung kebutuhan harian (d): Jumlah hari kerja dalam setahun diasumsikan 12 bulan $\times$ 22 hari kerja = 264 hari

$$d = 503264 \approx 1,9 \text{ unit/hari}$$

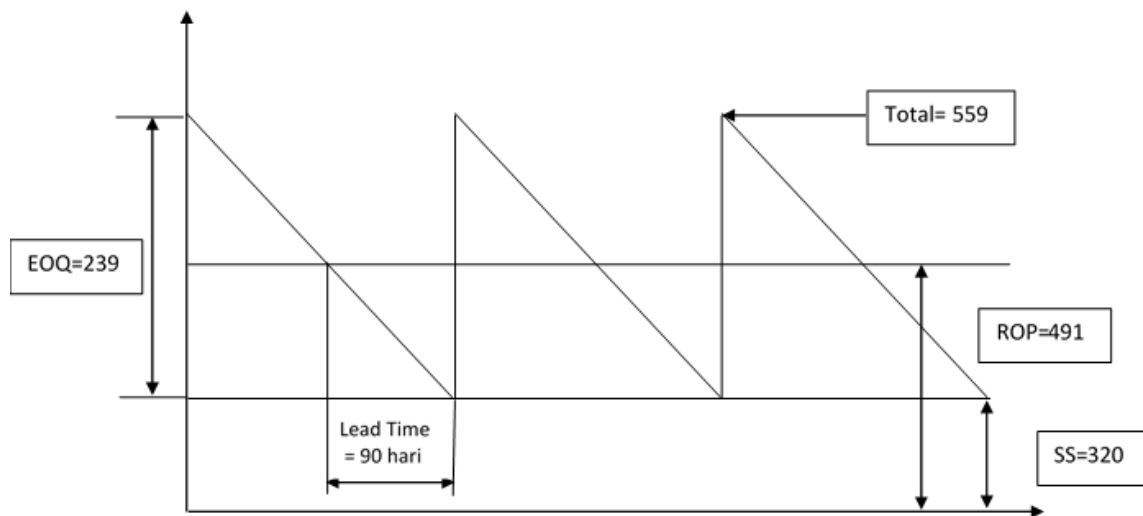
Hitung kebutuhan selama lead time:

$$1,9 \times 90 \approx 171 \text{ unit}$$

Hitung ROP:

$$ROP = 171 + 320 = 491 \text{ unit}$$

Gambar berikut menyajikan ilustrasi visual dari sistem pengendalian persediaan yang mencakup:



Gambar 1 Kurva Economic Order Quantity

Grafik gergaji ini menunjukkan siklus pergerakan persediaan barang dengan data aktual hasil perhitungan:

Gambar kurva EOQ versi penuh dengan penandaan Lead Time = 90 hari sudah siap. Kini garis lead time ditampilkan secara eksplisit sebagai jarak horizontal antara titik saat stok menyentuh ROP (283 unit) dan titik saat barang diterima kembali (stok naik ke $Q + S = 239 + 320 = 559$ unit).

Gambar ini juga sudah mencerminkan bahwa pemesanan hanya dilakukan sekali dalam setahun, sesuai hasil perhitungan EOQ. Siklus zigzag yang ditampilkan tidak berulang terlalu rapat, melainkan menggambarkan satu siklus penuh:

- Stok dimulai dari 559 unit
- Menurun secara bertahap karena pemakaian harian
- Saat menyentuh ROP (283 unit), dilakukan pemesanan
- Setelah 90 hari (lead time), barang datang dan stok kembali ke 559 unit

Model ini menggambarkan pola penurunan stok akibat pemakaian harian, dan bagaimana sistem merespons dengan pemesanan ulang sebelum stok menyentuh batas minimum. Dari ilustrasi di atas, dapat dilihat bahwa stok awal dimulai dari $Q + S$, lalu menurun secara bertahap seiring pemakaian harian. Ketika stok mencapai ROP sebesar 283 unit, sistem segera melakukan pemesanan ulang. Barang akan tiba setelah Lead Time selama 90 hari, sehingga stok tidak pernah turun di bawah Safety Stock sebesar 320 unit.

Pendekatan ini memastikan bahwa Lanud Adisutjipto tetap memiliki cadangan barang yang cukup untuk menghadapi ketidakpastian, sekaligus menghindari pemborosan akibat kelebihan stok. Dengan menerapkan sistem ROP dan Safety Stock secara disiplin, efisiensi logistik dapat tercapai, dan kesiapan operasional satuan tetap terjaga. Setelah seluruh komponen perhitungan dilakukan—mulai dari rekap pemakaian tahunan, EOQ, frekuensi pemesanan, biaya persediaan, hingga safety stock dan reorder point—tahap terakhir adalah menyusun narasi pembahasan. Narasi ini berfungsi untuk menginterpretasikan hasil perhitungan dalam konteks operasional nyata. Tidak cukup hanya menampilkan angka, tetapi perlu dijelaskan bagaimana angka-angka tersebut mencerminkan kondisi persediaan, risiko yang dihadapi, serta strategi manajerial yang sebaiknya diterapkan.

Data semesteran 2020–2025 memberikan gambaran yang jelas tentang dinamika persediaan: ada periode dengan kekurangan stok, ada pula periode dengan kelebihan stok yang signifikan. Dengan analisis ini, kita bisa melihat bagaimana metode EOQ dan konsep safety stock/ROP dapat membantu menjaga keseimbangan antara efisiensi biaya dan kesiapan operasional.

Data semesteran 2020–2025 menunjukkan pola yang unik:

- Awal periode (2020–2022): sering terjadi kekurangan stok (sisa negatif), menandakan

pemesanan belum sesuai kebutuhan.

- b. Periode 2023–2025: terjadi kelebihan stok besar karena pemakaian menurun drastis, sementara pemesanan tetap tinggi (239 unit per semester).

Dengan perhitungan EOQ, diperoleh jumlah pemesanan optimal 239 unit per siklus, dengan frekuensi rata-rata hanya 1 kali per tahun. Biaya persediaan tahunan relatif rendah, sekitar Rp 12 juta, jauh lebih efisien dibandingkan jika pemesanan dilakukan tanpa perhitungan.

Safety stock yang dihitung berdasarkan data terbaru adalah sekitar 320 unit, dengan Reorder Point (ROP) berada di kisaran 1.330–1.340 unit. Angka ini memastikan ketersediaan barang tetap terjaga meskipun terjadi fluktuasi permintaan. Hal ini sangat penting dalam konteks operasional militer, di mana kekurangan stok dapat mengganggu kesiapan operasional, sementara kelebihan stok meningkatkan biaya penyimpanan. Secara keseluruhan, analisis ini menegaskan bahwa penggunaan metode EOQ dan konsep safety stock/ROP mampu memberikan solusi praktis terhadap masalah persediaan. Organisasi tidak hanya dapat menekan biaya, tetapi juga menjaga stabilitas operasional.

Namun, hasil perhitungan juga menunjukkan bahwa pola pemakaian sangat fluktuatif dari tahun ke tahun. Oleh karena itu, strategi pengadaan tidak boleh statis. Manajemen harus melakukan evaluasi berkala, menyesuaikan jumlah pemesanan dengan tren kebutuhan aktual, serta memastikan safety stock selalu tersedia dalam jumlah yang memadai. Dengan pendekatan adaptif ini, risiko kekurangan maupun kelebihan stok dapat diminimalkan, dan efisiensi biaya dapat terus dipertahankan.

Data di atas menjadi dasar dalam proses analisis kuantitatif untuk menentukan jumlah pemesanan optimal (EOQ), frekuensi pemesanan, serta estimasi biaya total persediaan. Selain itu, nilai standar deviasi dan lead time digunakan untuk menghitung safety stock dan titik pemesanan ulang (reorder point), yang berperan penting dalam menjaga ketersediaan barang dan mencegah kekosongan stok di gudang bahan Oil Smoke Trail Lanud Adisutjipto.

Pembahasan

Manajemen persediaan merupakan aspek krusial dalam operasional logistik, terutama bagi institusi seperti Lanud Adisutjipto yang memiliki kebutuhan rutin dan volume distribusi tertentu. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, terdapat beberapa temuan penting yang dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan strategis dalam pengelolaan persediaan bahan oil smoke trail.

- a. Economic Order Quantity (EOQ)

Perhitungan EOQ menghasilkan angka sebesar 239 unit, yang menunjukkan jumlah pemesanan paling optimal untuk menekan total biaya persediaan. EOQ merupakan metode klasik yang digunakan untuk menentukan kuantitas pemesanan yang meminimalkan gabungan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Dengan pendekatan ini, organisasi dapat menghindari pemesanan terlalu kecil (frekuensi tinggi) maupun terlalu besar (biaya simpan tinggi). EOQ sebesar 239 unit memberikan keseimbangan ideal antara kedua komponen biaya tersebut.

- b. Frekuensi Pemesanan

Berdasarkan EOQ dan total kebutuhan tahunan sebesar 503 unit, frekuensi pemesanan diperkirakan hanya sekali dalam setahun. Hal ini sesuai dengan pola distribusi Lanud Adisutjipto yang bersifat periodik dan terencana. Dengan frekuensi rendah, proses pengadaan menjadi efisien tanpa membebani sistem logistik, sekaligus tetap menjaga kontinuitas pasokan.

- c. Total Biaya Persediaan

Total biaya persediaan tahunan diperoleh dari gabungan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Dengan EOQ, biaya dapat ditekan sehingga lebih efisien dibandingkan metode konvensional. Pendekatan ini memungkinkan penghematan anggaran persediaan dan pengalokasian dana ke kebutuhan operasional lainnya.

- d. Safety Stock

Perhitungan safety stock menghasilkan angka sebesar 320 unit, yang berfungsi sebagai cadangan untuk menghadapi ketidakpastian permintaan maupun potensi keterlambatan pasokan. Dalam konteks distribusi militer, fluktuasi permintaan bisa terjadi karena faktor

operasional di lapangan. Keberadaan safety stock menjadi sangat penting untuk menjaga kesiapan logistik dan mencegah kekurangan barang.

e. Reorder Point (ROP)

Reorder Point ditentukan sebesar 283 unit, yang menjadi indikator kapan organisasi harus melakukan pemesanan ulang. ROP mempertimbangkan kebutuhan harian ($\approx 1,9$ unit/hari), lead time (90 hari), serta safety stock (320 unit). Dengan menggunakan ROP sebagai acuan, pemesanan dapat dilakukan tepat waktu sebelum stok habis. Hal ini membantu menghindari kondisi stock-out yang berisiko terhadap kelancaran distribusi dan pelayanan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada Bab IV mengenai pengelolaan persediaan bahan Oil Smoke Trail di Lanud Adisutjipto, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

a) Jumlah Pemesanan Optimal (EOQ)

Perhitungan EOQ menunjukkan jumlah pemesanan yang mampu menekan total biaya persediaan dengan menyeimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Stok awal dimulai dari 559 unit ($Q + S = 239 + 320$), kemudian menurun secara bertahap akibat pemakaian harian. Model ini memastikan persediaan tetap terjaga di atas batas aman safety stock.

b) Frekuensi Pemesanan dan Titik Pemesanan Ulang (ROP)

Frekuensi pemesanan dilakukan 2 kali dalam setahun, sesuai kebutuhan tahunan. Stok menurun dari 559 unit, dan ketika mencapai titik pemesanan ulang (Reorder Point) sebesar 491 unit, sistem segera melakukan pemesanan. Barang akan tiba setelah lead time selama 90 hari, sehingga stok kembali naik ke 559 unit. Pola ini membentuk siklus gergaji yang tidak terlalu rapat, melainkan menggambarkan satu siklus penuh yang terukur.

c) Efisiensi Biaya Persediaan

Analisis biaya menunjukkan bahwa dengan pola pemesanan 2 kali setahun, total biaya persediaan konsisten sebesar Rp 23.474.000 per tahun, terdiri dari biaya pemesanan Rp 23.000.000 dan biaya penyimpanan Rp 474.000. Data ini menegaskan bahwa komponen biaya pemesanan jauh lebih dominan dibandingkan biaya penyimpanan. Strategi pemesanan yang jarang namun terukur mampu menekan frekuensi transaksi sekaligus menjaga agar biaya penyimpanan tetap rendah, sehingga anggaran logistik lebih efisien dan dapat dialokasikan untuk kebutuhan operasional lainnya.

d) Rekomendasi Pengelolaan Stok Penerapan EOQ, ROP, dan safety stock secara konsisten membentuk sistem persediaan yang efisien, adaptif, dan tangguh. Model kurva gergaji menunjukkan bahwa stok selalu terjaga di atas batas minimum, sehingga mendukung kesiapan pertunjukan dan latihan JAT di Lanud Adisutjipto tanpa gangguan operasional maupun pemborosan anggaran.

Dengan sistem yang terstruktur dan berbasis analisis, pengelolaan persediaan dapat dijadikan fondasi penting bagi keberhasilan kegiatan operasional di satuan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Ristono. (2013). Manajemen Persediaan. Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Arnita Manik, “Analisis Pengendalian Persediaan Barang Dagang Menggunakan Model Per Ayu Dewi Larasati, Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Pada Layla Bakery Jember Vol. 1 No.2 (Desember 2021) Jurnal Manajemen Agribisnis dan Agroindustri e-ISSN: 2807-3789,p-ISSN: 2807-4130© 2021.
- Dhea Adwan Al Hamid “Analisis Economic Order Quantity (EOQ) Sebagai Pengendalian Persediaan Bahan Baku Di Sumedang Bumi Armasta” Jurnal Manager . Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Ibn KhaldunBogor, Indonesia Vol. 4 No. 1 (2021) , ISSN: 2654-8623 E-ISSN : 2655-000
- Diana Khairani Sofyan, (2015), Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Graha. Ilmu, Yogyakarta.

- Ginting, R. (2007). Sistem Produksi. Yogyakarta :GRAHA ILMU.
- Gitosudarmo, Indrio. (2002). Manajemen Keuangan Edisi 4. Yogyakarta: BPFE.
- Heizer, J., B. Render., C. Munson. (2020). Operations Management Sustainability and Supply Chain Management. United Kingdom. Pearson.
- Hery. (2018). Pengantar Manajemen. Jakarta: PT Grasindo.
- Karyoto. 2015. Dasar-dasar Manajemen. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Lauren Sigarlaki “Analisis Penerapan Metode Economic Order Quantity (EOQ) dan Penentuan Harga Jual Pada CV. Prima Abadi Jaya” Jurnal Sustainable Vol. 3, No. 2, November, 2023, Universitas Katolik Darma Cendika, E-ISSN : 2807-7318, P-ISSN: 2808-3482
- Olivia Elsa Andira “Analisis Persediaan Bahan Baku Tepung Terigu Menggunakan Metode EOQ (Economic Order Quantity) Pada Roti Puncak Makassar” Jurnal Ekonomi Bisnis Volume 21 No.3, Desember 2016, p-ISSN: 0853-862X, e-ISSN: 2089-8002.
- Pardede, Pontas M. (2005). Manajemen Operasi dan Produksi. Yogyakarta: ANDI.
- Render, Barry dan Jay Heizer. (2005). Manajemen Operasi. Jakarta: Salemba empat
- Rusdiana. (2014). Manajemen Operasi. CV Pustaka Setia. Bandung.
- Sediaan Economic Order Quantity (EOQ) Pada PT. Kimia Farma Apotek Cabang Iskandar Muda Medan” Journal of Management Study Program, Faculty of Economics, Darma Agung University. Vol 10 No 2 (2021): Desember ISSN Print : 2088-8325 Online ISSN 2715-6001
- Simbolon, L.D. (2021). Pengendalian Persediaan. Forum Pemuda Aswaja.
- Stevenson. (2015). Manajemen operasi. Jakarta : Salemba empat.
- Yamit, Zulian. (1999). Manajemen Persediaan, cetakan 1. Ekonosia. Fakultas Ekonomi. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.