

Analisis Persediaan *Raw Material* Menggunakan Metode *Music-3D* dan Probabilistik Sederhana di PT XYZ

Sandi Ramadhan

Program Studi Teknik Industri, Universitas Widyatama, Kota Bandung

sandi.ramadhan@widyatama.ac.id

Abstrak

Pengelolaan persediaan yang efisien merupakan tantangan besar dalam industri manufaktur, terutama pada perusahaan yang bergerak di bidang produksi komponen pesawat terbang seperti PT XYZ. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pengelolaan persediaan bahan baku di PT XYZ, khususnya pada kategori Regular Production, dengan menggunakan metode *MUSIC-3D*. Metode ini menggabungkan analisis ABC, FSN, dan SDE untuk mengklasifikasikan material dan menentukan prioritas pengelolaan berdasarkan nilai penggunaan, laju konsumsi, dan lead time. Selain itu, penelitian ini juga menghitung *Economic Order Quantity* (EOQ) menggunakan model probabilistik sederhana untuk mengoptimalkan jumlah pemesanan dan meminimalkan biaya persediaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode *MUSIC-3D* dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan dengan memfokuskan perhatian pada material yang memiliki nilai tinggi, frekuensi penggunaan tinggi, dan lead time panjang. Selain itu, hasil perhitungan EOQ Probabilistik Sederhana yang lebih efisien menunjukkan pengurangan total biaya persediaan. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengelolaan persediaan yang lebih terstruktur dan efisien di PT XYZ.

Kata Kunci: *Economic Order Quantity*, *Music-3D*, Persediaan, Probabilistik

I. Pendahuluan

PT XYZ sebuah perusahaan manufaktur yang berfokus pada produksi berbagai komponen untuk industri penerbangan, khususnya untuk pesawat Airbus dan Boeing. Perusahaan menghadapi masalah dalam pengelolaan persediaan di gudang terutama pada bahan baku kategori *Regular Production*. Setiap bahan baku disimpan dalam boks kayu berbentuk kubus dengan kuantitas yang berbeda-beda. Berdasarkan data pada Tabel 1, perusahaan memiliki empat rak penyimpanan bahan baku yaitu rak A dengan kapasitas rak sebanyak 49 boks dengan volume 28,7 m³ dan berat 58,8 kg; rak B dengan kapasitas rak sebanyak 44 boks dengan volume 28,9 m³ dan berat 52,8 kg; rak C dengan kapasitas rak sebanyak 36 boks dengan volume 39,5 m³ dan berat 43,2 kg; dan rak D dengan kapasitas rak sebanyak 30 boks dengan volume 30 m³ dan berat 36 kg. Total kapasitas penyimpanan seluruh rak adalah 159 boks dengan total volume 127,1 m³ dan berat 190,8 kg.

Tabel 1 Standar Kapasitas Penyimpanan Bahan Baku

Rak	Dimensi (PxLxT) mm	Kapasitas Rak (Boks)	Volume (m ³)	Berat (Kg)
Rak A	8100 x 800 x 5175	49	28,7	58,8
Rak B	8100 x 800 x 5175	44	28,9	52,8
Rak C	8100 x 1000 x 5175	36	39,5	43,2
Rak D	5800 x 800 x 5175	30	30	36
Total		159	127,1	190,8

Pada akhir September 2024, data menunjukkan total persediaan mencapai 208 boks bahan baku yang terdiri dari 140 boks kategori *Regular Production*, 52 boks kategori *New Product Introduction* (NPI), dan 16 boks kategori *dead stock* dapat dilihat pada Tabel 2. Akibat kapasitas penyimpanan yang terbatas, sebanyak 49 boks bahan baku harus ditempatkan di luar rak atau di lantai. Kondisi ini tidak hanya mengganggu tata kelola gudang tetapi juga meningkatkan risiko kerusakan barang, mempersulit pelacakan inventaris, dan pemborosan biaya persediaan.

Tabel 2 Persediaan Bahan Baku di Akhir September 2024

Kategori	Nilai Persediaan	Jumlah Boks
<i>Regular Production</i>	\$ 954.714,75	140
<i>NPI</i>	\$ 174.189,71	52
<i>Potential Dead Stock</i>	\$ 42.600,37	16
Total	\$ 1.171.504,83	208

Masalah lain adalah tingginya *Days on Hand* (DOH) pada kategori *regular production*, sebanyak 14 boks memiliki DOH lebih dari tiga bulan dengan nilai inventaris sebesar \$48.205,70 dan sebanyak 39 boks memiliki DOH lebih dari delapan bulan dengan nilai inventaris sebesar \$568.930,13 dapat dilihat pada Tabel 3. Hal ini bertentangan dengan target perusahaan yang menetapkan lamanya DOH adalah di bawah tiga bulan. Akumulasi material dengan DOH yang tinggi berpotensi menjadi *dead stock*, yang dapat menambah beban biaya penyimpanan, menurunkan nilai barang, dan meningkatkan risiko kerugian finansial (Sanjaya & Purnawati, 2021).

Tabel 3 DOH Bahan Baku Regular Production

<i>Days on hand</i>	Nilai Inventaris	Kuantitas Boks
> 8 bulan	\$ 568.930,13	39
> 3 bulan	\$ 48.205,70	14
> 1 Bulan	\$ 155.720,49	41
< 1 Bulan	\$ 181.858,43	47
Total	\$ 954.714,75	140

Penelitian ini berfokus pada menganalisis permasalahan persediaan bahan baku pada kategori *regular production* di PT XYZ. Diperlukan strategi berbasis data seperti metode *MUSIC-3D* untuk memprioritaskan pengelolaan dan *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk kebijakan persediaan guna meningkatkan efisiensi gudang dan mendukung operasional perusahaan. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan gudang, mengurangi potensi *dead stock*, dan menurunkan biaya persediaan.

II. Studi Literatur

Pengelolaan Persediaan dalam Industri Manufaktur

Pengelolaan persediaan merupakan faktor krusial dalam mengoptimalkan operasional perusahaan manufaktur. Sebuah perusahaan perlu mengelola persediaannya dengan baik untuk menghindari pemborosan biaya yang dapat muncul dari *dead stock* maupun kekurangan stok yang dapat menghambat proses produksi. Sebagai contoh, Sibarani et al., (2021) menyatakan bahwa ketidakefisienan dalam pengelolaan persediaan dapat menyebabkan tingginya biaya penyimpanan dan pemesanan, serta mengganggu kelancaran produksi.

Dalam PT XYZ, masalah utama yang dihadapi adalah ketidakefisienan dalam pengelolaan persediaan bahan baku untuk kategori *regular production*. Material-material dalam kategori ini terjebak dalam penyimpanan lebih lama dari yang diperlukan, yang berisiko mengarah pada pemborosan biaya operasional. Berdasarkan data internal perusahaan, ditemukan sejumlah material dengan *Days of Holding* (DOH) yang lebih dari tiga bulan, yang mencerminkan inefisiensi dalam pengelolaan persediaan.

Metode *MUSIC-3D* dalam Pengelolaan Persediaan

Metode *MUSIC-3D*, yang menggabungkan analisis ABC, *Fast, Slow, Non-Moving* (FSN), dan *Scarity, Difficulty, Easy* (SDE) digunakan untuk mengklasifikasikan material dalam pengelolaan persediaan. Pendekatan ini memungkinkan pengelompokan material berdasarkan nilai penggunaannya, frekuensi pergerakan, serta kesulitan pengadaan atau lead time. Dengan menggunakan *MUSIC-3D*, perusahaan dapat mengidentifikasi material yang perlu mendapat perhatian lebih dalam pengelolaannya.

ABC analysis mengklasifikasikan material berdasarkan nilai penggunaan selama periode tertentu. Material dengan nilai penggunaan tinggi (kategori A) harus diprioritaskan dalam pengelolaan persediaan. *FSN Analysis* mengklasifikasikan material berdasarkan laju pergerakan material tersebut. Material yang cepat habis (kategori F) memerlukan perhatian lebih dalam hal pemesanan ulang dan pengelolaan stok (Janari et

al., 2016). *SDE Analysis* mengelompokkan material berdasarkan tingkat kesulitan dalam pengadaan atau lead time. Material yang sulit diperoleh (kategori S) membutuhkan perhatian khusus agar tidak mengganggu proses produksi (Atmaja et al., 2024).

Pendekatan analisis menggunakan metode MUSIC-3D masih belum banyak digunakan, tetapi pendekatan ini mampu menghasilkan analisis pengendalian persediaan yang lebih akurat karena menggabungkan ketiga analisis lebih baik dibandingkan hanya menggunakan satu analisis (Ni'mah & Farida, 2019).

Penerapan EOQ dalam Pengelolaan Persediaan

EOQ adalah metode yang umum digunakan untuk menghitung jumlah pemesanan yang optimal dengan tujuan meminimalkan total biaya persediaan, yang mencakup biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Model EOQ Probabilistik Sederhana digunakan dalam penelitian ini untuk memperhitungkan ketidakpastian dalam permintaan dan lead time, yang lebih sesuai dengan kondisi fluktuasi permintaan dan pengadaan material di PT XYZ. Penelitian oleh Wirdianto et al., (2024) menunjukkan bahwa model EOQ Probabilistik lebih efisien dibandingkan dengan model EOQ tradisional dalam pengelolaan persediaan, terutama dalam menghadapi ketidakpastian permintaan dan pengadaan. Hal ini membuktikan bahwa pendekatan probabilistik dapat mengoptimalkan pengelolaan persediaan dengan lebih baik, dengan mempertimbangkan variabilitas permintaan dan *lead time* yang sering berubah.

Penelitian ini memiliki kebaruan ilmiah dalam mengombinasikan metode *MUSIC-3D* untuk klasifikasi material dengan EOQ Probabilistik untuk perhitungan jumlah pemesanan yang optimal. Pendekatan ini memberikan solusi yang lebih tepat dalam pengelolaan persediaan, yang memperhitungkan ketidakpastian permintaan dan *lead time*, serta mendukung pengelolaan bahan baku yang lebih efisien di perusahaan manufaktur, khususnya di PT XYZ. Pendekatan ini juga memberikan sumbangan baru dalam penerapan MUSIC-3D pada sektor manufaktur pesawat terbang, yang selama ini belum banyak diterapkan.

III. Metodologi Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan pengelolaan persediaan bahan baku kategori regular production di PT XYZ menggunakan pendekatan *MUSIC-3D* dan EOQ Probabilistik Sederhana. Berikut adalah tahapan dan metode yang digunakan dalam penelitian ini.

Desain Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan permasalahan pengelolaan persediaan di PT XYZ dan menganalisis solusi pengelolaan menggunakan metode yang sudah disebutkan sebelumnya. Pendekatan ini juga digunakan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai efisiensi yang dapat dicapai dengan penerapan MUSIC-3D dan EOQ Probabilistik Sederhana.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan dua jenis data utama:

a. Data Primer

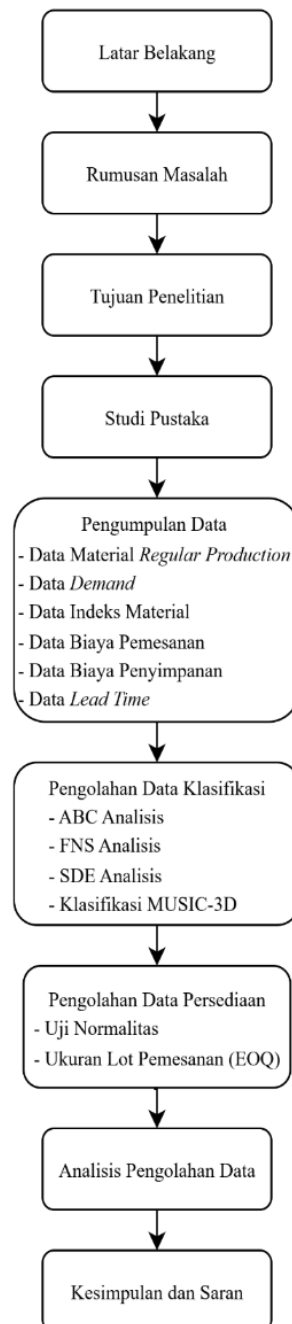
Data primer diperoleh melalui observasi langsung pada area gudang PT XYZ dan wawancara dengan staf yang terlibat dalam pengelolaan persediaan, khususnya di divisi *Supply Chain Management* (SCM) dan gudang. Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman lebih mendalam mengenai kendala dan praktik yang ada dalam pengelolaan persediaan.

b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari dokumen-dokumen perusahaan yang mencakup informasi historis mengenai bahan baku, permintaan, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan lead time. Data ini digunakan dalam perhitungan EOQ serta dalam analisis MUSIC-3D.

Tahapan Penelitian

Gambar 1 menunjukkan tahapan keseluruhan proses dalam penelitian ini.



Gambar 1 Flowchart Penelitian

Metode Analisis

a. Klasifikasi Material dengan *MUSIC-3D*

Tahap pertama dalam analisis ini adalah mengklasifikasikan material menggunakan metode *MUSIC-3D*, yang terdiri dari analisis ABC, FSN, dan SDE untuk mengelompokkan material berdasarkan nilai penggunaan, frekuensi pergerakan, dan tingkat kesulitan pengadaan. ABC Analysis digunakan untuk mengelompokkan material berdasarkan nilai penggunaannya. Material yang memiliki nilai penggunaan tinggi (kategori A) akan mendapat prioritas lebih besar dalam pengelolaan persediaan.

FSN Analysis mengklasifikasikan material berdasarkan laju konsumsi atau pergerakannya. Material dengan konsumsi yang tinggi (kategori F) akan diprioritaskan untuk pemesanan ulang. *SDE Analysis* digunakan

untuk mengidentifikasi material berdasarkan lead time dan kesulitan dalam pengadaan. Material dengan kesulitan pengadaan tinggi (kategori S) memerlukan perhatian lebih dalam pengelolaannya.

b. Uji Normalitas

Sebelum melakukan perhitungan lebih lanjut dengan EOQ Probabilistik, dilakukan uji normalitas untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam perhitungan mengikuti distribusi normal. Uji Jarque-Bera digunakan untuk menguji distribusi data dari permintaan. Jika data terbukti berdistribusi normal, perhitungan dengan EOQ dan metode lainnya dapat dilakukan lebih lanjut.

c. EOQ Probabilistik

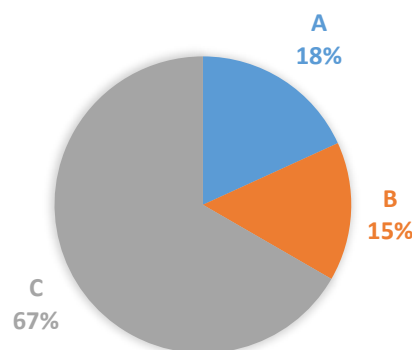
EOQ digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan yang optimal, dengan tujuan meminimalkan total biaya persediaan, yang mencakup biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Model EOQ Probabilistik digunakan karena dapat memperhitungkan ketidakpastian dalam permintaan dan *lead time*, yang lebih sesuai dengan kondisi di PT XYZ, di mana permintaan dan waktu pengadaan sering bervariasi.

IV. Hasil dan Pembahasan

Data historis permintaan produk regular production diperoleh dari pencatatan tahunan yang dilakukan oleh divisi gudang di PT XYZ. Data permintaan ini meliputi kuantitas permintaan produk *regular production* selama periode Oktober 2023 hingga September 2024, dengan total 109 part nomor. Data pemakaian bahan baku adalah hasil pengolahan dari dua sumber utama, yaitu data permintaan dan indeks material dengan tujuan untuk menentukan jumlah pemakaian bahan baku yang diperlukan selama satu periode. Pengolahan bahan baku dihitung dengan membagi data permintaan dengan indeks material untuk setiap jenis material setiap bulan, karena indeks menunjukkan berapa jumlah part nomor yang dapat diproduksi dari satu unit material tertentu. Dalam penelitian ini, salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis pengolahan persediaan adalah metode klasifikasi *Music-3D*. Tujuan utama dari penggunaan metode ini adalah untuk mengoptimalkan pengelolaan persediaan bahan baku dengan mengelompokkan material ke dalam kategori-kategori yang berbeda berdasarkan tiga dimensi utama. Hal ini bertujuan untuk memprioritaskan material yang paling penting dalam pengelolaan persediaan. Metode ini melibatkan tiga dimensi dalam klasifikasi, yaitu ABC analisis, FSN analisis, dan SDE analisis.

a) Klasifikasi ABC

Analisis klasifikasi ABC adalah metode yang digunakan untuk mengelompokkan material dalam persediaan ke dalam tiga kategori yaitu kategori A, B, dan C. Klasifikasi ini bertujuan untuk memprioritaskan pengelolaan persediaan berdasarkan kontribusi nilai material terhadap keseluruhan biaya. Berdasarkan analisis klasifikasi ABC didapat hasil yaitu 12 raw material kategori A, 10 material kategori B, dan 44 material kategori C.



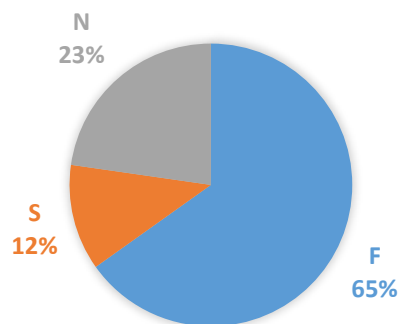
Gambar 2 Diagram Hasil Klasifikasi ABC

Diagram hasil klasifikasi ABC analisis dapat dilihat pada Gambar 2 yang menunjukkan bahwa kategori A terdapat 12 jenis material atau 18% material yang menjadi prioritas utama dari 66 jenis material; pada kategori B terdapat 10 jenis material atau 15% material yang menjadi prioritas sedang dari 66 jenis material; dan kelompok C terdapat 44 jenis material atau 67% material yang tidak prioritas dari 66 jenis material.

b) FSN analisis

Analisis FSN digunakan untuk mengelompokkan bahan baku berdasarkan tingkat pergerakan atau konsumsi dalam periode tertentu. Berdasarkan hasil klasifikasi FSN yang diperoleh dari data yang dihimpun selama periode tertentu, material dikategorikan ke dalam tiga kelas, yaitu: *Fast-moving* (F): Merupakan material yang memiliki frekuensi pemakaian yang tinggi atau selalu ada berturut-turut setiap bulannya selama satu tahun dalam produksi; *Slow-moving* (S): Merupakan material yang memiliki frekuensi pemakaian yang lebih rendah dibandingkan dengan material *fast-moving*; *Non-moving* (N): Merupakan material yang jarang digunakan atau tidak ada frekuensi pemakaian. Material dalam kategori ini tidak memerlukan pengelolaan yang ketat karena tidak memiliki dampak signifikan terhadap operasi produksi.

Berdasarkan hasil pengolahan data analisis FSN, material dengan frekuensi pemakaian tertinggi adalah 12 kali selama satu tahun, sedangkan yang terendah adalah 0 kali. Material yang termasuk dalam kategori F adalah material yang memiliki frekuensi pemakaian antara 9 sampai 12 kali dalam setahun, kategori S mencakup material dengan frekuensi pemakaian antara 5 sampai 8 kali dalam setahun, dan material yang termasuk kategori N adalah material yang memiliki frekuensi pemakaian antara 0 sampai 4 kali dalam setahun.



Gambar 3 FSN Analisis

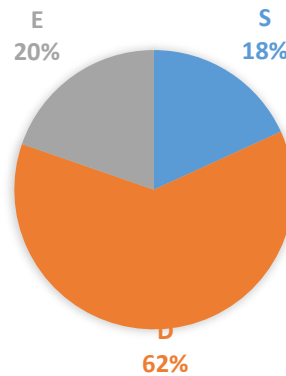
Berdasarkan hasil analisis klasifikasi FSN, jumlah material yang dikategorikan sebagai *Fast-moving* (F) adalah 43 material, yang menyumbang 65% dari total material yang dianalisis. Material *Slow-moving* (S) tercatat sebanyak 8 material, yang mewakili 12% dari total material, sementara *Non-moving* (N) terdiri dari 15 material, yang berkontribusi 23% dari total material yang ada. Secara keseluruhan, terdapat 66 material yang dianalisis. diagram dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:

c) SDE Analisis

Analisis SDE dilakukan untuk mengelompokkan material berdasarkan *Lead Time* dan tingkat permintaan material tersebut. Berdasarkan hasil klasifikasi, material dibagi menjadi tiga kategori sebagai berikut: Kategori S (*Scared*): Merupakan material yang memiliki *Lead Time* lebih dari 6 bulan. Material yang termasuk dalam kategori ini memiliki waktu tunggu yang sangat lama, sehingga mereka dianggap langka dan perlu pengelolaan yang lebih intensif. Material dalam kategori ini memerlukan perhatian khusus agar tidak mengganggu kelancaran produksi karena ketergantungan pada material yang memiliki waktu lead time panjang. Dalam analisis ini, terdapat 12 material (18% dari total material); Kategori D (*Difficult*): Merupakan material dengan *Lead Time* antara 3 hingga 6 bulan. Material kategori ini sulit untuk dikelola karena waktu tunggu yang relatif panjang. Pengelolaan persediaannya memerlukan pemantauan yang sering untuk menghindari kekurangan bahan baku. Dalam kategori ini terdapat 41 material (62% dari total material); Kategori E (*Easy*): Merupakan material dengan *Lead Time* kurang dari atau sama dengan 3 bulan.

Material ini dianggap mudah untuk diperoleh dan dikelola karena waktu tunggu yang singkat. Pengelolannya lebih mudah dan dapat dipastikan bahwa persediaan bahan baku akan selalu mencukupi. Dalam kategori ini terdapat 13 material (20% dari total material).

Hasil SDE analisis dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 SDE Analisis

d) Klasifikasi MUSIC-3D

Pada penelitian ini, pengelompokan material di PT XYZ dilakukan dengan menggunakan metode *MUSIC-3D*. Metode ini mengintegrasikan tiga dimensi utama, yaitu ABC Analisis, FSN Analisis, dan SDE Analisis, yang berfungsi untuk mengklasifikasikan material berdasarkan nilai penggunaan, frekuensi pergerakan, dan tingkat kesulitan dalam proses pengadaan. Dengan kombinasi dari ketiga analisis tersebut, material dikategorikan ke dalam beberapa kelompok yang merefleksikan prioritas pengelolaan persediaan.

Material yang termasuk dalam kategori AFS akan digunakan dalam simulasi pengendalian persediaan pada tahap berikutnya, untuk mengoptimalkan pemesanan dan pengelolaan bahan baku di PT XYZ. Material yang termasuk kategori AFS dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Material yang termasuk kategori AFS

No.	Material	ABC	FNS	SDE	Music-3D
1	5-340903	A	F	S	AFS
2	5-341016-100	A	F	S	AFS
3	5-341198-300	A	F	S	AFS
4	5-422095	A	F	S	AFS
5	5-340851	A	F	S	AFS
6	802572	A	F	S	AFS

e) Uji Normalitas

Untuk melakukan uji normalitas, digunakan uji Jarque-Bera, yang menguji apakah distribusi data pada keenam material hasil klasifikasi *MUSIC-3D* mengikuti distribusi normal. Berdasarkan hasil uji Jarque-Bera, diketahui bahwa p-value untuk keenam material yang diuji lebih besar dari α (0,05), yang berarti bahwa data untuk keenam material tersebut berdistribusi normal. sehingga dapat dilanjutkan dengan perhitungan EOQ Probabilistik. Data uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Data Uji Normalitas

No.	Kode Material	Observasi	Skewness	Kurtosis	JB Statistik	p-value	Kesimpulan
1	5-340903	12	-0,318	-0,619	0,019	0,990	Normal
2	5-341016-100	12	-0,594	-0,586	0,061	0,970	Normal
3	5-341198-300	12	-0,578	0,233	0,009	0,995	Normal
4	5-422095	12	-0,206	-0,550	0,006	0,997	Normal
5	5-340851	12	-0,581	-0,555	0,052	0,974	Normal
6	802572	12	1,050	2,546	3,572	0,168	Normal

f) EOQ Probabilistik Sederhana

EOQ digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal yang meminimalkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Penggunaan model EOQ sederhana dalam kasus ini didasari oleh kondisi eksisting di perusahaan, di mana pemesanan material tidak dilakukan secara periodik atau berdasarkan kuantitas tetap. Pemesanan dilakukan berdasarkan permintaan yang muncul, sehingga tidak mengikuti pola pemesanan tetap per periode (model P) atau berdasarkan kuantitas tetap per pesanan (model Q). Dengan demikian, model EOQ sederhana lebih tepat digunakan, karena mampu mengatur jumlah pemesanan yang optimal tanpa bergantung pada interval waktu atau kuantitas yang sudah ditentukan. Berikut adalah perbandingan dari ekspektasi ongkos total antara kondisi eksisting dengan metode EOQ probabilistik sederhana yang disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6 Perbandingan Ongkos Total

Material	Probabilistik Sederhana	Kondisi Eksisting	Selisih	Persentase Selisih
5-340903	\$ 621.751,71	\$ 690.680,24	\$ 68.928,53	10%
5-341016-100	\$ 244.139,04	\$ 272.178,52	\$ 28.039,48	10%
5-341198-300	\$ 199.195,15	\$ 222.810,78	\$ 23.615,63	11%
5-422095	\$ 158.544,22	\$ 176.928,84	\$ 18.384,62	10%
5-340851	\$ 611.107,79	\$ 678.686,30	\$ 67.578,51	10%
802572	\$ 120.988,17	\$ 138.191,77	\$ 17.203,60	12%

Hasil perbandingan ini, terlihat bahwa penerapan model EOQ probabilistik sederhana dapat menghasilkan penghematan biaya yang signifikan pada semua material yang dianalisis. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model ini memiliki potensi untuk mengurangi pemborosan dalam pengelolaan persediaan.

V. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditetapkan serta hasil dari analisis data yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini, metode MUSIC-3D digunakan untuk mengklasifikasikan bahan baku pada kategori *Regular Production* di PT XYZ. Pengelompokan dilakukan dengan memanfaatkan analisis ABC (untuk menilai nilai penggunaan material), FSN (untuk menilai laju pergerakan material), dan SDE (untuk menilai kesulitan dalam pengadaan dan *lead time* material). Kategori AFS merupakan kombinasi dari ketiga analisis ini: A merujuk pada material yang memiliki nilai penggunaan tinggi berdasarkan ABC Analisis, F pada material dengan laju pergerakan cepat berdasarkan FSN Analisis, dan S pada material yang memiliki kesulitan tinggi dalam pengadaan berdasarkan SDE Analisis. Kategori AFS dipilih karena bahan baku yang termasuk dalam kategori ini memiliki prioritas pengelolaan yang sangat penting bagi kelancaran produksi. Material-material yang termasuk dalam kategori AFS cenderung memiliki pengaruh besar terhadap operasional perusahaan, baik dari segi konsumsi yang tinggi, kecepatan pergerakan yang tinggi dalam proses produksi, maupun tantangan dalam hal pengadaan yang membutuhkan perhatian lebih. Bahan baku yang termasuk kategori AFS adalah 5-340903, 5-341016-100, 5-341198-300, 5-422095, 5-340851, dan 802572 karena mereka memenuhi kriteria tersebut, dan pengelolaannya yang efisien diharapkan dapat mengurangi pemborosan biaya penyimpanan dan pengadaan, serta menghindari terjadinya *dead stock* yang dapat merugikan perusahaan.

Penerapan kebijakan pengendalian persediaan yang optimal untuk bahan baku kategori *Regular Production* di PT XYZ menggunakan pendekatan EOQ Probabilistik Sederhana, *safety stock*, dan *reorder point* berhasil mengurangi biaya persediaan dan meningkatkan efisiensi operasional. Berdasarkan perhitungan EOQ Probabilistik, model ini berhasil menentukan jumlah pemesanan yang optimal untuk enam material utama, yaitu 5-340903, 5-341016-100, 5-341198-300, 5-422095, 5-340851, dan 802572, yang dapat mengurangi biaya pemesanan dan penyimpanan. Misalnya, untuk material 5-340903, penerapan model EOQ Probabilistik mengurangi biaya persediaan tahunan sebesar \$68.928,53, atau 10%, menurunkan total biaya persediaan tahunan dari \$690.680,24 menjadi \$621.751,71. Demikian juga untuk material 5-341016-100, yang mengalami penghematan \$28.039,48 (10%), mengurangi biaya persediaan tahunan dari \$272.178,52 menjadi \$244.139,04. Selain itu, perhitungan *safety stock* untuk setiap material memastikan bahwa cadangan stok yang cukup tersedia untuk mengatasi ketidakpastian dalam permintaan dan *lead time*.

Sebagai contoh, *safety stock* untuk 5-340903 dihitung sebesar 56 unit, sementara 5-341016-100 memerlukan 34 unit sebagai cadangan untuk menghindari kekurangan stok. Perhitungan *reorder point* juga membantu memastikan pemesanan ulang dilakukan tepat waktu sebelum stok habis. Misalnya, *reorder point* untuk 5-340903 adalah 157 unit, dan untuk 5-341016-100 adalah 112 unit. Secara keseluruhan, penerapan kebijakan ini dapat meminimalkan biaya persediaan dan meningkatkan efisiensi pengelolaan material di PT XYZ. Berdasarkan hasil perhitungan, kebijakan ini menunjukkan potensi penghematan biaya yang signifikan serta dapat memastikan kelancaran proses produksi dengan menghindari kekurangan bahan baku atau penumpukan stok yang berlebihan.

Daftar Pustaka

- Atmaja, W. S., Sofiana, A., & Al Hakim, R. A. N. (2024). Pengendalian Persediaan Bahan Medis Habis Pakai Menggunakan Metode Min-Max Stock Dengan Klasifikasi MUSIC-3D. *Jurnal TRINISTIK: Jurnal Teknik Industri, Bisnis Digital, Dan Teknik Logistik*, 3(1), 9–14. <https://doi.org/10.20895/trinistik.v3i1.1371>
- Janari, D., Maulida Rahman, M., & Rizky Anugerah, A. (2016). Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Pendekatan Music 3D (Multi Unit Spares Inventory Control—Three Dimensional Approach) pada Warehouse di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban. *Teknoin*, 22(4), 261–268. <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol22.iss4.art3>
- Ni'mah, Z., & Farida, Y. (2019). Multi Unit Spares Inventory Control-Three Dimensional (MUSIC 3D) Approach to Inventory Management. *Jurnal Matematika "MANTIK,"* 5(1), 19–27. <https://doi.org/10.15642/mantik.2019.5.1.19-27>
- Sanjaya, I. P. A., & Purnawati, N. K. (2021). Analisis Kinerja Manajemen Persediaan Produk UD. Sinar Jaya Karangasem. *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, 10(3), 270. <https://doi.org/10.24843/EJMUNUD.2021.v10.i03.p04>
- Sibarani, A. A., Riza, M. A., & Adhiana, T. P. (2021). Pengendalian Inventory Berdasarkan Klasifikasi Bahan Consumable Di PT UVW. *Dinamika Rekayasa*, 17(1), 41. <https://doi.org/10.20884/1.dr.2021.17.1.435>
- Wirdianto, E., Rahman, A., & Milana, M. (2024). MUSIC-3D Approach and Kraljic's Purchasing Portfolio Model in Determining PT Semen Padang's Spare Parts Procurement Strategy. *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, 6(2), 155–166. <https://doi.org/10.46574/motivection.v6i2.326>