



Analisis Optimalisasi Persediaan Bahan Baku Rumput Laut dengan *Economic Order Quantity* untuk Efisiensi Biaya pada Petani Rumput Laut di Tarakan

Nurul Hidayat^{1*}, Sitti Sabiyya², Indah Sari³, Muhammad Syahril⁴

^{1,2,3,4} Universitas Borneo Tarakan, Indonesia

Email : nurul.hidayat8910@gmail.com^{1*}, dsittisabiyya@gmail.com², indahdaming17@gmail.com³, muhsyahrill259@gmail.com⁴

Korespondensi penulis: nurul.hidayat8910@gmail.com

Abstract: This study aims to analyze the optimization of seaweed seedling inventory management using the Economic Order Quantity (EOQ) method to enhance cost efficiency for farmers in Tarakan City. The research employs a quantitative descriptive approach, integrating EOQ with forecasting techniques (Moving Average and Exponential Smoothing) to predict raw material needs accurately. Data were processed using Microsoft Excel and POM-QM for Windows to ensure precision. The results indicate that EOQ yields an optimal order quantity of 878 ropes per order, with a frequency of 6 orders per year, a reorder point of 16 ropes, and a total inventory cost (TIC) of IDR 842,681. Compared to traditional methods (TIC IDR 2,132,083), EOQ reduces costs by 60.5%. Forecasting analysis reveals that Exponential Smoothing (MAPE 19.67%) outperforms Moving Average (MAPE 22.5%) in accuracy. These findings highlight EOQ's effectiveness in minimizing waste, preventing stockouts, and improving productivity. The study provides practical insights for coastal small-scale farmers and policymakers in the marine sector.

Keywords: Efficiency, Forecasting, Inventory

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis optimalisasi pengelolaan persediaan bibit rumput laut dengan metode Economic Order Quantity (EOQ) guna meningkatkan efisiensi biaya bagi petani di Kota Tarakan. Pendekatan penelitian menggunakan deskriptif kuantitatif, menggabungkan EOQ dengan teknik peramalan (*Moving Average* dan *Exponential Smoothing*) untuk memprediksi kebutuhan bahan baku secara akurat. Data diolah menggunakan *Microsoft Excel* dan *POM-QM for Windows* untuk memastikan ketepatan hasil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa EOQ menghasilkan jumlah pemesanan optimal 878 tali per pesanan, frekuensi 6 kali per tahun, titik pemesanan kembali 16 tali, dan total biaya persediaan (TIC) Rp 842.681. Dibandingkan metode tradisional (TIC Rp2.132.083), EOQ menghemat biaya hingga 60,5%. Analisis peramalan membuktikan *Exponential Smoothing* (MAPE 19,67%) lebih akurat daripada *Moving Average* (MAPE 22,5%). Temuan ini menegaskan keunggulan EOQ dalam meminimalkan pemborosan, mencegah kehabisan stok, dan meningkatkan produktivitas. Penelitian memberikan rekomendasi praktis bagi petani rumput laut skala kecil dan pengambil kebijakan sektor kelautan.

Kata Kunci: Efisiensi, Peramalan, Persediaan

1. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, memiliki posisi geografis yang strategis di antara dua benua dan dua samudra. Dengan lebih dari 17.000 pulau dan garis pantai sepanjang 95.000 kilometer, Indonesia memiliki kekayaan laut yang melimpah, mulai dari sumber daya hayati seperti ikan, terumbu karang, dan rumput laut, hingga potensi ekonomi maritim lainnya. Kekayaan ini tidak hanya menjadi sumber kehidupan masyarakat pesisir, tetapi juga menyumbang devisa negara melalui sektor kelautan dan perikanan.

Salah satu sumber daya kelautan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan terus berkembang adalah rumput laut, terutama jenis *Eucheuma* dan *Gracilaria*. Indonesia merupakan salah satu

produsen rumput laut terbesar di dunia, yang banyak dibudidayakan di wilayah timur seperti Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku, dan Kalimantan Utara. Rumput laut tidak hanya dimanfaatkan untuk bahan pangan, tetapi juga digunakan dalam industri kosmetik, farmasi, dan bahkan bioenergi. Selain itu, keberadaan rumput laut berkontribusi dalam mitigasi perubahan iklim melalui kemampuannya menyerap karbon dioksida.

Kota Tarakan di Kalimantan Utara menjadi salah satu wilayah potensial untuk budidaya rumput laut. Jenis yang umum dibudidayakan adalah *Kappaphycus alvarezii* (*Euचेuma cottonii*) menggunakan sistem *longline*. Produksi rumput laut di wilayah ini cukup menjanjikan baik dari segi kuantitas maupun kualitas, menjadikannya sebagai salah satu komoditas unggulan yang berkontribusi terhadap perekonomian lokal dan ekspor nasional. Namun, pengembangan usaha rumput laut juga menghadapi tantangan yang signifikan, terutama dalam hal manajemen persediaan bahan baku bibit. Persediaan merupakan aspek krusial dalam operasional usaha karena berkaitan langsung dengan kesinambungan produksi. Ketidakseimbangan persediaan dapat menyebabkan pemborosan biaya penyimpanan, risiko kerusakan bibit, atau kekurangan stok saat permintaan meningkat. Permasalahan dalam pengelolaan persediaan bibit rumput laut sering kali disebabkan oleh faktor cuaca, kualitas bibit yang bervariasi, serta fluktuasi harga dan pasokan.

Pengelolaan persediaan yang tidak optimal dapat menurunkan efisiensi usaha dan menghambat produktivitas petani rumput laut. Oleh karena itu, diperlukan penerapan strategi manajemen persediaan yang lebih ilmiah, seperti metode *Economic Order Quantity* (EOQ). EOQ merupakan pendekatan yang dirancang untuk meminimalkan total biaya persediaan dengan menentukan jumlah pemesanan optimal yang memperhitungkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana manajemen persediaan bibit rumput laut yang dilakukan oleh petani di Kota Tarakan telah berjalan secara efisien dan apakah penerapan metode EOQ dapat memberikan alternatif solusi untuk optimalisasi persediaan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen Persediaan

Pengertian Manajemen Persediaan

Setiap perusahaan yang bergerak di bidang industri, baik usaha kecil, menengah, maupun besar, akan membutuhkan persediaan dalam kegiatan operasionalnya (Setiawan, 2010). Persediaan adalah barang atau bahan yang disediakan oleh perusahaan, baik berupa

bahan mentah, barang setengah jadi, maupun barang jadi yang tersedia untuk dijual guna mendukung kelancaran operasi perusahaan (Chairani, 2020).

Menurut Falmi (2013), manajemen persediaan adalah kemampuan perusahaan dalam mengelola setiap kebutuhan persediaan dengan baik, baik dalam kondisi pasar stabil maupun saat permintaan pasar berfluktuasi.

Tujuan Manajemen Persediaan

Tujuan dari manajemen persediaan adalah untuk memperoleh kualitas dan jumlah barang yang tepat pada waktu yang dibutuhkan dengan biaya seminimal mungkin, demi kepentingan perusahaan (Fadhila, 2013). Menurut Utari (2014), tujuan manajemen persediaan dibagi menjadi tiga: tujuan operasional, tujuan keuangan dan tujuan keamanan.

Jenis-Jenis Persediaan

Menurut Heizer & Render (2015), persediaan dibedakan menjadi empat jenis:

1. Persediaan bahan mentah: Bahan yang dibeli namun belum mengalami proses produksi.
2. Persediaan barang dalam proses: Bahan yang sedang dalam proses produksi namun belum selesai.
3. MRO (*Maintenance, Repair, Operating*): Persediaan perlengkapan pemeliharaan untuk menjaga proses produksi tetap berjalan.
4. Persediaan barang jadi: Produk yang telah selesai diproses dan siap dijual.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Persediaan

Menurut Fitriyah (2018), beberapa faktor yang memengaruhi besar kecilnya persediaan adalah:

1. Jumlah kebutuhan: Berdasarkan estimasi penjualan periode sebelumnya.
2. Produksi atau pemesanan berkelanjutan: Untuk menyesuaikan permintaan dan menghindari kekurangan.
3. Sifat barang: Barang mudah rusak sebaiknya tidak dipesan dalam jumlah besar.

Economic Order Quantity (EOQ)

Pengertian EOQ

Menurut Rangkuti (2004:243), “Metode EOQ adalah metode untuk mencari jumlah pembelian optimal agar biaya persediaan total menjadi minimal.” Sementara menurut Utami (2010:45), “*Economic Order Quantity* adalah suatu metode yang digunakan untuk menentukan jumlah unit yang paling ekonomis dalam setiap kali pembelian atau pemesanan bahan baku”. EOQ sangat membantu perusahaan dalam menghindari kelebihan atau kekurangan stok, serta efisiensi dalam perputaran modal kerja.

Tujuan dan Manfaat *Economic Order Quantity* (EOQ)

Menurut Chairani (2020), tujuan utama dari metode EOQ adalah untuk menentukan jumlah pembelian bahan baku yang optimal sehingga biaya total persediaan dapat ditekan seminimal mungkin. Manfaat dari penerapan metode EOQ antara lain:

- Meminimalkan total biaya persediaan.
- Menghindari kelebihan atau kekurangan stok.
- Meningkatkan efisiensi manajemen gudang dan pemesanan.
- Mempermudah perencanaan kebutuhan bahan baku secara periodik.

Komponen Biaya dalam EOQ

Metode EOQ mempertimbangkan tiga jenis biaya utama, yaitu:

1. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*) Biaya yang timbul setiap kali perusahaan melakukan pemesanan bahan baku, seperti biaya administrasi, pengiriman, hingga inspeksi barang.
2. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*) Biaya yang dikeluarkan untuk menyimpan barang di gudang, termasuk biaya sewa gudang, asuransi, kerusakan, dan penyusutan barang.
3. Biaya Persediaan Total (*Total Inventory Cost*) Jumlah dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Tujuan utama EOQ adalah meminimalkan biaya total ini.

Rumus EOQ

Berdasarkan paparan dari Handoko (2000) perhitungan EOQ dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

Dimana:

S = biaya pesanan per pesanan

D = pemakaian bahan periode waktu

H = biaya penyimpanan per unit per tahun

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif dengan pendekatan studi kasus, yang difokuskan pada satu kelompok petani rumput laut di Pantai Amal, Kota Tarakan. Tujuannya adalah untuk menganalisis sistem pengelolaan persediaan bahan baku rumput laut dan mengoptimalkan efisiensinya menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ).

Data penelitian terdiri dari data primer berupa kebutuhan bahan baku, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan yang diperoleh melalui wawancara dan dokumentasi langsung dari objek penelitian, serta data sekunder dari catatan dan dokumen yang relevan.

Metode analisis data mencakup beberapa tahapan, antara lain:

1. Peramalan kebutuhan bahan baku menggunakan metode *moving average* dan *exponential smoothing* untuk memproyeksikan kebutuhan di masa depan.
2. Pengukuran akurasi peramalan dengan menghitung nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).
3. Analisis EOQ (*Economic Order Quantity*) untuk menentukan jumlah pembelian optimal, frekuensi pemesanan, dan *reorder point* berdasarkan biaya pemesanan dan penyimpanan.
4. Perhitungan *Total Inventory Cost* (TIC) untuk mengevaluasi efisiensi biaya persediaan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Data Pembelian Bahan Baku Bibit Rumput Laut

Tabel 1. Data Biaya Pembelian Bahan Baku (Bibit) Rumput Laut

Bulan	Kuantitas (Tali)	Frekuensi (Kali)	Rata-Rata
Januari	360	2	180
Februari	555	3	185
Maret	570	3	190
April	390	2	195
Mei	600	3	200
Juni	380	2	190
Juli	540	3	180
Agustus	370	2	185
September	400	2	200
Oktober	600	3	200
November	380	2	190
Desember	545	3	181,67
Jumlah	5.690	30	189,67

Sumber: Hasil wawancara dengan kelompok petani rumput laut (2025)

Berdasarkan data yang terlampir dalam Tabel 4.1, dapat dijelaskan bahwa pembelian bahan baku (bibit) rumput laut dilakukan secara berkala setiap bulan dengan kuantitas dan frekuensi yang bervariasi. Selama periode Januari hingga Desember (2024), total kuantitas bibit rumput laut yang dibeli mencapai 5.690 tali dengan frekuensi pembelian sebanyak 30 kali. Rata-rata pembelian per bulan adalah 189,67 tali, yang menunjukkan konsistensi dalam pengadaan bahan baku meskipun terdapat fluktuasi bulanan. Setiap bulannya bapak Salam

memesan bibit dengan jumlah yang berbeda, Waktu tunggu atau *Lead time* pemesanan bahan baku bibit rumput laut adalah sekitar 1 hari.

Pemesanan Bahan Baku (Bibit) Rumput Laut

Tabel 2. Data Biaya Pemesanan Bahan Baku (Bibit) Rumput Laut

Nama Barang	Transportasi	Frekuensi	Total Biaya
Bibit Rumput Laut	Rp 65.000	30	Rp 1.950.000

Sumber: Hasil wawancara dengan kelompok tani rumput laut (2025)

Tabel 4.2 menyajikan data biaya pemesanan bahan baku, khususnya bibit rumput laut, yang mencakup beberapa komponen penting. Barang yang dipesan adalah bibit rumput laut dengan biaya transportasi sebesar Rp 65.000 per kali pengiriman. Frekuensi pemesanan dilakukan sebanyak 30 kali, yang mengindikasikan intensitas pengadaan bibit yang cukup tinggi. Total biaya yang dikeluarkan untuk pemesanan bibit rumput laut tersebut mencapai Rp 1.950.000, yang diperoleh dari perkalian antara biaya transportasi per kali pengiriman dengan frekuensi pemesanan.

Penyimpanan Bahan Baku (Bibit) Rumput Laut

Tabel 3. Data Biaya Penyimpanan Bahan Baku (Bibit) Rumput Laut

Nama Barang	Biaya Simpan	Harga	Total Biaya
Bibit Rumput Laut	0,12%	8.000	Rp 960

Sumber: Hasil wawancara dengan kelompok petani rumput laut (2025)

Tabel 4.3 memaparkan data biaya penyimpanan bahan baku, khususnya bibit rumput laut, yang terdiri dari beberapa komponen kunci. Barang yang disimpan adalah bibit rumput laut dengan biaya penyimpanan sebesar 0,12% dari harga bibit. Harga bibit rumput laut tercatat sebesar Rp 8.000, dan total biaya penyimpanan yang dihasilkan adalah Rp 960 diperoleh dari perkalian biaya simpan dan harga per tali bibit rumput laut. Data ini juga diperoleh dari hasil wawancara dengan Bapak Salam pada tahun 2025, sehingga memiliki tingkat keandalan yang tinggi.

Pembahasan Penelitian

Peramalan (*Forecasting*)

- a. Hasil *Forecasting Moving Average*

Rumus *moving average* 3 bulan:

$$\text{Moving Average} = \frac{n1 + n2 + n3...}{n}$$

Tabel 4. Hasil Forecasting Moving Average

Bulan	Pembelian (Tali)	Moving Average (3 Bulan)
Januari	360	-
Februari	555	-
Maret	570	495
April	390	505
Mei	600	520
Juni	380	456,67
Juli	540	506,67
Agustus	370	430
September	400	436,67
Oktober	600	456,67
November	380	460
Desember	545	508,33
Januari	-	508,33
Total	5.690	5.282,34

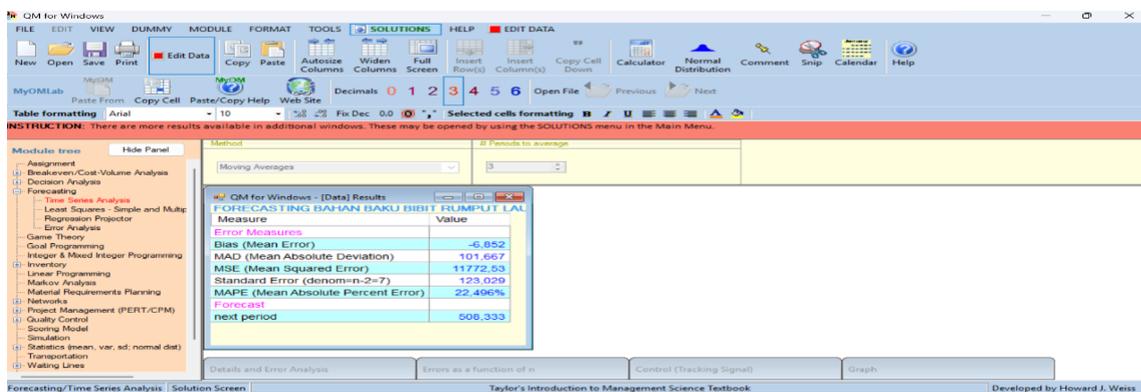
Sumber: Data diolah, 2025

Berdasarkan Tabel 4.5, dapat diketahui hasil peramalan pembelian bibit menggunakan metode *Moving Average* 3 bulan. Hasil peramalan ini dihitung dengan merata-ratakan jumlah pembelian pada tiga bulan sebelumnya untuk memprediksi pembelian bulan berikutnya. Misalnya, untuk bulan April diperoleh hasil *moving average* sebesar 495, yang berasal dari rata-rata pembelian Januari, Februari, dan Maret (360, 555, dan 570).

Hasil peramalan untuk bulan Mei sebesar 505 tali, sedangkan bulan Juni sebesar 520 tali. Nilai-nilai ini menunjukkan adanya fluktuasi permintaan tali sepanjang tahun, di mana pembelian aktual juga mengalami kenaikan dan penurunan yang signifikan setiap bulannya. Total pembelian tali selama satu tahun adalah sebanyak 5.690 tali, sedangkan total hasil peramalan menggunakan metode *moving average* 3 bulan adalah sebesar 5.282,34 tali.

Perbedaan antara hasil aktual dan hasil peramalan menunjukkan adanya kemungkinan ketidaksesuaian, yang bisa disebabkan oleh faktor musiman, kondisi pasar, maupun faktor eksternal lainnya yang tidak terakomodasi oleh metode peramalan sederhana ini.

Hasil *Forecasting* dengan menggunakan aplikasi POM-QM

**Gambar 1. Hasil Peramalan dengan POM-QM**

Berdasarkan pada gambar 1 diketahui bahwa hasil kesalahan peramalan menggunakan metode *Moving Average* dalam penelitian ini menghasilkan beberapa ukuran kesalahan. Nilai MAD 101,667 Kg, nilai MSE sebesar 11.772,53, nilai MAPE sebesar 22,496%, yang menandakan bahwa rata-rata kesalahan peramalan terhadap nilai aktual adalah sekitar 22,5%. Sementara itu, *Standard Error* tercatat sebesar 123,029, yang menggambarkan seberapa besar variasi atau penyimpangan dari nilai kesalahan peramalan tersebut. Nilai Bias atau rata-rata kesalahan adalah -6,852, yang menunjukkan bahwa model cenderung sedikit meremehkan nilai permintaan aktual.

Adapun hasil peramalan permintaan untuk bahan baku bibit rumput laut pada periode berikutnya (bulan selanjutnya) adalah sebesar 508,333 Kg. Nilai ini dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan kebutuhan bahan baku pada periode mendatang.

b. Hasil Forecasting Exponential Smoothing

Tabel 5. Hasil Forecasting Exponential Smoothing

No	Bulan	Pembelian	Peramalan
1	Januari	360	-
2	Februari	555	$=360 + 0,1 (360-360) = 360,00$
3	Maret	570	$= 360 + 0,1(555 - 360) = 379,50$
4	April	390	$= 379,5 + 0,1(570 - 379,5) = 398,55$
5	Mei	600	$= 398,55 + 0,1(390 - 398,55) = 397,70$
6	Juni	380	$= 397,70 + 0,1(600 - 397,70) = 417,93$
7	Juli	540	$= 417,93 + 0,1(380 - 417,93) = 414,13$
8	Agustus	370	$= 414,13 + 0,1(540 - 414,13) = 426,72$
9	September	400	$= 426,72 + 0,1(370 - 426,72) = 421,05$
10	Oktober	600	$= 421,05 + 0,1 (400 - 421,05) = 418,94$
11	November	380	$= 418,94 + 0,1(600 - 418,94) = 437,05$
12	Desember	545	$= 437,05 + 0,1(380 - 437,05) = 431,34$
13	Januari	-	$= 431,34 + 0,1(545 - 431,34) = 442,71$
		5.690	5.465,72

Sumber: Data diolah, 2025

Berdasarkan tabel peramalan *Exponential Smoothing* di atas, dapat diketahui bahwa hasil proyeksi pembelian tali untuk bulan Januari (tahun berikutnya) adalah sebesar 442,71 tali. Dari hasil peramalan, terlihat bahwa proyeksi pembelian mengalami fluktuasi dengan nilai yang tidak selalu sejalan dengan pembelian aktual. Misalnya, pada bulan Oktober, hasil peramalan menunjukkan angka sebesar 418,94 tali, sementara pembelian aktual mencapai 600 tali. Perbedaan ini menunjukkan adanya selisih sebesar 181,06 tali, yang cukup signifikan dan dapat memengaruhi perencanaan stok pada periode selanjutnya.

Sebaliknya, pada bulan November, peramalan menunjukkan angka sebesar 437,05 tali, sedangkan pembelian aktual tercatat hanya 380 tali, yang berarti terjadi kelebihan perkiraan sebesar 57,05 tali. Fluktuasi ini menunjukkan bahwa peramalan dengan metode *Exponential Smoothing* masih memiliki keterbatasan dalam menangkap pola pembelian yang terjadi, kemungkinan dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti permintaan pasar, kondisi cuaca, ataupun kebijakan produksi.

Secara total, jumlah pembelian aktual dari Januari hingga Desember mencapai 5.690 tali, sedangkan total hasil peramalan (Februari hingga Januari tahun berikutnya) adalah sebesar 5.465,72 tali. Selisih total pembelian dan peramalan sebesar 224,28 tali, yang menandakan adanya perbedaan yang masih dalam batas wajar, namun tetap perlu diperhatikan untuk pengambilan keputusan di masa mendatang.

Hasil Forecasting *Exponential Smoothing* menggunakan POM-QM

Measure	Value
Error Measure	86,714
MAD (Mean Absolute Deviation)	106,996
MSE (Mean Squared Error)	18023,6
Standard Error (Standard Error)	148,421
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	19,674%
Forecast	426,77

Gambar 2. Hasil Peramalan dengan POM-QM

Berdasarkan pada Gambar 2, maka diketahui untuk hasil kesalahan peramalan dalam penelitian dengan menggunakan MAD adalah 106,996 Kg. MSE adalah 18.023,6, dan MAPE adalah 19,674%. Hasil peramalan permintaan untuk bahan baku bibit pada periode berikutnya dengan metode *Exponential Smoothing* dan nilai alpha terbaik 0,07 adalah sebesar 426,77 Kg.

Berikut hasil perhitungan dari kesalahan peramalan:

Tabel 6. Hasil Pengukuran Kesalahan Peramalan

Metode	MAD	MSE	MAPE
<i>Moving Average</i>	101,667	11.772,53	22,496%
<i>Exponential Smoothing</i>	106,996	18.023,6	19,67%

Sumber: Data diolah, 2025

Berdasarkan hasil Tabel 6, dari ketiga perhitungan error dapat dijelaskan bahwa metode *Moving Average* menghasilkan nilai kesalahan peramalan sebesar MAD = 101.667, MSE = 11.772,53, dan MAPE = 22,496%. Sementara itu, metode *Exponential Smoothing* menghasilkan nilai kesalahan peramalan sebesar MAD = 106.996, MSE = 18.023,6, dan MAPE = 19,67%.

Dapat disimpulkan bahwa meskipun nilai MAD dan MSE pada metode *Moving Average* lebih rendah dibandingkan *Exponential Smoothing*, namun nilai MAPE lebih kecil pada metode *Exponential Smoothing*. Oleh karena itu, metode peramalan yang memiliki tingkat kesalahan relatif terkecil berdasarkan MAPE (19,67%) lebih akurat karena mengukur kesalahan dalam persentase relatif terhadap data aktual, sehingga lebih relevan untuk perbandingan antar-metode dalam penelitian ini.

Perhitungan Total Inventory Cost (TIC)

Total Inventory Cost (TIC) dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{Rumus TIC} = \left(\frac{D}{Q} \times S \right) + \left(\frac{Q}{2} \times H \right)$$

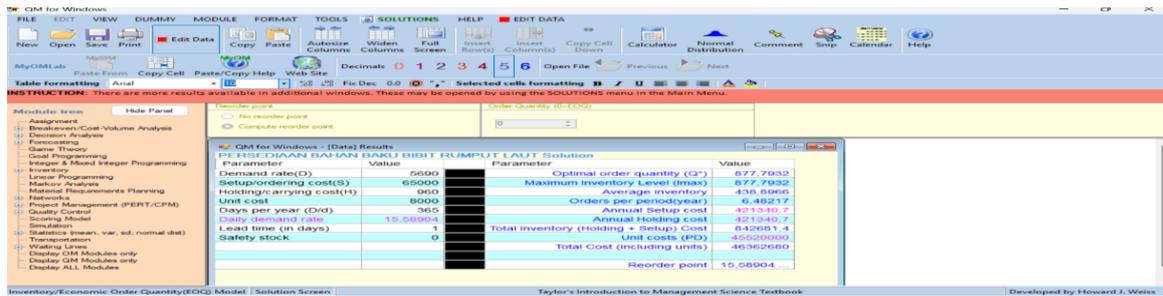
$$\begin{aligned} \text{Perhitungan TIC} &= \left(\frac{5690}{877,79} \times 65000 \right) + \left(\frac{877,79}{2} \times 960 \right) \\ &= 421.342 + 421.339 \\ &= 842.681 \end{aligned}$$

Total Inventory Cost (TIC) dari metode konvensional Petani rumput laut dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rumus: } TIC_{\text{petani}} = (D \times H) + (F \times S)$$

$$\begin{aligned} \text{Perhitungan } TIC_{\text{petani}} &= (189,67 \times 960) + (30 \times 65.000) \\ TIC_{\text{petani}} &= 182.083,2 + 1.950.000 \\ TIC_{\text{petani}} &= 2.132.083,2 \end{aligned}$$

Analisis Penghitungan Data EOQ Menggunakan POM-QM



Gambar 3. Hasil Perhitungan dengan EOQ Menggunakan POM QM

Berdasarkan analisis *Economic Order Quantity* (EOQ) menggunakan *QM for Windows*, diperoleh jumlah pesanan paling optimal untuk bahan baku bibit rumput laut, yaitu 878 unit (dibulatkan dari 877,7932 unit). Dengan jumlah ini, persediaan maksimal mencapai 878 unit, sedangkan persediaan rata-ratanya adalah 439 unit (setengah dari EOQ). Dalam setahun, petani perlu melakukan pemesanan sebanyak 6 kali (dibulatkan dari 6,48 kali) untuk memenuhi total permintaan tahunan sebesar 5.590 unit.

Biaya yang timbul dari pengelolaan persediaan terdiri dari biaya pemesanan tahunan sebesar Rp 421.341 dan biaya penyimpanan tahunan sebesar Rp 421.341, sehingga total biaya persediaan atau *Total Inventory Cost (holding + setup)* adalah Rp 842.681. Jika ditambahkan dengan biaya pembelian unit (Rp 45.520.000), total keseluruhan biaya yang dikeluarkan mencapai Rp 46.362.681.

Selain itu, titik pemesanan kembali (*reorder point*) ditetapkan pada 15,59 unit, yang dihitung berdasarkan permintaan harian (15,59 unit/hari) dan waktu tunggu (1 hari). Karena tidak ada persediaan pengaman (*safety stock*), pemesanan dilakukan tepat saat persediaan menyentuh angka tersebut.

Analisis Perbandingan

Tabel 7. Data Biaya Pemesanan Bahan Baku (Bibit) Rumput Laut

Jenis Perhitungan	Jumlah Pemesanan	Frekuensi	Re Order Point (ROP)	Total Inventory Cost (TIC)
Petani	5690 tali	30 kali	-	Rp 2.132.083
Metode EOQ	878 tali	6 kali	16 tali	Rp 842.681

Sumber: Data Diolah oleh Peneliti (2025)

Berdasarkan data pada Tabel 4.2, terdapat perbedaan signifikan antara kebijakan pemesanan bibit rumput laut yang dilakukan oleh petani dengan perhitungan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ).

a. Jumlah Pemesanan per Kali Pesan

Metode EOQ menghasilkan jumlah pemesanan yang lebih kecil, yaitu 878 tali per pesanan, sedangkan petani cenderung memesan dalam jumlah besar, yaitu 5.690 tali per pesanan. Perbedaan ini menunjukkan bahwa EOQ menghitung jumlah optimal pemesanan untuk meminimalkan biaya penyimpanan dan pemesanan, sementara petani mungkin memesan berdasarkan kebiasaan atau ketersediaan modal tanpa pertimbangan biaya optimal.

b. Frekuensi Pemesanan

Dengan jumlah pesanan yang lebih kecil, metode EOQ menghasilkan frekuensi pemesanan yang lebih rendah, yaitu 6 kali dalam satu periode. Sebaliknya, petani melakukan pemesanan lebih sering, yakni 30 kali, karena jumlah pesanan per kali lebih besar. Frekuensi yang lebih rendah pada EOQ mengindikasikan efisiensi dalam proses pemesanan, sehingga waktu dan tenaga yang dikeluarkan untuk memesan juga lebih sedikit.

c. *Reorder Point (ROP)*

Metode EOQ memberikan kejelasan mengenai kapan pemesanan ulang harus dilakukan melalui perhitungan ROP sebesar 16 tali. Artinya, ketika stok bibit rumput laut tersisa 16 tali, petani harus segera memesan kembali untuk menghindari kekurangan stok. Sementara itu, kebijakan petani tidak mencantumkan ROP, yang berisiko menyebabkan keterlambatan pemesanan atau kehabisan stok.

d. Total Biaya Persediaan (TIC)

Perbedaan paling mencolok terlihat pada total biaya persediaan. Dengan metode EOQ, biaya yang dikeluarkan hanya Rp 842.681, jauh lebih hemat dibandingkan perhitungan petani yang menghabiskan Rp2.132.083. Hal ini membuktikan bahwa penerapan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* berhasil mengoptimalkan biaya dengan menyeimbangkan biaya pemesanan dan penyimpanan, sehingga tidak ada pemborosan sumber daya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini secara komprehensif membuktikan bahwa penerapan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* memberikan solusi optimal dalam pengelolaan persediaan bibit rumput laut bagi petani di Pantai Amal, Kota Tarakan. Berdasarkan analisis mendalam terhadap data primer dan sekunder, metode EOQ berhasil mengidentifikasi titik keseimbangan ideal antara

biaya pemesanan dan penyimpanan, dengan menetapkan jumlah pemesanan optimal sebesar 878 tali per pesanan dan frekuensi pemesanan 6 kali dalam setahun. Hasil ini tidak hanya menunjukkan penghematan biaya yang signifikan sebesar 60,5% dibandingkan metode tradisional, tetapi juga mengoptimalkan alokasi sumber daya dengan menekan total biaya persediaan dari Rp2.132.083 menjadi hanya Rp 842.681. Keberhasilan ini semakin diperkuat melalui analisis peramalan yang membandingkan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*, di mana *Exponential Smoothing* terbukti lebih unggul dengan tingkat kesalahan relatif (MAPE) hanya 19,67%, memberikan prediksi kebutuhan bahan baku yang lebih akurat untuk perencanaan jangka panjang.

Penelitian ini juga memiliki implikasi luas tidak hanya bagi peningkatan produktivitas usaha rumput laut di tingkat lokal, tetapi juga sebagai model referensi bagi pengembangan sektor kelautan dan perikanan di wilayah pesisir Indonesia. Keberhasilan integrasi antara metode kuantitatif (EOQ), teknik peramalan modern, dan adaptasi teknologi sederhana membuktikan bahwa transformasi sistem persediaan tradisional menuju pendekatan berbasis data adalah keniscayaan untuk menghadapi tantangan pasar yang semakin dinamis. Untuk itu, diperlukan sinergi berkelanjutan antara petani, pemerintah, akademisi, dan pelaku industri dalam mengimplementasikan rekomendasi penelitian ini secara menyeluruh, sehingga potensi ekonomi rumput laut Indonesia dapat dimaksimalkan secara berkelanjutan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian tentang optimalisasi persediaan bahan baku (bibit) rumput laut di Kota Tarakan, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

- a. Implementasi EOQ Secara Menyeluruh: Petani rumput laut disarankan untuk segera mengadopsi metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dalam pengelolaan persediaan. Pelatihan teknis tentang cara menghitung EOQ, *reorder point*, dan frekuensi pemesanan perlu diberikan kepada petani agar mereka dapat menerapkannya secara mandiri.
- b. Peningkatan Kapasitas Petani melalui Pelatihan: Pemerintah daerah, dinas kelautan dan perikanan, serta lembaga swadaya masyarakat (LSM) dapat berperan aktif dalam menyelenggarakan pelatihan manajemen persediaan berbasis EOQ.
- c. Dukungan Pemerintah: Kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dan asosiasi petani sangat penting. Pemerintah diharapkan memberikan insentif dan dukungan teknis untuk memfasilitasi pengembangan sektor budidaya rumput laut.

Dengan menerapkan saran di atas, diharapkan petani rumput laut di Kota Tarakan dan wilayah lainnya dapat mencapai efisiensi biaya yang lebih tinggi, produktivitas yang meningkat, dan keberlanjutan usaha yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. (2016). Manajemen operasi produksi. PT Raja Grafindo Persada.
- Chairani, N. (2020). Manajemen persediaan: Teori dan aplikasi. Penerbit Andi.
- Fadhila, R. (2013). Optimalisasi persediaan bahan baku. Penerbit Universitas Indonesia.
- Fitriani, A. (2020). Budidaya rumput laut berkelanjutan. Penerbit Agro Media.
- Gaspersz, V. (2002). Total quality management. Gramedia Pustaka Utama. (Tambahan relevan untuk manajemen mutu dalam pengelolaan persediaan)
- Gaspersz, V. (2011). Production planning and inventory control. Gramedia Pustaka Utama.
- Heizer, J., & Render, B. (2015). Manajemen operasi: Manajemen keberlangsungan dan rantai pasok. Salemba Empat.
- Indriantoro, N., & Supomo, B. (2002). Metodologi penelitian bisnis untuk akuntansi dan manajemen. BPFE Yogyakarta.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. J. (1998). Forecasting: Methods and applications (3rd ed.). Wiley. (Relevan untuk peramalan Moving Average dan Exponential Smoothing)
- Rangkuti, F. (2007). Analisis SWOT: Teknik membedah kasus bisnis. Gramedia Pustaka Utama.
- Render, B., Heizer, J., & Munson, C. (2017). Operations management: Sustainability and supply chain management (12th ed.). Pearson Education. (Relevan untuk EOQ dan rantai pasok)
- Riyanto, B. (2015). Dasar-dasar pembelanjaan perusahaan. BPFE Yogyakarta.
- Sondita, M. F. A. (2011). Pengelolaan sumber daya kelautan dan perikanan. IPB Press.
- Sugiyono. (2017). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Alfabeta.
- Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and methods. Sage Publications.