

PENENTUAN UKURAN LOT PEMESANAN BAHAN BAKU GEOTEX HITAM PADA PT XYZ

Deasy Kartika Rahayu Kuncoro¹⁾*, Amrudin Ghofur¹⁾

Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian
Bogor

Jl. Raya Dramaga, Kampus IPB Dramaga Bogor 16680, Jawa Barat, Indonesia

*E-mail: kuncorodeasy@apps.ipb.ac.id

ABSTRAK

PT XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi karung anyam/plastik rajut dengan beberapa jenis dan berbagai ukuran dimana salah satunya adalah kain geotextile. Dalam berproduksi, PT XYZ memerlukan bahan baku berupa biji PP Super, biji plastic melon, biji BS plastic hitam untuk menghasilkan biji plastik, kemudian masterbatch hitam 88017, PE Sablon, dan kalsium. Perusahaan kerap mengalami kekurangan maupun penumpukan bahan baku dari sisa produksi sebelumnya, hal ini berdampak terhadap biaya persediaan dan penyimpanan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu perencanaan dan pengendalian bahan baku agar total biaya persediaan dapat dioptimalkan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik lot berupa perhitungan Economic Order Quantity (EOQ), Periodic Order Quantity (POQ), dan Lot For Lot (L4L). Variable penelitian dalam hal ini adalah perencanaan persediaan bahan baku. Sumber data yang diperoleh berasal dari internal perusahaan. Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder tempat penelitian dilakukan. Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah dokumentasi perusahaan. Teknik analisis yang dilakukan adalah memplot data permintaan di masa lalu, peramalan, dan penentuan ukuran lot pemesanan. Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan metode lot for lot untuk setiap bahan baku dapat meminimumkan biaya total persediaan dibandingkan dengan metode EOQ dan POQ.

Kata kunci: EOQ, Lot for Lot, POQ, ukuran lot pemesanan, geotextil

1. Pendahuluan

Proses produksi merupakan kegiatan inti dari suatu perusahaan manufaktur. Suatu perusahaan dituntut untuk menghasilkan suatu produk berkualitas sesuai dengan keinginan konsumen. Faktor penting yang harus diperhatikan adalah penyediaan bahan baku pada proses produksi akan berjalan dengan baik jika terdapat keseimbangan antara persediaan bahan baku dengan kapasitas produksi perusahaan. Dalam arti, persediaan tersebut tidak kurang dan tidak lebih selama proses produksi berlangsung (Ernita *et al.* 2021). Perencanaan produksi, termasuk manajemen persediaan bahan baku, memberikan kriteria produksi berupa standar, rencana, jadwal, peraturan, dan sebagainya untuk menjadi pedoman pelaksanaan produksi. Pengendalian produksi ini akan memberikan umpan balik berupa kondisi produksi sehingga manajemen dapat

menilai kegiatan produksi apakah sudah sesuai dengan rencana produksi yang diharapkan (Alam 2018).

Perencanaan produksi ditentukan berdasarkan kapasitas produksi, ketersediaan sumberdaya manusia dan kemampuan proses. Namun, pada pelaksanaannya, di tahap perencanaan produksi sudah dimatangkan perhitungan dan proyeksi aktivitas yang akan dilakukan, masih terdapat kemungkinan timbulnya masalah sehingga menghambat proses produksi dengan hasil tidak sesuai target operasi.

Menurut Kushartini dan Almahdy (2016) dalam Lusiana dan Yuliarty (2020) peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau jasa. Peramalan merupakan suatu kegiatan memperkirakan atau memprediksikan kejadian dimasa yang akan datang tentunya dengan bantuan penyusunan rencana terlebih dahulu, dimana rencana ini dibuat berdasarkan kapasitas dan kemampuan permintaan/produksi yang telah dilakukan di perusahaan.

Lot sizing merupakan proses untuk menentukan kuantitas pesanan (*order quantity*). Untuk menjamin bahwa semua kebutuhan dapat terpenuhi, pesanan (*orders*) akan dilakukan pada awal dari periode awal di mana terdapat kebutuhan bersih positif. Ukuran pemesanan dapat sama dengan kebutuhan bersih pada periode yang bersangkutan atau lebih besar dengan tujuan mengambil keuntungan ekonomis dari memenuhi kebutuhan bersih untuk beberapa periode berikutnya (Santoso dan Rainisa M, 2017).

PT. XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi karung anyam/plastik rajut dengan beberapa jenis dan berbagai ukuran dimana salah satunya adalah kain geotextile. Setiap jenis produk yang dihasilkan oleh perusahaan ini menggunakan jenis dan bahan baku yang berbeda-beda sesuai dengan produk yang diminta oleh pembeli. Karung anyam/plastik rajut produksi perusahaan memiliki pemesanan yang beragam sesuai dengan fungsi dan kebutuhan, seperti kain hamparan untuk menjemur padi di bidang pertanian, di bidang pekerjaan umum dan teknik sipil, kain geotextile digunakan dalam konstruksi jalan, dalam utilitas, karung anyam dapat dijadikan wadah dan sebagai supplier ke perusahaan lanjut atau *retailer*. Perusahaan menerima banyak permintaan terlebih pada waktu-waktu tertentu serta dalam jangka waktu pemesanan yang relatif singkat sehingga memerlukan adanya manajemen produksi dalam pengadaan bahan baku.

Pada penelitian ini, dilakukan penentuan ukuran pemesanan guna mengendalikan persediaan bahan baku geotex hitam dengan parameter total biaya terkecil berdasarkan perhitungan ukuran pemesanan ekonomis yaitu Economic Order Quantity (EOQ), Period Order Quantity (POQ), dan Lot for Lot (LFL). Perhitungan EOQ didasarkan pada jumlah pesanan yang paling ekonomis dalam satu batch tertentu, POQ didasarkan pada periode pesanan, dan LFL didasarkan pada kesesuaian jumlah pesanan yang sama dengan kebutuhan pada satu periode tertentu.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan pada PT. XYZ yang merupakan produsen karung anyam/plastik rajut. Pengumpulan data dilakukan untuk data permintaan tahun 2021 – 2022. Adapun tahapan yang dilakukan adalah:

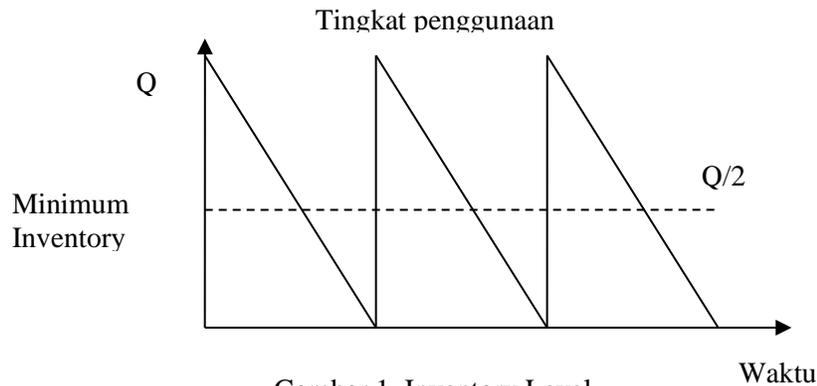
- Melakukan peramalan kebutuhan di masa mendatang berdasarkan data permintaan masa lalu
- Menentukan estimasi kebutuhan di masa mendatang dari hasil peramalan yang memiliki nilai kesalahan terkecil. Terdapat empat ukuran yang digunakan dalam peramalan, yakni Mean Forecast Error, Mean Absolute Percentage Error, Mean Absolute Deviation serta Mean Squared Error (Wijaya et al., 2020).
- Melakukan perhitungan ukuran lot untuk metode yang telah ditentukan
- Membandingkan biaya paling kecil berdasarkan perhitungan ukuran lot dalam pemenuhan kebutuhan persediaan bahan baku

2.1 Metode EOQ

EOQ merupakan jumlah setiap kali pembelian bahan yang ekonomis. *Economic Order Quantity* (EOQ) Model, merupakan salah satu teknik kontrol persediaan yang paling tua dan paling banyak dikenal. Teknik ini dikemukakan oleh Ford. Harris sekitar tahun 1915. Dalam teknik ini diasumsikan bahwa :

- Demand* (permintaan) diketahui dan bersifat konstan.
- Lead time* diketahui dan konstan.
- Quantity discount* tidak dimungkinkan.
- Variabel biaya yang diketahui hanyalah biaya pesan dan biaya simpan.
- Stock out* (*shortages*) sedapatnya dihindari.

Dengan asumsi tersebut, sistem *inventory* dapat ditunjukkan oleh gambar berikut :



Gambar 1. Inventory Level

Pada model ini diasumsikan *demand* telah diketahui dengan pasti, ongkos pesan tetap, waktu tunggu (*lead time*) = 0, harga barang yang dibeli tidak bergantung pada ukuran pemesanan, serta jumlah barang yang dipesan selalu tetap (sebesar Q). pada model ini perhitungan yang dapat digunakan adalah :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \dots\dots\dots (1)$$

Sedangkan perhitungan ongkos totalnya dapat dilakukan dengan rumus :

$$TC = \left(\frac{DS}{Q}\right) + \left(H\left(\frac{Q}{S}\right)\right) \dots\dots\dots (2)$$

dengan : EOQ : kuantitas pesanan optimal

Q : kuantitas pesanan

D : demand (permintaan tahunan)

S : biaya pesan (ordering cost/setup cost)

H : biaya simpan (carrying cost)

TC : biaya total (total cost)

2.2 Metode POQ

Metode POQ atau disebut juga dengan metode *Uniform Order Cycle*, merupakan pengembangan dari metode EOQ untuk permintaan yang tidak seragam dalam beberapa periode. Model ini dapat diterapkan ketika persediaan secara terus menerus mengalir atau terbentuk sepanjang suatu periode waktu setelah dilakukan pemesanan. POQ menghitung interval pemesanan yang optimal dengan menggunakan data bulan sebelumnya, serta dalam satu bulan diasumsikan menjadi 4 minggu. Dalam perhitungannya, dapat diketahui kuantitas pemesanan yang ekonomis dengan satuan serta interval pemesanan tetap atau jumlah interval pemesanan tetap dengan bilangan bulat.

Rata-rata permintaan digunakan dalam model EOQ untuk mendapatkan rata-rata jumlah barang dalam sekali pesan. Angka ini selanjutnya dibagi dengan rata-rata jumlah permintaan per periode dan hasilnya dibulatkan. Angka akhir menunjukkan jumlah periode waktu yang dicakup dalam setiap kali pemesanan (Santoso dan Rainisa M, 2017). Perumusan metode POQ secara umum adalah sebagai berikut:

$$POQ = N \cdot \frac{EOQ}{D} \dots\dots\dots (3)$$

Dengan:

N = Jumlah periode dalam satu tahun

D = Permintaan tahunan

2.3. Metode LFL

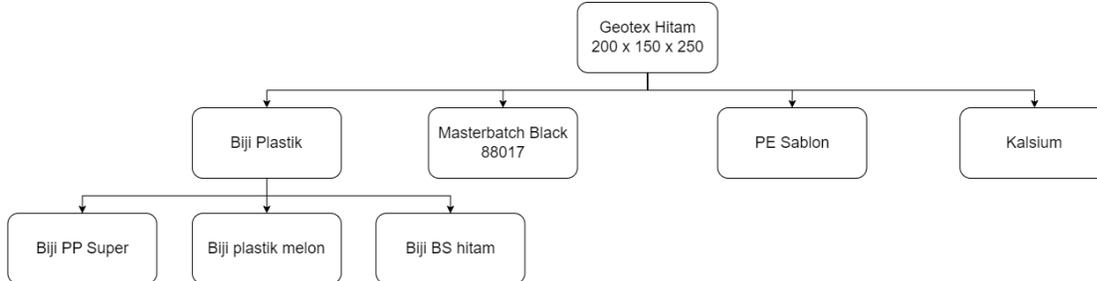
Menurut Eunike, Agustina. dkk (2018), metode *lot for lot* (LFL) merupakan teknik *lot sizing* yang paling sederhana yaitu menetapkan besarnya ukuran lot pemesanan sama dengan besarnya *net requirement*. Jadi metode ini bertujuan untuk meminimasi biaya penyimpanan per unit sampai nol, karena ukuran lot disesuaikan dengan kebutuhan. Kelebihan metode ini tidak ada persediaan, sehingga tidak ada biaya simpan. Kekurangan metode ini apabila ada pesanan yang datang tiba-tiba dan melebihi jumlah *demand* yang diperkirakan, perusahaan akan mengalami kesulitan dalam memenuhi *demand* tersebut.

Perhitungan metode *Lot For Lot* adalah sebagai berikut:

$$\text{Total Biaya} = \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Simpan} \dots\dots\dots (4)$$

3. Hasil dan Pembahasan

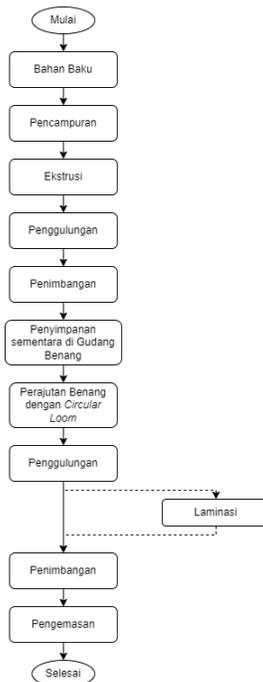
Geotextile merupakan hasil dari pengolahan polypropylene digunakan untuk stabilisasi menyeimbangkan beban dari atas ke lapisan tanah dibawahnya sehingga dapat menghindari terjadinya penurunan tanah setempat (Alim dan Lutfi 2021).



Gambar 2. Struktur produk Geotex Hitam

Geotextile merupakan salah satu jenis geosynthetic sebagaimana terlihat pada Gambar 2 yang menggambarkan struktur produk terkait kebutuhan bahan baku proses produksinya. Penggunaannya cukup luas khususnya di bidang teknik sipil untuk memecahkan permasalahan geoteknik. Beberapa contoh pekerjaan di bidang teknik sipil yang berhubungan dengan penggunaan kain geotextile adalah: pekerjaan konstruksi jalan raya, pekerjaan saluran drainase, pekerjaan timbunan tanah, pekerjaan perkuatan dinding penahan tanah, masalah yang sering dihadapi dalam pekerjaan tersebut adalah dimana kondisi tanah dasar lunak dengan kapasitas daya dukung terhadap beban yang rendah.

Alur kerja proses produksi geotextile yang dilakukan PT XYZ sesuai pada Gambar 3.

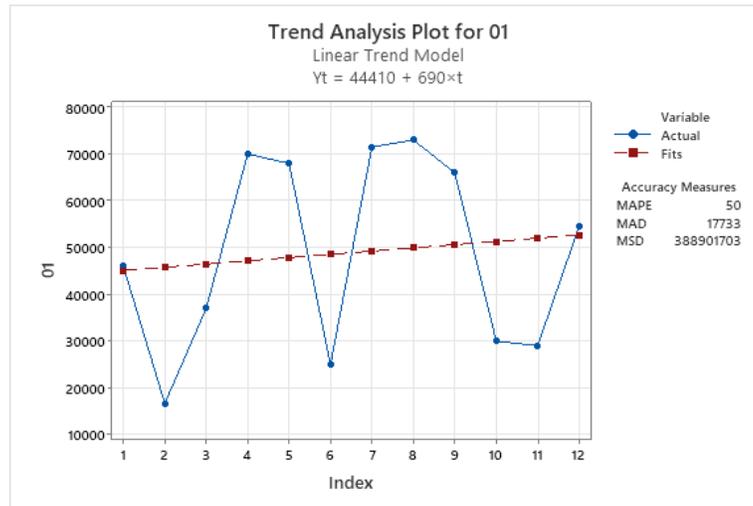


Gambar 3 Diagram alir proses produksi gulungan

Bahan baku berupa biji plastik, *Masterbatch*, dan kalsium masuk ke mesin ekstruder, diproses menjadi benang beang tipyen (benang plastik). Selanjutnya benang akan ditimbang dan dicatat untuk kemudian disimpan di Gudang Benang. Sebelum masuk ke Gudang benang, krat berisi benang plastik diberi barcode yang berisi data yang langsung terhubung ke sistem ERP *Ascend*. Data akan masuk ke sistem secara otomatis. Pendataan dan pencatatan dalam Gudang benang masih menggunakan cara manual yang dilakukan oleh seorang administrator. Pengambilan benang dari Gudang untuk perajutan di mesin *circular loom* memerlukan dokumen surat jalan sebagai bukti penggunaan sumber daya. Benang akan dirajut sesuai dengan jenis produk yang akan dibuat dan digulung. Setelah mencapai Panjang 300 meter, kain geotextile akan dipotong. Proses selanjutnya adalah penimbangan dan pengemasan terakhir sebelum pengiriman. Produk yang selesai dikemas akan disimpan sementara di bagian barang jadi untuk menunggu proses distribusi. Proses laminasi akan diperlukan sesuai dengan permintaan pembeli. Kain terlaminasi digunakan jika penggunaan nantinya untuk mengemas bahan makanan karena membutuhkan bahan luaran yang kedap terhadap udara dan air.

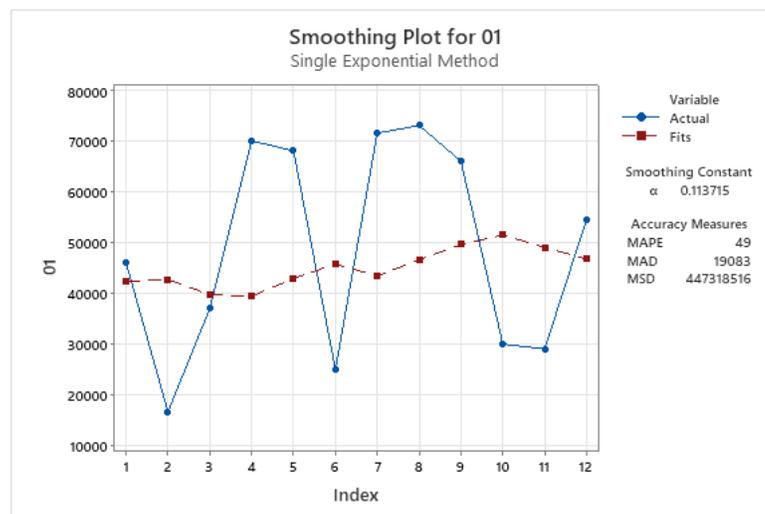
Perusahaan melakukan pengadaan bahan baku berdasarkan jumlah pesanan yang diterima. Pesanan sebagai data order akan diterima oleh kepala bagian perencanaan produksi nantinya untuk melakukan perhitungan jumlah pesanan bahan baku yang harus dilakukan dengan mempertimbangkan lama waktu pemesanan dan sebagainya. Kebijakan produksi yang dikeluarkan dari bagian perencanaan produksi menjadi acuanpemesanan bahan baku dan bagian gudang untuk mengetahui barang dating sesuai waktu pemesanan. Sebelumnya, aktivitas pengadaan bahan baku dilakukan dengan perhitungan *safety stock* untuk memastikan tidak terjadinya kekurangan bahan baku produksi, tetapi hal ini sebenarnya merupakan pemborosan karena berdasarkan data order perusahaan yang fluktuatif di setiap tahunnya dan tidak memiliki jumlah penjualan tetap. Aktivitas pemborosan bukan hanya dari segi biaya karena harus memiliki pengeluaran tetap sedangkan penjualan sebaliknya. Aktivitas perencanaan kemudian dirubah menjadi sistem *just in time* berdasarkan analisis data pemesanan perusahaan dari tahun sebelumnya. Perusahaan hanya akan melakukan pemesanan sesuai order *customer* dengan batas waktu pemesanan tertentu.

Penentuan kebutuhan bersih bahan baku berdasarkan data pemesanan produk geotextile hitam ukuran 200x150x250 dalam periode 2022. Peramalan terhadap data pesanan dilakukan untuk mengendalikan proses pengadaan bahan baku. Metode atau teknik peramalan yang digunakan menyesuaikan dengan tipe dan pola data pemesanan yang ada. Berikut merupakan pola data pemesanan produk geotextile hitam ukuran 200x150x250 dalam periode 2022.



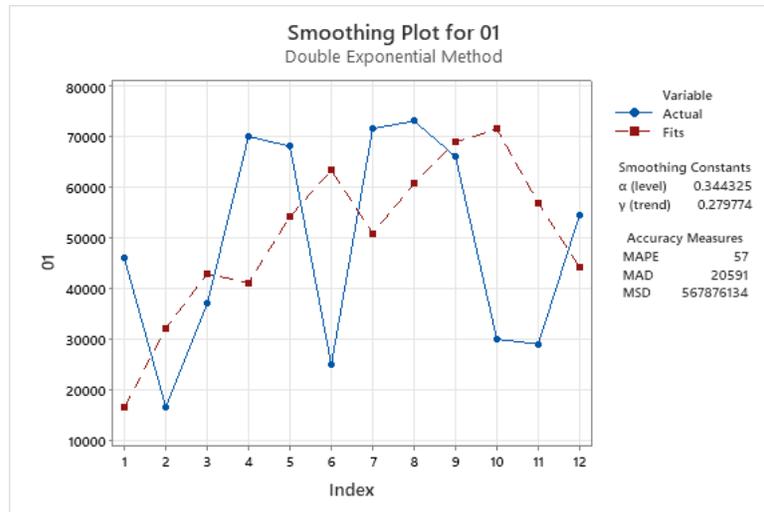
Gambar 4. Pola data pemesanan periode 2022
 Sumber: data diolah

Jenis pola data pemesanan pada Gambar 4 adalah *trend* dengan nilai yang fluktuatif. Jenis pola ini menentukan metode peramalan yang dipilih dengan mempertimbangkan nilai error yang terendah, dalam hal ini parameter yang digunakan adalah *mean square error* (MSE), *mean forecast error* (MFE), dan *mean absolute percentage error* (MAPE). Menurut Heriansyah dan Hasibuan (2017), pada data time series yang berbasis waktu, diperlukan pengujian terlebih dahulu sebelum data tersebut diolah dengan uji pola data. Uji pola data adalah menguji apakah dikatakan stasioner atau tidak. Jika pada data terdapat trend, seasonal atau siklis, maka dapat dikatakan data tidak stasioner, begitu juga sebaliknya. Dengan pola grafik trend, dapat disimpulkan data bersifat tidak stasioner dan metode peramalan yang dapat digunakan adalah *Exponential Smoothing* dan *Winter*. Berikut merupakan perbandingan hasil peramalan metode *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, dan *Winter's Method*.



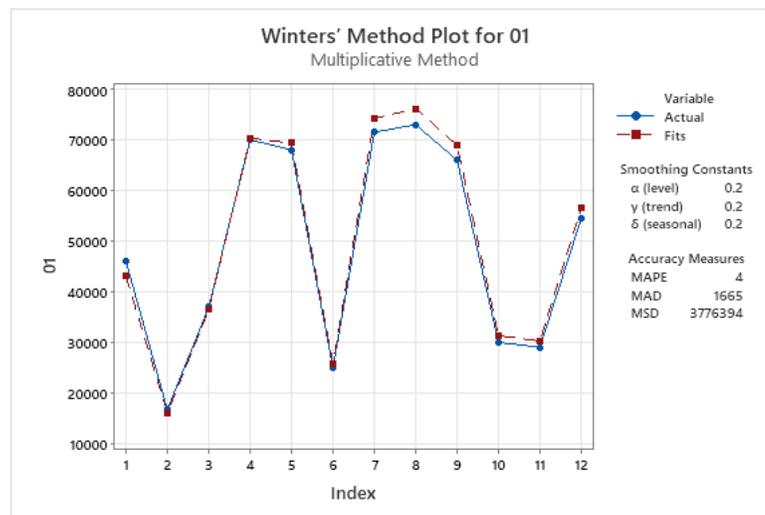
Gambar 5 Peramalan pemesanan produk dengan *Single Exponential Smoothing*
 Sumber: data diolah

Metode pertama pada Gambar 5 adalah peramalan dengan *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,1$. Nilai MAPE atau rata-rata kesalahan persentase absolut sebesar 49 dengan MAD atau rata-rata kesalahan mutlak 19083.



Gambar 6 Peramalan pemesanan produk dengan *DoubleExponential Smoothing*
 Sumber: data diolah

Metode kedua sebagaimana Gambar 6 adalah peramalan dengan *Double Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,3$. Nilai MAPE atau rata-rata kesalahan persentase absolut sebesar 57 dengan MAD atau rata-rata kesalahan mutlak 20591.



Gambar 8 Peramalan pemesanan produk dengan *Winter'sMethod*
 Sumber: data diolah

Metode ketiga adalah peramalan dengan *Winter's Method* dengan $\alpha = 0,2$. Nilai MAPE atau rata-rata kesalahan persentase absolut sebesar 4 dengan MAD atau rata-rata kesalahan mutlak 1665.

Berdasarkan analisis dengan ketiga metode tersebut, peramalan yang nilai kesalahannya terkecil adalah metode Winter dengan $\alpha = 0,2$ dengan nilai MAPE atau rata-rata kesalahan persentase absolut terhadap permintaan aktual terkecil yakni 4; MAD atau rata-rata kesalahan mutlak terkecil (tanpa memperhatikan hasil peramalan lebih besar atau kecil jika dibandingkan dengan kenyataan) yakni 1665; sehingga peramalan produk geotextile hitam ukuran 200x150x250 menggunakan metode Winter dengan $\alpha = 0,2$.

Metode *Economic Order Quantity*

Adapun *lot size* EOQ untuk bahan baku Geotextile Hitam adalah sebagaimana pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Perhitungan EOQ

Jenis Bahan Baku	Hasil EOQ (kg)
Biji PP Super	3531
Biji Plastik Melon	9181
Biji BS Hitam	1412
Masterbatch 88017	264
PE Sablon	424
Kalsium	424

Berdasarkan tabel 1, dapat ditentukan total biaya untuk setiap bahan baku

Tabel 2 Total cost seluruh bahan baku berdasarkan lot size EOQ

Jenis Bahan Baku masing bahan (Rp)	Total Cost Total cost masing-
Biji PP Super	42372567
Biji Plastik Melon	4773976
Biji BS Hitam	0
Masterbatch 88017	805079
PE Sablon	423726
Kalsium	296608
Total	48671956

Berdasarkan tabel 2 di atas, diperoleh total biaya berdasarkan lot size EOQ sebesar Rp48.671.956.

Metode *Period Order Quantity*

Adapun lot size POQ untuk bahan baku Geotextile Hitam adalah sebagai berikut.

Tabel 3 *Lot size metode POQ*

Jenis Bahan Baku	Hasil EOQ (kg)
Biji PP Super	3309
Biji Plastik Melon	8602
Biji BS Hitam	1323
Masterbatch 88017	251
PE Sablon	397
Kalsium	397

Setelah menentukan *lot size* pemesanan sebagaimana tercantum pada tabel 3 untuk setiap bahan baku, maka langkah selanjutnya membuat perhitungan total biaya.

Tabel 4 Total cost seluruh bahan baku berdasarkan lot size POQ

Jenis Bahan Baku masing-masing bahan (Rp)	Total cost
Biji PP Super	39703429
Biji Plastik Melon	4473253
Biji BS Hitam	0
Masterbatch 88017	7546365
PE Sablon	397034
Kalsium	277924
Total	45606005

Berdasarkan tabel 4, total cost berdasarkan lot size POQ sebesar Rp45.606.005.

Metode Lot for Lot

Untuk keseluruhan *total cost* bahan baku adalah sebagai berikut.

Tabel 5 Total cost seluruh bahan baku berdasarkan lot size LFL

Jenis Bahan Baku masing-masing bahan (Rp)	Total Cost Total cost
Biji PP Super37299837Biji Plastik Melon	4202448
Biji BS Hitam	0
Masterbatch 88017	708697
PE Sablon	372998
Kalsium	261099
Total	42845000

Berdasarkan tabel 5 di atas, diperoleh total cost berdasarkan lot size LFL adalah Rp42.845.000. Setelah melakukan perhitungan MRP maka didapatkan total cost untuk masing-masing metode lot sizing EOQ, POQ, dan LFL. Dari nilai besarnya total cost untuk masing-masing metode, dilakukan perbandingan untuk menentukan total biaya terendah yang dirangkum dalam Tabel 6 berikut.

Tabel 6 Perbandingan total biaya

EOQ	POQ	LFL
Rp48.671.956	Rp45.606.005	Rp42.845.000

Hasil rangkuman tabel 6 bahwa total biaya dengan metode lot sizing EOQ, POQ, dan LFL, didapatkan hasil total biaya terkecil ialah metode LFL dengan biaya sebesar Rp42.845.000. Hal ini sesuai dengan penelitian Nurcayadan Janson (2019), Teknik LFL memproduksi secara tepat berapa kebutuhan bahan baku yang diperlukan. Teknik ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan permintaan yang bersifat terikat. Bila pesanan yang terjadi ekonomis dan teknik persediaan *just in time* diterapkan, maka teknik LFL sangat efisien.

4. Kesimpulan

PT XYZ sebagai percontohan industri yang berkembang dan berproses melalui manajemen proses produksi dengan melibatkan teknologi dan metode baru yang selaras dengan kondisi perusahaan. Hal penting untuk diperhatikan pada manajemen produksi adalah perencanaan untuk pengadaan bahan baku. Pengadaan baku dilakukan berdasarkan pertimbangan data historis perusahaan, kondisi, dan lini produksi perusahaan agar memiliki kesesuaian dengan keberlanjutan berbagai aspek produksi.

Keterlibatan teknologi dalam manajemen produksi di PT XYZ adalah penggunaan sistem ERP Ascend yang masih dalam tahap inisiasi awal. Perencanaan untuk pengadaan bahan baku di PT XYZ dapat menerapkan metode Lot For Lot untuk menekan biaya produksi.

Kedepannya, diperlukan pengembangan yang terintegrasi dengan sistem ERP Ascend untuk melancarkan aliran informasi serta meningkatkan efisiensi produksi.

REFERENSI

Alam WP. 2018. Perencanaan persediaan bahan baku wajan dengan metode mrp (material requirement planning) pada perusahaan cor alumunium bintang dua dikec. cikoneng kab. ciamis. *J Media Teknol.* 5(1):41–62.

Alim A, Lutfi A. 2021. Strategi pemasaran produk geotextile di perusahaan x. 5(3):1–23.

Dania W, Effendi U, Anggasta F. 2012. Aplikasi just-in-time pada perencanaan dan pengendalian persediaan kentang (studi kasus di perusahaan agronas gizi food batu). *J Ind.* 1(1):22–30.

Ernita T, Ervil R, Meidy R. 2021. Perencanaan persediaan bahan baku dengan metode material requirement planning (mrp) pada proses produksi bak mobiltruk di cv. lursa abadi kota padang. *J Sains dan Teknol J Keilmuan dan Apl Teknol Ind.* 21(1):40–49. doi:10.36275/stsp.v21i1.357.

Eunike, Agustina., Setyanto, N.W., Yuniarti, Rahmi., Hamdala, Ikhwan., Lukodono, R.P., Fanani, A.A., 2018, *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*, UB Press. Malang.

Gaspersz, Vincent., 2005, *Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi Balanced Scorecard Dengan Six Sigma Untuk Organisasi Bisnis dan Pemerintah*, Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Hermanto H, Widiyarini W, Fitria D. 2020. Penerapan perencanaan material produktahu putih kuning dengan metode material requirement planning (mrp) pada pabrik aypsu bojong angka kabupaten tangerang. *Sosio e-Kons.* 12(3):206. doi:10.30998/sosioekons.v12i3.6376.

Idris, Iswandi., 2015, Analisis Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku dengan Menggunakan MRP (Material Requirement Planning) (Studi Kasus PT. Leprim Globalindo Utama), Volume 02, Hal. 61 – 91, Teknovasi, Medan.

Kadim, A., 2017, *Penerapan Manajemen Produksi & Operasi Di Industri Manufaktur*, Mitra Wacana Media, Jakarta.

Kahfi A, Sumartono B, Arianto B. 2020. Analisis perencanaan bahan baku perakitan lemari dengan metode material requirement planning (mrp) pada bengkel furniture. *J Tek Ind.* 9(1):39–57.

Lusiana A, Yuliyarty P. 2020. Penerapan metode peramalan (forecasting) pada permintaan atap di PT X. *Ind Inov J Tek Ind.* 10(1):11–20. doi:10.36040/industri.v10i1.2530.

Santoso dan Rainisa M., 2017, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi 1*, Alfabeta CV, Bandung.