

### PROTEKSI ISI LAPORAN AKHIR PENELITIAN

Dilarang menyalin, menyimpan, memperbanyak sebagian atau seluruh isi laporan ini dalam bentuk apapun kecuali oleh peneliti dan pengelola administrasi penelitian

## LAPORAN AKHIR PENELITIAN TAHUN TUNGGAL

ID Proposal: 085d2999-fa83-4e19-a557-b8de5fbb4183  
Laporan Akhir Penelitian: tahun ke-1 dari 1 tahun

### 1. IDENTITAS PENELITIAN

#### A. JUDUL PENELITIAN

ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PEMBANTU DI PABRIK GULAPTPN VII DISTRIK BUNGAMAYANG LAMPUNG UTARA

#### B. BIDANG, TEMA, TOPIK, DAN RUMPUN BIDANG ILMU

| Bidang Fokus RIRN / Bidang Unggulan Perguruan Tinggi | Tema                                       | Topik (jika ada)  | Rumpun Bidang Ilmu |
|--|--|---|--------------------|
| Pangan   | Teknologi Ketahanan dan Kemandirian Pangan | Efisiensi rantai nilai hasil pertanian, perkebunan, peternakan, dan perikanan | Manajemen Industri |

#### C. KATEGORI, SKEMA, SBK, TARGET TKT DAN LAMA PENELITIAN

| Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan) | Skema Penelitian          | Strata (Dasar/ Terapan/ Pengembangan) | SBK (Dasar, Terapan, Pengembangan) | Target Akhir TKT | Lama Penelitian (Tahun) |
|---|---------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------|-------------------------|
| Penelitian Kompetitif Nasional                            | Penelitian Tesis Magister | SBK Riset Dasar                       | SBK Riset Dasar                    | 3                | 1                       |

### 2. IDENTITAS PENGUSUL

| Nama, Peran                                    | Perguruan Tinggi/ Institusi | Program Studi/ Bagian        | Bidang Tugas  | ID Sinta | H-Index |
|--|-----------------------------|------------------------------|---|----------|---------|
| SRI HIDAYATI<br>Ketua Pengusul                 | Universitas Lampung         | Teknologi Industri Pertanian |   | 6037882  | 2       |
| DHARMA AGISTA PRATAMA<br>Mahasiswa Bimbingan 1 | swasta                      | -                            | melakukan penelitian dan analisis data              | 0        | 0       |
| Dr ERDI SUROSO S.TP, M.T.A<br>Dosen            | Universitas Lampung         | Teknologi Industri Pertanian | membantu perijinan lapangan dan membantu permodelan | 5987071  | 1       |

|                      |  |  |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|--|--|
| Pembimbing Anggota 1 |  |  |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|--|--|

### 3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (JIKA ADA)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama, yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor

|       |            |
|-------|------------|
| Mitra | Nama Mitra |
|-------|------------|

### 4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

#### Luaran Wajib

| Tahun Luaran | Jenis Luaran   | Status target capaian ( <i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i> ) | Keterangan ( <i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i> ) |
|--------------|--|---|--|
| 1            | Artikel di Jurnal Nasional terakreditasi peringkat 1-3 | Published   | Industria  |

#### Luaran Tambahan

| Tahun Luaran | Jenis Luaran   | Status target capaian ( <i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i> ) | Keterangan ( <i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i> ) |
|--------------|--|---|--|
| 1            | Artikel di Jurnal Nasional terakreditasi peringkat 1-3 | Accepted  | Jurnal teknologi Industri pertanian  |

### 5. ANGGARAN

Rencana anggaran biaya penelitian mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Edisi 12.

**Total RAB 1 Tahun Rp. 27,060,000**

**Tahun 1 Total Rp. 27,060,000**

| Jenis Pembelanjaan                           | Item                                       | Satuan         | Vol. | Biaya Satuan | Total     |
|--|--|----------------|------|--------------|-----------|
| Analisis Data                                | HR Pengolah Data                           | P (penelitian) | 5    | 1,540,000    | 7,700,000 |
| Bahan  | ATK  | Paket          | 4    | 1,000,000    | 4,000,000 |
| Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan | Biaya Publikasi artikel di Jurnal Nasional | Paket          | 1    | 2,460,000    | 2,460,000 |
| Pengumpulan Data                             | FGD persiapan penelitian                   | Paket          | 2    | 3,000,000    | 6,000,000 |
| Pengumpulan Data                             | Transport                                  | OK (kali)      | 2    | 1,000,000    | 2,000,000 |
| Pengumpulan Data                             | HR Sekretariat/Administrasi Peneliti       | OB             | 6    | 300,000      | 1,800,000 |
| Pengumpulan Data                             | Biaya konsumsi                             | OH             | 10   | 30,000       | 300,000   |
| Pengumpulan Data                             | HR Pembantu Lapangan                       | OH             | 10   | 80,000       | 800,000   |
| Pengumpulan Data                             | HR Pembantu Peneliti                       | OJ             | 80   | 25,000       | 2,000,000 |

### 6. HASIL PENELITIAN

**A. RINGKASAN:** Tuliskan secara ringkas latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian.

Pabrik Gula PTPN VII Distrik Bungamayang merupakan salah satu perusahaan agroindustri yang mengelola komoditas tebu mulai dari penanaman tanaman tebu, pengolahan bahan baku tebu di pabrik, pengepakan hasil jadi sampai dengan penjualan gula pasir sebagai produk akhir. Pada kegiatan produksinya, Pabrik Gula PTPN VII Distrik Bungamayang masih melakukan pemesanan secara konvensional, dimana pemesanan dilakukan berdasarkan perkiraan atau kebiasaan sehingga menyebabkan banyaknya kerusakan barang akibat kelebihan stok barang sehingga menambah pengeluaran untuk biaya penyimpanan. Persediaan bahan baku terutama bahan baku pembantu (kapur, belerang, tawas, dan fosfat) pada industri gula merupakan faktor penting guna kelancaran proses produksi. Tujuan penelitian ini adalah membuat suatu model perencanaan baik peramalan maupun untuk mengefisienkan persediaan baik secara ekonomi maupun kuantitas dengan menggunakan berbagai model dan mengetahui efisiensi pembiayaan suatu perusahaan akibat adanya manajemen yang telah dilakukan. Tahapan penelitian meliputi permodelan peramalan dan permodelan manajemen persediaan. Peramalan (forecasting) penjualan gula dilakukan menggunakan metode linear regression, moving average, weighted moving average, exponential smothing, dan exponential smothing with trend. Hasil peramalan penjualan gula yang diperoleh digunakan sebagai acuan dalam perencanaan pengendalian persediaan bahan baku pembantu. Teknik pengendalian persediaan bahan baku pembantu yang digunakan yaitu ABC Analysis, Economic Order Quantity (EOQ), Period Order Quality (POQ), dan Re-Order Point. Penelitian ini diharapkan memberi luaran berupa dua jurnal terkreditasi Sinta 2 dan 3 di Jurnal Industria dan Jurnal Pengolahan Industri Hasil Pertanian dan tingkat kesiapan teknologi adalah 3

**B. KATA KUNCI:** Tuliskan maksimal 5 kata kunci.

peramalan, EOQ, POQ, ABC

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan seringkasan mungkin. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

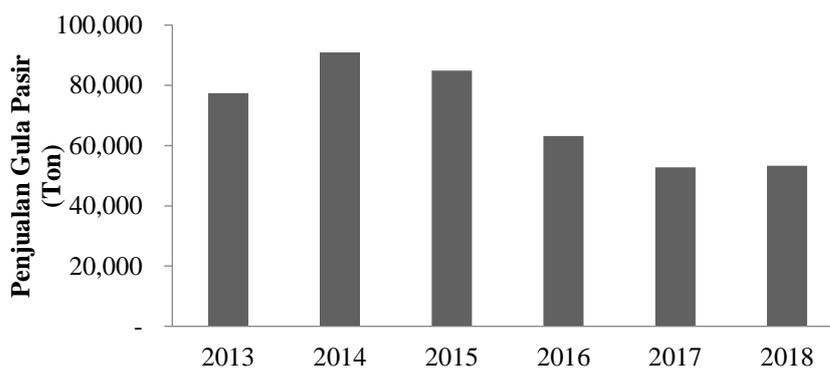
**C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. **HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

### A. Peramalan Penjualan Gula Pasir

PT. XYZ memproduksi gula pasir dimulai pada bulan juni sampai pada kira-kira 6 bulan untuk masa tebu giling dan produksi gula pasir. Penjualan gula PT. XYZ dilakukan dengan menjual secara eksklusif kepada Perusahaan Umum Badan Urusan Logistik (Perum Bulog). Selanjutnya Perum Bulog yang akan mendistribusikan gula ke masyarakat. Jumlah gula yang dijual PT. XYZ tergantung dengan jumlah produksi gula yang mampu dihasilkan oleh PT. XYZ setiap tahunnya. Berikut ini merupakan data penjualan gula pasir PT. XYZ tahun 2013-2018 yang disajikan dalam bentuk grafik, disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1. Penjualan gula pasir PT. XYZ tahun 2013-2018

Peramalan penjualan gula pasir merupakan penentuan tolok ukur penjualan gula pasir PT. XYZ di masa yang akan datang. Peramalan dilakukan dengan cara melibatkan data penjualan gula pasir PT. XYZ di masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan menggunakan *Software POM-QM for Windows Version 3*. Data yang digunakan untuk melakukan peramalan yaitu data penjualan gula pasir PT. XYZ tahun 2013-2018. Perhitungan *Software POM-QM for Windows Version 3* pada peramalan penjualan gula pasir PT. XYZ menggunakan metode *linear regression, moving average, wighted moving average, eksponensial smoothing, dan eksponensial smoothing with trend*.

Tabel 1. Hasil peramalan penjualan gula pasir PT. XYZ

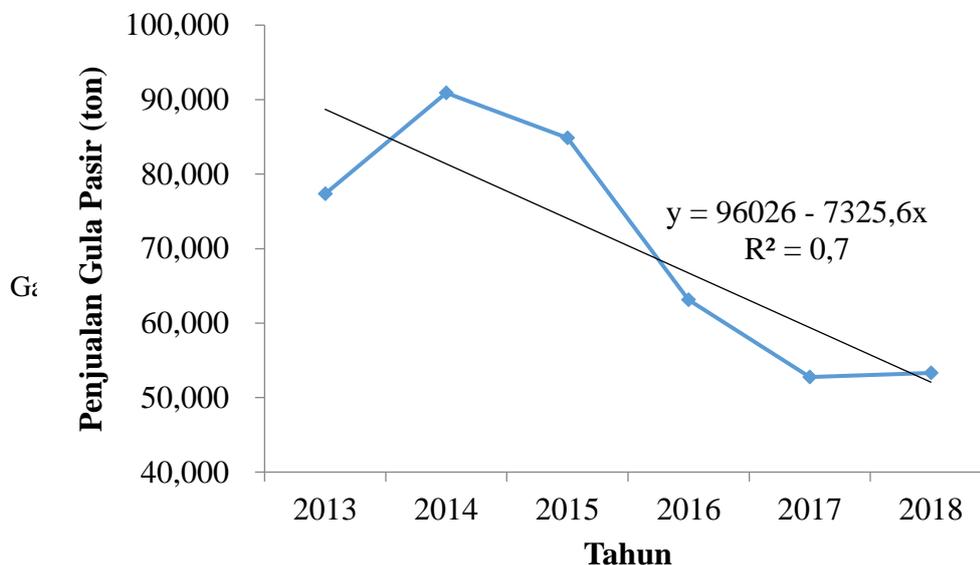
| NO | Metode Peramalan         | MAD    | MSE         | MAPE | Peramalan 2019 |
|----|--------------------------|--------|-------------|------|----------------|
| 1  | <i>Linear Regression</i> | 7.195  | 65.854.060  | 10%  | 44.746         |
| 2  | <i>Moving Average</i>    | 10.448 | 160.108.000 | 15%  | 53.311         |

|   |   |                             |        |             |     |        |
|---|---|-----------------------------|--------|-------------|-----|--------|
| 3 | <i>Wighted Moving Average</i>           |                             | 11.857 | 240.109.600 | 20% | 53.090 |
| 4 | <i>Eksponenial Smoothing</i>            | $\alpha=0,3$                | 15.280 | 280.360.000 | 25% | 64.633 |
|   |   | $\alpha=0,6$                | 12.484 | 217.052.900 | 20% | 56.155 |
|   |   | $\alpha=0,9$                | 10.745 | 171.554.000 | 16% | 53.382 |
| 5 | <i>Eksponenial Smoothing With Trend</i> | $\alpha=0,9$<br>$\beta=0,3$ | 12.098 | 187.118.000 | 18% | 47.342 |
|   |   | $\alpha=0,9$<br>$\beta=0,6$ | 12.588 | 211.914.500 | 18% | 46.576 |
|   |   | $\alpha=0,9$<br>$\beta=0,9$ | 14.500 | 233.090.800 | 22% | 50.178 |

Keterangan :  
 - MAD (*Mean Absolute Deviation*)  
 - MSE (*Mean Squared Error*)  
 - MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa metode *linear regression* memiliki nilai MAD, MSE, dan MAPE terkecil dari metode lainnya yaitu sebesar 7.195, 65.854.060, dan 10%, dengan hasil peramalan pada tahun 2019 sebesar 44.746 ton gula pasir. Oleh karena itu, metode *linear regression* merupakan metode peramalan yang paling tepat digunakan PT. XYZ untuk memprediksi penjualan gula di masa yang akan datang. Hasil penelitian Prasetio (2014), menyatakan bahwa peramalan penjualan jas hujan dengan menggunakan metode *linear regression* memiliki nilai MAD dan MSE terendah dibandingkan dengan metode *moving average*, *wighted moving average*, *eksponenial smoothing*, dan *eksponenial smoothing with trend*. Selaras dengan pendapat (1), menyatakan bahwa peramalan penjualan produk *polo shirt* dengan menggunakan metode *linear regression* memiliki nilai MAD dan MSE terendah dibandingkan dengan metode *moving average*, *wighted moving average*, *eksponenial smoothing*, dan *eksponenial smoothing with trend*. Sedangkan hasil penelitian (2), menyatakan bahwa peramalan kebutuhan manajemen logistik pada usaha depot air minum isi ulang Al-Fitrah dengan menggunakan metode *linear regression* memiliki nilai MAD dan MSE terendah dibandingkan dengan metode *moving average*, *wighted moving average*, dan *eksponenial smoothing*.

Peramalan penjualan gula pasir PT. XYZ menggunakan metode *linear regression* disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3, diketahui bahwa penjualan gula pasir pada tahun 2013 sebesar 77.356 ton dan mengalami peningkatan penjualan gula pasir pada tahun 2014 menjadi 90.900 ton. Namun, penjualan gula pasir terus mengalami penurunan pada tahun 2015, 2016, 2017, dan 2018 berturut-turut sebesar 84.870 ton, 63.120 ton, 52.758 ton, dan 53.311 ton.



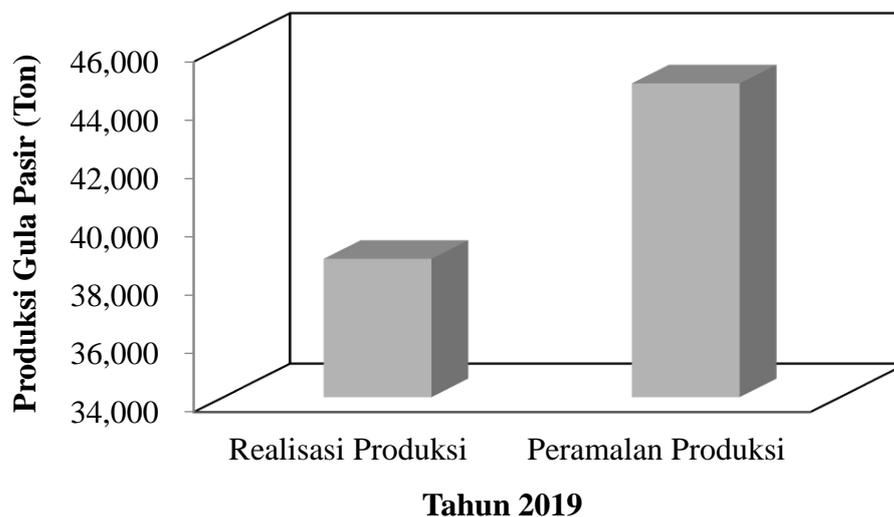
Pada Gambar 3, diketahui nilai regresi yang dihasilkan pada peramalan penjualan gula pasir di PT. XYZ menggunakan metode linear regression sebesar  $y = 96026 - 7325,6x$  dengan akurasi pembacaan  $R^2 = 0,7$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa tren penjualan gula pasir di PT. XYZ mengalami penurunan. Hasil peramalan penjualan gula pasir di PT.XYZ pada tahun 2019 - 2023 disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Peramalan penjualan gula pasir PT.XYZ pada tahun 2019 - 2023

| Item                 | Peramalan (Ton/Tahun) |        |        |        |        |
|----------------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|
|                      | 2019                  | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   |
| Penjualan Gula Pasir | 44.746                | 37.420 | 30.095 | 22.769 | 15.443 |

### B. Validasi Metode Peramalan dan Realisasi Produksi

Validasi metode peramalan dan realisasi produksi merupakan perbandingan antara jumlah produksi gula pasir hasil peramalan tahun 2019 dengan jumlah realisasi produksi gula pasir di PT. XYZ tahun 2019 pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik validasi metode peramalan dan realisasi produksi di PT. XYZ

Berdasarkan Gambar 4, dapat diketahui bahwa jumlah produksi gula pasir hasil peramalan tahun 2019 yaitu sebesar 44.746 ton gula pasir, sedangkan jumlah realisasi produksi gula pasir di PT. XYZ tahun 2019 yaitu sebesar 38.742 ton gula pasir sehingga terdapat selisih produksi gula pasir sebesar 6.004 ton. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dalam melakukan peramalan produksi diperlukan pertimbangan terhadap faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tingkat produktifitas gula pasir. Hasil penelitian (3) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi produktifitas gula di PT. XYZ yaitu rendemen tebu, jumlah tebu giling, dan peningkatan luas panen. Faktor peningkatan luas panen merupakan penyebab utama penurunan produksi gula pasir di PT. XYZ tahun 2019. Data luas area panen, jumlah tebu giling, rendemen, dan realisasi produksi PT. XYZ tahun 2013-2019 disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Data luas area panen, jumlah tebu giling, rendemen, dan realisasi produksi

| Tahun | Area Panen (ha) | Tebu Giling (ton) | Rendemen (%) | Produksi Gula (ton) |
|-------|-----------------|-------------------|--------------|---------------------|
| 2013  | 15.223          | 1.084.709         | 7,11         | 77.356              |

|      |        |           |      |        |
|------|--------|-----------|------|--------|
| 2014 | 15.708 | 1.107.234 | 8,19 | 90.900 |
| 2015 | 15.865 | 1.070.925 | 7,90 | 84.870 |
| 2016 | 13.768 | 1.076.673 | 5,84 | 63.120 |
| 2017 | 12.596 | 887.592   | 5,93 | 52.758 |
| 2018 | 12.341 | 885.102   | 6,01 | 53.311 |
| 2019 | 10.274 | 567.418   | 6,81 | 38.742 |

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa penurunan produksi gula pada tahun 2019 disebabkan oleh penurunan luas area panen dari tahun 2018 seluas 12.341 ha menjadi 10.274 ha pada tahun 2019. Penurunan luas area panen tersebut berakibat pada penurunan jumlah tebu yang dapat digiling yaitu dari tahun 2018 sebanyak 885.102 ton menjadi 567.418 ton pada tahun 2019 sehingga realisasi produksi gula tahun 2019 sebesar 38.742 ton.

Pada Tabel 4, dapat diketahui pula bahwa rendemen berpengaruh terhadap peningkatan produktifitas gula. Hal tersebut dibuktikan pada tahun 2015 tebu yang dapat digiling PT.XYZ sebanyak 1.070.925 ton, jumlah tersebut lebih sedikit dibandingkan tebu yang dapat digiling pada tahun 2016 yaitu sebanyak 1.076.673 ton, namun persentase rendemen pada tahun 2015 lebih tinggi yaitu 7,90% dibandingkan tahun 2016 sebesar 5,84% sehingga realisasi produksi gula pada tahun 2015 lebih tinggi yaitu sebanyak 84.870 ton dibandingkan realisasi produksi tahun 2016 yaitu 63.120 ton. Rendemen tebu merupakan jumlah kadar gula yang terdapat di dalam tebu sehingga peningkatan rendemen gula akan menyebabkan produksi gula menjadi meningkat.

Selain faktor rendemen, jumlah tebu giling, dan luas area panen, tingkat produktifitas gula ditentukan juga oleh jumlah tenaga kerja, jumlah penggunaan bahan baku pembantu, dan lama proses giling tebu. Jumlah curah hujan teknologi merupakan faktor yang dapat menentukan tingkat produktifitas gula. Teknologi yang digunakan dalam proses produksi gula berpengaruh terhadap jumlah rendemen yang ada didalam tebu. Sedangkan teknologi yang diterapkan pada budidaya tebu seperti penggunaan bibit tebu dan pemeliharaan yang dilakukan selama tebu belum panen juga dapat berpengaruh terhadap kandungan rendemen tebu. Hasil penelitian (4) menunjukkan bahwa rendemen berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat produktifitas gula. Umur tebu yang tepat, jadwal tanam, serta waktu tebang tebu berpengaruh terhadap kandungan rendemen tebu. Sedangkan (5) menyatakan bahwa keterpaduan antara jadwal tanam dan tebang tebu dapat meningkatkan produktifitas di tingkat petani.

### C. Penentuan Bahan Baku Pembantu Prioritas Menggunakan *ABC Analysis*

Pada PT. XYZ metode *ABC Analysis* digunakan untuk mengetahui penggunaan bahan baku pembantu yang paling tinggi dan biaya yang paling besar di gunakan dalam proses produksi. Metode *ABC Analysis* pada produksi gula di PT. XYZ menggunakan tiga belas bahan baku pembantu untuk mengetahui bahan baku pembantu yang penggunaannya paling besar. Metode *ABC Analysis* membagi tiga klasifikasi persediaan bahan baku pembantu berdasarkan volume rupiah tahunan. Bahan baku pembantu yang masuk dalam kategori A akan dilakukan analisis selanjutnya menggunakan metode EOQ, POQ, dan ROP. Data persediaan secara konvensional disajikan pada Lampiran I. Perhitungan *ABC Analysis* dengan menggunakan *Software POM-QM for Windows Version 3* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. *ABC Analysis* bahan baku pembantu di PT. XYZ

| No | Item name | Demand  | Price (Rp.) | Rupiah Volume (Rp.) | Percent of Rp-Vol | Cumultv Rp-vol % | Cat ego ry |
|----|-----------|---------|-------------|---------------------|-------------------|------------------|------------|
| 1  | Belerang  | 231.750 | 4.359       | 1.010.198.000       | 32,83             | 32,83            | A          |
| 2  | Causatic  | 59.625  | 15.456      | 921.564.000         | 29,95             | 62,78            | A          |

|       |                              |         |        |               |       |       |   |
|-------|------------------------------|---------|--------|---------------|-------|-------|---|
|       | <i>soda</i>                  |         |        |               |       |       |   |
| 3     | Fosfat                       | 18.025  | 18.500 | 333.462.500   | 10,84 | 73,61 | B |
| 4     | <i>Superflock</i><br>120     | 3.105   | 99000  | 307.395.000   | 9,99  | 83,60 | B |
| 5     | <i>Buckom</i> NT<br>49       | 3.875   | 52436  | 203.189.500   | 6,60  | 90,20 | B |
| 6     | <i>Superflock</i><br>8394    | 2.020   | 63000  | 127.260.000   | 4,14  | 94,34 | B |
| 7     | <i>Buckom</i> NT<br>Prer     | 1.675   | 33450  | 56.028.750    | 1,82  | 96,16 | C |
| 8     | <i>Buckom</i> tritaf<br>32-2 | 1.400   | 34180  | 47.852.000    | 1,56  | 97,72 | C |
| 9     | <i>Buckom</i><br>Tritaf 1015 | 375     | 79000  | 29.625.000    | 0,96  | 98,68 | C |
| 10    | <i>Buckom</i> NT<br>881      | 625     | 47055  | 29.409.380    | 0,96  | 99,63 | C |
| 11    | Garam                        | 750     | 11000  | 8.250.000     | 0,27  | 99,90 | C |
| 12    | Lime<br>hidrat               | 1.055   | 1902   | 2.006.610     | 0,07  | 99,97 | C |
| 13    | <i>Clariflock</i><br>1836    | 300     | 3364   | 1.009.200     | 0,03  | 100   | C |
| TOTAL |                              | 324.580 |        | 3.077.250.000 |       |       |   |

Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa bahan baku pembantu yang termasuk dalam kategori A adalah belerang dengan presentase 32,83 % dan *causatic soda* dengan presentase 29,95 %. Sedangkan bahan baku pembantu yang termasuk dalam kategori B adalah fosfat dengan presentase 10,84 %, *superflock* 120 dengan presentase 9,99 %, *buckom* NT 49 dengan presentase 6,60 %, *superflock* 8394 dengan presentase 4,14 %. Kategori C terdapat tiga jenis bahan baku pembantu yaitu, *buckom* NT Prer dengan presentase 1,82 %, *buckom tritaf* 32-2 dengan presentase 1,56 %, *buckom tritaf* 1015 dengan presentase 0,96 %, *buckom* NT 881 dengan presentase 0,96 %, garam dengan presentase 0,27 %, *lyme hidrat* dengan presentase 0,07 %, dan *clariflock* 1836 dengan presentase 0,03 %. Berdasarkan perhitungan *ABC Analysis* yang telah dibuat, penelitian ini hanya menggunakan bahan baku pembantu yang masuk dalam kategori A saja yaitu belerang dan *causatic soda*. Hasil penelitian (6), menyatakan bahwa bahan baku yang masuk dalam kategori A merupakan bahan baku yang menyerap dana terbesar dengan tingkat kepentingan bahan baku dapat ditinjau dari kecepatan penggunaan, keuntungan yang didapat, dan penyerapan modal sehingga kategori A memiliki prioritas utama dan memerlukan pengendalian yang lebih baik. Sedangkan hasil penelitian (7), menunjukkan bahwa penggunaan analisis ABC pada perusahaan Java Furniture diperlukan untuk mempertimbangkan dan menetapkan kebijakan pengendalian persediaan meubel terutama pada meubel yang masuk kategori A dikarenakan meubel kategori A memiliki biaya penyimpanan yang besar dan sering terjadi kerusakan dalam penyimpanannya.

#### D. Manajemen Persediaan

Manajemen persediaan merupakan kegiatan perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan penentuan kebutuhan bahan baku yang memerlukan biaya persediaan (8). Menurut (9), Biaya persediaan merupakan biaya yang timbul akibat adanya persediaan bahan baku yang terdiri dari biaya pemesanan

(*Setup Cost* atau *Ordering Cost*), dan biaya penyimpanan (*Holding Cost*). Dalam melakukan pemesanan kepada *Vendor* terdapat kesepakatan antara PT. XYZ dengan *vendor*, dimana harga bahan baku pembantu yang ditawarkan oleh *vendor* merupakan harga untuk keseluruhan proses pengiriman barang hingga masuk pada gudang perusahaan. Biaya pemesanan pada PT. XYZ adalah biaya yang timbul akibat adanya biaya yang dikeluarkan untuk pemesanan bahan baku pembantu seperti biaya telepon, *printing* dokumen, dan biaya internet untuk *email* dan *browsing* sebesar Rp. 27.450. Perhitungan biaya pemesanan belerang dan *caustic soda* disajikan pada Lampiran 4. Sedangkan biaya penyimpanan timbul akibat adanya biaya yang dikeluarkan untuk penyimpanan bahan baku pembantu. Biaya penyimpanan belerang dan *caustic soda* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 5. Biaya penyimpanan bahan baku pembantu belerang dan *caustic soda*

| Bahan Baku Pembantu | Harga Item (Rp/Kg) | Persentase | Biaya Penyimpanan (Rp/Kg) |
|---------------------|--------------------|------------|---------------------------|
| Belerang            | 4.359              | 2%         | 87                        |
| <i>Caustic soda</i> | 15.456             | 2%         | 309                       |

Manajemen persediaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quality* (POQ), *Re-Order Point* (ROP), dan konvensional.

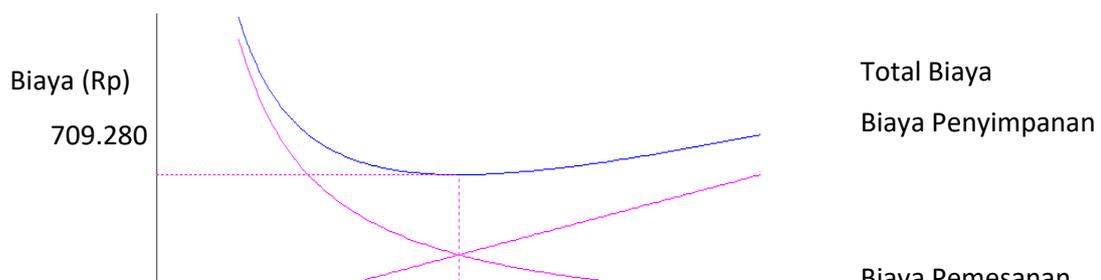
### 1. Metode *Economic Order Quantity* (EOQ)

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) pada pengendalian persediaan bahan baku pembantu digunakan untuk menganalisa jumlah pemesanan ekonomis pada bahan baku pembantu yang masuk kategori A yaitu belerang dan *caustic soda*. Analisis EOQ membutuhkan beberapa komponen perhitungan diantaranya adalah permintaan bahan baku pembantu tahunan, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan harga bahan baku per *item*. Satuan *item* yang digunakan pada belerang dan *caustic soda* adalah kg. Hasil kebutuhan bahan baku pembantu dengan menggunakan metode EOQ disajikan pada Tabel 7.

Tabel 6. Kebutuhan optimum dengan menggunakan EOQ

| Bahan Baku Pembantu | Permintaan (Kg/Tahun) | Biaya Pemesanan (Rp/Pesan) | Biaya Penyimpanan (Rp/Kg) | Q (Kg/Pesan) |
|---------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|--------------|
| Belerang            | 231.750               | 12.450                     | 87                        | 8.136        |
| <i>Caustic soda</i> | 59.625                | 12.450                     | 309                       | 2.192        |

Berdasarkan Tabel 7, diketahui hasil perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan menggunakan *software POM for Windows 3*, bahwa jumlah pesanan optimal (Q) untuk bahan baku pembantu belerang yaitu sebesar 8.136 kg per pesan, dan bahan baku pembantu *caustic soda* sebesar 2.192 kg per pesan. Perhitungan EOQ dengan menggunakan *software POM for Windows 3* dapat disajikan dalam bentuk grafik agar dapat mengetahui titik-titik perpotongan antara biaya penyimpanan, biaya pemesanan, dan Q. Grafik hasil perhitungan Q pada bahan baku pembantu belerang dan *caustic soda* disajikan pada Gambar 5 dan Gambar 6.

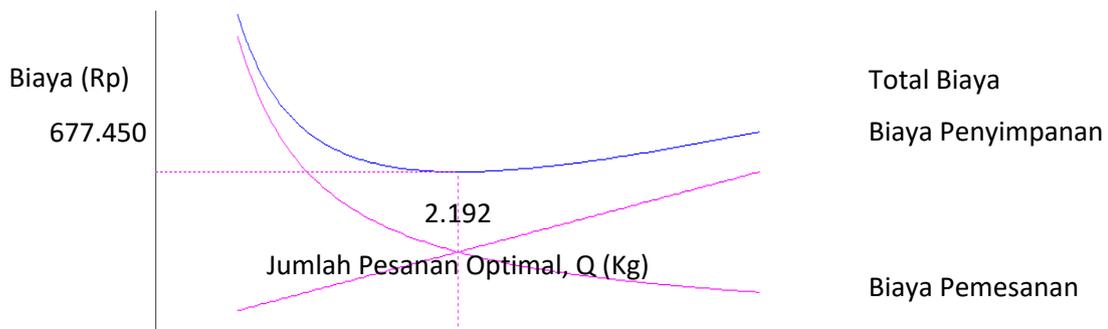


8.136

Jumlah Pesanan Optimal, Q (Kg)

Gambar 4. Grafik EOQ bahan baku pembantu belerang

Pada Gambar 5, diketahui jumlah pesanan optimal (Q) bahan baku pembantu belerang sebesar 8.136 kg didapat dari hasil perpotongan biaya penyimpanan (*holding cost*) dan biaya pemesanan (*setup cost*), sehingga didapatkan total biaya penyimpanan dan pemesanan bahan baku pembantu belerang sebesar Rp. 709.280.



Gambar 5. Grafik EOQ bahan baku pembantu *causatic soda*

Pada Gambar 6, diketahui jumlah pesanan optimal (Q) bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar 2.192 kg didapat dari hasil perpotongan biaya penyimpanan (*holding cost*) dan biaya pemesanan (*setup cost*), sehingga didapatkan total biaya penyimpanan dan pemesanan bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar Rp. 677.450.

Setelah Q diketahui, selanjutnya perlu dilakukan perhitungan untuk mengetahui berapa kali dilakukan pemesanan dalam satu tahun. Komponen yang diperlukan untuk menghitung frekuensi waktu pemesanan adalah Q, permintaan tahunan, dan jumlah hari kerja. Perhitungan frekuensi waktu pemesanan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 7. Perhitungan jumlah frekuensi waktu pemesanan optimum

| Bahan Baku Pembantu | Q (Kg/Pesan) | Permintaan (Kg/Tahun) | Hari Kerja | Frekuensi Pemesanan |
|---------------------|--------------|-----------------------|------------|---------------------|
| Belerang            | 8.136        | 231.750               | 264        | 28                  |
| <i>Caustic soda</i> | 2.192        | 59.625                | 264        | 27                  |

Berdasarkan Tabel 8, dapat diketahui bahwa bahan baku pembantu belerang dengan jumlah pemesanan optimum 8.136 kg dalam satu tahun dilakukan pemesanan sebanyak 28 kali. Sedangkan bahan baku pembantu *causatic soda* dengan jumlah pemesanan optimum 2.192 kg dalam satu tahun dilakukan pemesanan sebanyak 27 kali.

Untuk perhitungan total biaya persediaan menggunakan metode EOQ juga dilakukan dengan menggunakan *software POM for Windows 3*, sehingga didapatkan total biaya persediaan minimum bahan baku pembantu belerang sebesar Rp. 1.010.908.000 dan total biaya persediaan minimum bahan

baku pembantu *causatic soda* sebesar Rp. 922.241.500. Perhitungan EOQ dengan menggunakan *software POM for Windows 3* disajikan pada Lampiran 16 dan Lampiran 17. Hasil penelitian (10) menunjukkan bahwa metode EOQ pada manajemen persediaan bahan baku tebu di pabrik gulamadukusumo bantul dapat membuat total biaya persediaan per musim giling menjadi lebih hemat. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (11) bahwa metode EOQ pada sistem persediaan bahan baku produk dispersant X mendapatkan biaya penyimpanan yang rendah sehingga dapat meminimalkan biaya persediaan yang dikeluarkan perusahaan setiap tahunnya.

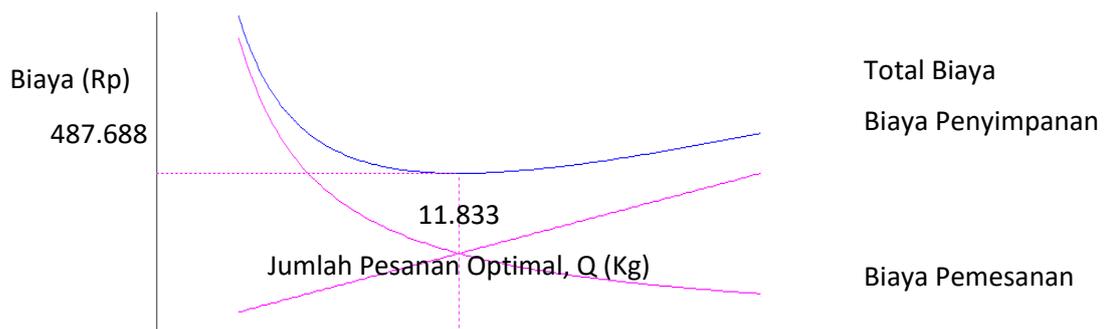
## 2. Metode *Period Order Quality (POQ)*

Metode *Period Order Quality (POQ)* pada pengendalian persediaan bahan baku pembantu digunakan untuk menganalisa jumlah frekuensi pemesanan optimal pada bahan baku pembantu yang masuk kategori A yaitu belerang dan *causatic soda*. Analisis POQ membutuhkan beberapa komponen perhitungan diantaranya adalah permintaan bahan baku pembantu tahunan, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, harga bahan baku per *item*, tingkat produksi harian, dan tingkat permintaan harian. Satuan *item* yang digunakan pada belerang dan *causatic soda* adalah kg. Hasil kebutuhan bahan baku pembantu dengan menggunakan metode POQ disajikan pada Tabel 9.

Tabel 8. Kebutuhan optimum dengan menggunakan POQ

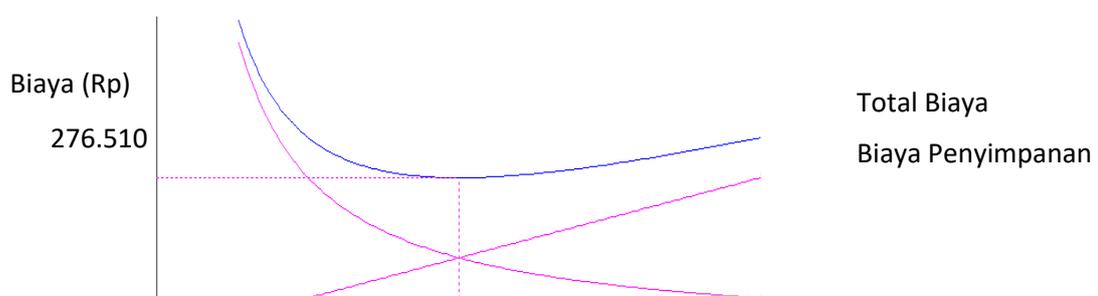
| Bahan Baku Pembantu | Permintaan (Kg/Tahun) | Biaya Pemesanan (Rp/Pesan) | Biaya Penyimpanan (Rp/Kg) | Q (Kg/Pesan) |
|---------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|--------------|
| Belerang            | 231.750               | 12.450                     | 87                        | 11.833       |
| <i>Caustic soda</i> | 59.625                | 12.450                     | 309                       | 5.369        |

Berdasarkan Tabel 9, diketahui hasil perhitungan *Period Order Quality (POQ)* dengan menggunakan *software POM for Windows 3*, bahwa jumlah pesanan optimal (Q) untuk bahan baku pembantu belerang yaitu sebesar 11.833 kg per pesan, dan bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar 5.369 kg per pesan. Perhitungan Q dengan menggunakan *software POM for Windows 3* dapat disajikan dalam bentuk grafik agar dapat mengetahui titik-titik perpotongan antara biaya penyimpanan, biaya pemesanan, dan Q. Grafik hasil perhitungan Q pada bahan baku pembantu belerang dan *causatic sodadisajikan* pada Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 6. Grafik Q bahan baku pembantu belerang

Pada Gambar 7, diketahui Q bahan baku pembantu belerang sebesar 11.833 kg didapat dari hasil perpotongan biaya penyimpanan (*holding cost*) dan biaya pemesanan (*setup cost*), sehingga didapatkan total biaya penyimpanan dan pemesanan bahan baku pembantu belerang sebesar Rp. 487.688.



5.369

Jumlah Pesanan Optimal, Q (Kg)

Gambar 7. Grafik Q bahan baku pembantu *causatic soda*

Pada Gambar 8, diketahui Q bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar 5.369 kg didapat dari hasil perpotongan biaya penyimpanan (*holding cost*) dan biaya pemesanan (*setup cost*), sehingga didapatkan total biaya penyimpanan dan pemesanan bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar Rp. 276.510.

Setelah Q diketahui, selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mengetahui jumlah frekuensi pemesanan optimal (POQ) dalam satu tahun. Perhitungan POQ disajikan pada Tabel 10.

Tabel 9. Perhitungan jumlah frekuensi waktu pemesanan optimal

| Bahan Baku Pembantu | Q (Kg/Pesan) | Permintaan (Kg/Tahun) | Hari Kerja | POQ |
|---------------------|--------------|-----------------------|------------|-----|
| Belerang            | 11.833       | 231.750               | 264        | 20  |
| <i>Caustic soda</i> | 5.369        | 59.625                | 264        | 11  |

Berdasarkan Tabel 10, dapat diketahui bahwa bahan baku pembantu belerang dengan jumlah pemesanan 11.833 kg dalam satu tahun dilakukan pemesanan optimal sebanyak 28 kali. Sedangkan bahan baku pembantu *causatic soda* dengan jumlah pemesanan 2.191 kg dalam satu tahun dilakukan pemesanan optimal sebanyak 11 kali.

Perhitungan total biaya persediaan menggunakan metode POQ juga dilakukan dengan menggunakan *software POM for Windows 3*, sehingga didapatkan total biaya persediaan minimum bahan baku pembantu belerang sebesar Rp. 1.010.686.000 dan total biaya persediaan minimum bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar Rp. 921.840.500. Hasil penelitian (12), metode POQ dapat meminimalkan biaya persediaan bahan baku pozzolan di PT. Semen Padang. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (13) menyatakan bahwa metode POQ dapat digunakan untuk menentukan strategi pemesanan yang optimum dikarenakan metode POQ menghasilkan periode pemesanan dan ongkos pemesanan yang optimum.

### 3. Metode *Re-Order Point* (ROP)

Metode *Re-Order Point* (ROP) pada pengendalian persediaan bahan baku pembantu digunakan untuk menganalisa jumlah pemesanan optimal dengan menghitung titik pemesanan kembali pada bahan baku pembantu yang masuk kategori A yaitu belerang dan *causatic soda*. Dalam penelitian ini, ROP dapat digunakan untuk mengantisipasi keterlambatan pengiriman bahan baku pembantu karena waktu pesan antar yang cukup lama yaitu 7 hari. Keterlambatan pengiriman bahan baku pembantu dapat mengakibatkan proses produksi terhambat bahkan dapat terhenti. Dengan menggunakan ROP, perusahaan dapat mengetahui pada saat jumlah bahan baku pembantu harus dilakukan pemesanan kembali agar tidak terjadi kekurangan bahan baku pembantu. Komponen perhitungan ROP diantaranya adalah permintaan bahan baku pembantu tahunan, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, harga bahan baku per *item*, tingkat permintaan harian, tingkat produksi harian, *lead time*, dan *safety stock*. Satuan *item* yang digunakan pada belerang dan *causatic soda* adalah kg. Pada perhitungan ROP, *lead time* yang digunakan pada pemesanan bahan baku pembantu belerang dan *causatic soda* adalah 7 hari. Sedangkan *safety stock* yang digunakan pada pemesanan bahan baku pembantu belerang dan *causatic soda* adalah 11.585 kg dan 1.897 kg. Perhitungan *safety stock* pada pemesanan bahan baku

pembantu belerang dan *causatic sodadisajikan* pada Lampiran 5. Hasil perhitungan kebutuhan bahan baku pembantu dengan menggunakan metode ROPdisajikan pada Tabel 11.

Tabel 10. Kebutuhan optimum dengan menggunakan ROP

| Bahan Baku Pembantu | Biaya Pemesanan (Rp/Pesan) | Biaya Penyimpanan (Rp/Kg) | ROP (Kg) | Q (Kg/Pesan) |
|---------------------|----------------------------|---------------------------|----------|--------------|
| Belerang            | 12.450                     | 87                        | 17.800   | 8.136        |
| <i>Caustic soda</i> | 12.450                     | 309                       | 3.478    | 2.192        |

Berdasarkan Tabel 11, diketahui hasil perhitungan ROPdengan menggunakan *software POM for Windows 3*, bahwa jumlah pesanan optimal (Q) untuk bahan baku pembantu belerang yaitu sebesar 8.136 kg per pesan, dan bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar 2.192 kg per pesan.

Setelah Q diketahui, selanjutnya perlu dilakukan perhitungan untuk mengetahui berapa kali dilakukan pemesanan dalam satu tahun. Komponen yang diperlukan untuk menghitung frekuensi waktu pemesanan adalah Q, permintaan tahunan, jumlah hari kerja, *lead time*, dan *safety stock*. Perhitungan frekuensi waktu pemesanan disajikan pada Tabel 12.

Tabel 11. Perhitungan jumlah frekuensi waktu pemesanan optimal

| Bahan Baku Pembantu | Permintaan (Kg/Tahun) | Q (Kg/Pesan) | Lead Time (Hari) | Safety Stock (Kg) | Frekuensi Pemesanan |
|---------------------|-----------------------|--------------|------------------|-------------------|---------------------|
| Belerang            | 231.750               | 8.136        | 87               | 17.800            | 28                  |
| <i>Caustic soda</i> | 59.625                | 2.192        | 309              | 3.478             | 27                  |

Berdasarkan Tabel 12, dapat diketahui bahwa bahan baku pembantu belerang dengan jumlah pemesanan optimum 8.136 kg dalam satu tahun dilakukan pemesanan sebanyak 28 kali. Sedangkan bahan baku pembantu *causatic soda* dengan jumlah pemesanan optimum 2.191 kg dalam satu tahun dilakukan pemesanan sebanyak 27 kali.

Untuk perhitungan total biaya persediaan menggunakan metode ROP juga dilakukan dengan menggunakan *software POM for Windows 3*, sehingga didapatkan total biaya persediaan minimum bahan baku pembantu belerang sebesar Rp. 1.011.924.000 dan total biaya persediaan minimum bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar Rp. 922.827.900. Hasil penelitian Munawaroh (14), menunjukkan bahwa metode ROP pada manajemen persediaan bahan baku tepung di Amirah Bakery dapat menghemat biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan bahan baku tepung. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Ikhwanina (15), menunjukkan bahwa metode ROP dapat menjadi penentu untuk kelancaran produksi tempe pada Raja Tempe di Nganjuk.

#### 4. Metode PT. XYZ Secara Konvensional

PT. XYZ dalam melakukan pengendalian persediaan bahan baku pembantu masih menggunakan cara konvensional atau berdasarkan pengalaman. Perhitungan total biaya persediaan yang dilakukan oleh PT. XYZ tidak menggunakan metode perhitungan khusus. Pengendalian persediaan bahan baku pembantu di PT. XYZ membutuhkan beberapa komponen perhitungan diantaranya adalah data pembelian dan pemakaian bahan baku pembantu tahunan, harga bahan baku per *item*, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan.

##### 4.1. Pembelian Bahan Baku Pembantu

Data pembelian bahan baku pembantu belerang dan *causatic soda* di PT. XYZ disajikan pada Tabel 13.

Tabel 12. Pembelian Bahan Baku Pembantu Belerang dan *Caustic Soda*

| Bahan Baku Pembantu | Harga <i>Item</i> (Rp/Kg) | Pembelian (Kg) | Pembelian <i>Item</i> (Rp/Tahun) |
|---------------------|---------------------------|----------------|----------------------------------|
| Belerang            | 4.359                     | 231.750        | 1.010.198.000                    |
| <i>Caustic soda</i> | 15.456                    | 59.625         | 921.564.000                      |

#### 4.2. Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan bahan baku pembantu belerang dan *caustic soda* di PT. XYZ disajikan pada Tabel 14.

Tabel 13. Total biaya pemesanan di PT. XYZ

| Bahan Baku Pembantu | Frekuensi Pembelian | Biaya Pemesanan (Rp/Pemesanan) | Total Biaya Pemesanan (Rp/Tahun) |
|---------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Belerang            | 7                   | 12.450                         | 87.150                           |
| <i>Caustic soda</i> | 7                   | 12.450                         | 87.150                           |

#### 4.3. Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan bahan baku pembantu belerang dan *caustic soda* di PT. XYZ disajikan pada Tabel 15.

Tabel 14. Biaya Penyimpanan di PT. XYZ

| Bahan baku          | Harga <i>Item</i> (Rp/Kg) | Persentase (%) | Pembelian (Kg) | Biaya Penyimpanan (Kg/Tahun) |
|---------------------|---------------------------|----------------|----------------|------------------------------|
| Belerang            | 4.359                     | 2%             | 231.750        | 20.203.965                   |
| <i>Caustic soda</i> | 15.456                    | 2%             | 59.625         | 18.430.280                   |

#### 4.4. Biaya Persediaan

Biaya persediaan bahan baku pembantu belerang dan *caustic soda* di PT. XYZ disajikan pada Tabel 16.

Tabel 15. Biaya Persediaan di PT. XYZ

| Bahan Baku Pembantu | Pembelian <i>Item</i> (Rp/Tahun) | Biaya Pemesanan (Rp/Tahun) | Biaya Penyimpanan (Rp/Tahun) | Biaya Persediaan (Rp/Tahun) |
|---------------------|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Belerang            | 1.010.198.000                    | 87.150                     | 20.203.965                   | 1.030.489.365               |
| <i>Caustic soda</i> | 921.564.000                      | 87.150                     | 18.430.280                   | 940.082.430                 |

Berdasarkan Tabel 16, dapat diketahui bahwa biaya persediaan bahan baku pembantu belerang yang dikeluarkan PT. XYZ selama satu tahun yaitu sebesar Rp. 1.030.489.365. Sedangkan biaya persediaan bahan baku pembantu *caustic soda* yang dikeluarkan PT. XYZ selama satu tahun sebesar Rp. 940.082.430.

**E. Perbandingan Total Persediaan Bahan Baku Pembantu Belerang dan *Caustic Soda* Antara Perhitungan PT. XYZ dengan Metode EOQ, POQ, dan ROP**

Perbandingan total persediaan bahan baku pembantu bertujuan untuk mengetahui metode pengendalian persediaan yang paling tepat digunakan oleh PT. XYZ. Perhitungan total biaya persediaan yang dilakukan oleh PT. XYZ tidak memerlukan perhitungan khusus, sedangkan perhitungan total biaya persediaan yang dilakukan oleh peneliti menggunakan *software POM for Windows 3*. Hasil perbandingan antara perhitungan PT. XYZ dengan metode EOQ, metode POQ, dan metode ROP disajikan pada Tabel 17.

Tabel 16. Perbandingan total biaya persediaan bahan baku pembantu

| Metode  | Bahan Baku Pembantu | Frekuensi Pembelian | Total Biaya Persediaan (Rp/Tahun) | Biaya Penghematan (Rp/Tahun) |
|---------|---------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| PT. XYZ | Belerang            | 7                   | 1.030.489.365                     | -                            |
|         | <i>Caustic soda</i> | 7                   | 940.082.430                       | -                            |
| EOQ     | Belerang            | 28                  | 1.010.908.000                     | 19.581.365                   |
|         | <i>Caustic soda</i> | 27                  | 922.241.500                       | 17.840.930                   |
| POQ     | Belerang            | 20                  | 1.010.686.000                     | 19.803.365                   |
|         | <i>Caustic soda</i> | 11                  | 921.840.500                       | 18.241.930                   |
| ROP     | Belerang            | 28                  | 1.011.924.000                     | 18.565.365                   |
|         | <i>Caustic soda</i> | 27                  | 922.827.900                       | 17.254.530                   |

Berdasarkan Tabel 17, dapat diketahui bahwa metode pengendalian persediaan bahan baku pembantu belerang yang paling tepat digunakan oleh PT. XYZ adalah metode POQ dengan frekuensi pemesanan 20 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 1.010.686.000 dan biaya penghematan sebesar Rp. 19.803.365. Metode EOQ merupakan metode yang dapat digunakan setelah metode POQ dengan frekuensi pemesanan 28 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 1.010.908.000 dan biaya penghematan sebesar Rp. 19.581.365. Metode ROP merupakan metode pengendalian persediaan bahan baku pembantu belerang yang dapat digunakan setelah metode POQ dan EOQ dengan frekuensi pemesanan 28 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 1.011.924.000 dan biaya penghematan sebesar Rp. 17.254.530.

Pada Tabel 17, dapat diketahui pula bahwa metode pengendalian persediaan bahan baku pembantu *caustic soda* yang paling tepat digunakan oleh PT. XYZ adalah metode POQ dengan frekuensi pemesanan 11 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 921.840.500 dan biaya penghematan sebesar Rp. 18.241.930. Metode EOQ merupakan metode yang dapat digunakan setelah metode POQ dengan frekuensi pemesanan 27 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 922.241.500 dan biaya penghematan sebesar Rp. 17.840.930. Metode ROP merupakan metode pengendalian persediaan bahan baku pembantu *caustic soda* yang dapat digunakan setelah metode POQ dan EOQ dengan frekuensi pemesanan 27 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 922.827.900 dan biaya penghematan sebesar Rp. 17.254.530. Secara umum, metode POQ merupakan metode pengendalian persediaan bahan baku pembantu yang tepat di gunakan pada PT. XYZ baik terhadap persediaan bahan baku pembantu belerang maupun terhadap persediaan bahan baku pembantu *caustic soda*.

**F. Perbandingan Manajemen Persediaan Bahan Baku Pembantu PT. XYZ Secara Konvensional dan Menggunakan Metode *Period Order Quality (POQ)***

Perbandingan manajemen persediaan bahan baku pembantu PT. XYZ secara konvensional dan menggunakan metode *Period Order Quality* (POQ) merupakan perbandingan total biaya persediaan pada tiga belas bahan baku pembantu di PT.XYZ secara konvensional dan menggunakan metode POQ. Perhitungan biaya persediaan bahan baku pembantu PT. XYZ secara konvensional dan menggunakan metode POQ disajikan pada Lampiran 2 dan Lampiran 3. Perbandingan total biaya persediaan bahan baku pembantu di PT.XYZ secara konvensional dan menggunakan metode POQ disajikan pada Tabel 18.

Tabel 17. Perbandingan total biaya persediaan bahan baku pembantu

| No                | Bahan Baku Pembantu      | Biaya Persediaan (Rp) |               |
|-------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|
|                   |                          | Konvensional          | POQ           |
| 1                 | <i>Superflock</i> 8394   | 129.892.350           | 127.280.000   |
| 2                 | <i>Clariflock</i> 1836   | 1.079.184             | 1.025.146     |
| 3                 | <i>Superflock</i> 120    | 313.630.050           | 307.506.500   |
| 4                 | Fosfat                   | 340.218.900           | 333.470.000   |
| 5                 | Belerang                 | 1.030.489.365         | 1.010.686.000 |
| 6                 | <i>Lime hidrat</i>       | 2.133.892             | 2.029.373     |
| 7                 | <i>Buckom</i> NT Prer    | 57.236.475            | 56.044.280    |
| 8                 | <i>Buckom</i> NT 49      | 207.340.440           | 203.201.800   |
| 9                 | <i>Buckom</i> NT 881     | 30.059.813            | 29.500.070    |
| 10                | <i>BuckomTritaf</i> 1015 | 30.267.300            | 29.652.970    |
| 11                | <i>BuckomTritaf</i> 32-2 | 48.896.190            | 47.907.800    |
| 12                | <i>Caustic soda</i>      | 940.082.430           | 921.840.500   |
| 13                | Garam                    | 8.502.150             | 8.259.150     |
| Total             |                          | 3.139.828.539         | 3.078.403.589 |
| Biaya Penghematan |                          |                       | 61.424.950    |

Berdasarkan Tabel 18, diketahui bahwa total biaya persediaan bahan baku pembantu di PT.XYZ secara konvensional sebesar Rp. 3.139.828.539 dan total biaya persediaan bahan baku pembantu di PT.XYZ menggunakan metode POQ sebesar Rp. 3.078.403.589, sehingga total biaya persediaan bahan baku pembantu di PT.XYZ menggunakan metode POQ memiliki biaya penghematan sebesar Rp. 61.424.950.

Luaran wajib: Jurnal Nasional terakreditasi Sinta 1-3

Luaran tambahan: Jurnal Nasional terakreditasi

D. **STATUS LUARAN:** Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan pada tahun pelaksanaan penelitian. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta unggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian luaran

Luaran dengan judul : 1. PENGENDALIAN PERSEDIAAN MENGGUNAKAN METODE ABC, PERIODIC ORDER QUALITY (POQ) DAN RE-ORDER POINT PADA PERUSAHAAN GULA PT XYZ masih dalam proses revisi pada Jurnal;

**Jurnal Riset dan Aplikasi: Akuntansi dan Manajemen (JRAAM). Jurnal Sinta 3**

**2. Judul:** Analisis Peramalan Permintaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembantu pada Industri Gula (Studi Kasus PT. XYZ Lampung Utara)". Pda Jurnal Pertanian terapan, Sinta 3 masih dalam revisi

## **PENGENDALIAN PERSEDIAAN MENGGUNAKAN METODE ABC, PERIODIC ORDER QUALITY (POQ) DAN RE-ORDER POINT PADA PERUSAHAAN GULA PT XYZ**

(Inventory Control using ABC Method, Periodic Order Quality (POQ) and Re-Order Point in Sugar Company PT XYZ)

Dharma Agista Pratama\*, Sri Hidayati\*, Erdi Suroso

Departement of Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture, University of Lampung

Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145, Lampung, Indonesia

[srihidayati.unila@gmail.com](mailto:srihidayati.unila@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian persediaan pada pabrik gula PT XYZ dengan menggunakan *ABC Analysis*, *Period Order Quality* (POQ), *Re-Order Point* (ROP) dan konvensional. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode POQ adalah yang paling tepat yang menghasilkan biaya paling rendah dengan frekuensi pemesanan 20 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 1.010.686.000 dan biaya penghematan sebesar Rp. 19.803.365 untuk belerang dan frekwensi pemesanan *causatic soda* 11 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 921.840.500 dan biaya penghematan sebesar Rp. 18.241.930.

Kata kunci: ABC analisis, POQ, ROP

### Abstract

This study aims to analyze inventory control at PT XYZ sugar mills by using ABC Analysis, Period Order Quality (POQ), Re-Order Points (ROP) and conventional. The analysis shows that the POQ method is the most appropriate one that produces the lowest cost with an order frequency of 20 times per year having a total inventory cost of Rp. 1,010,686,000 and cost savings of Rp. 19,803,365 for sulfur and the frequency of *causatic soda* ordering 11 times per year has a total inventory cost of Rp. 921,840,500 and cost savings of Rp. 18,241,930.

Keyword ABC Analysis, POQ, ROP

## **PENDAHULUAN**

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan BUMN yang bergerak dalam bidang pengolahan gula. Untuk memenuhi kebutuhan bahan baku penolong seperti soda kaustik, fosfat, kapur dan sulfat, perusahaan melakukan pembelian dan persediaan secara konvensional yaitu pembelian dan persediaan yang dipesan berdasarkan pengalaman atau data pembelian sebelumnya. Bahan baku adalah barang-barang yang dibeli dari pemasok (*supplier*) dan akan digunakan atau diolah menjadi produk jadi yang akan dihasilkan oleh perusahaan [1]. Cara konvensional sering menyebabkan persediaan terkadang menjadi berlebih karena target produksi tidak terpenuhi sehingga mengakibatkan kelebihan stok barang dan menambah pengeluaran untuk biaya penyimpanan. Untuk itu perlu dilakukan upaya memperbaiki dengan melakukan manajemen suatu persediaan sehingga perusahaan harus memiliki manajemen yang baik agar perusahaan mampu memperoleh laba yang optimal, dengan cara menerapkan suatu kebijakan manajemen dengan memperhitungkan persediaan bahan baku yang optimal untuk menentukan seberapa besar persediaan bahan baku yang sesuai agar tidak menimbulkan pemborosan biaya bahan baku. Persediaan bahan baku mempunyai pengaruh pada fungsi pemasaran dan keuangan dalam operasi bisnis untuk pengendalian persediaan bahan baku dan penekanan biaya. Persediaan bahan baku yang optimal dapat memperlancar proses produksi dan penekanan biaya pada produk harus bisa menjamin efektifitas dan efisiensi dari pemasaran pada suatu waktu tertentu. Persediaan terkait dengan kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan penentuan kebutuhan material sedemikian rupa sehingga disatu pihak kebutuhan operasi dapat dipenuhi pada waktunya dan dipihak lain investasi persediaan material dapat ditekan secara optimal [2].

Persediaan merupakan salah satu aset termahal dari banyak perusahaan, mewakili sebanyak 50% dari keseluruhan modal yang diinvestasikan dan aset penting bagi perusahaan [3][4]. Manajemen persediaan adalah kemampuan suatu perusahaan dalam mengatur dan mengelola setiap kebutuhan barang baik barang mentah, barang setengah jadi, dan barang jadi agar selalu tersedia baik dalam kondisi pasar yang stabil dan berfluktuasi [5]. Persediaan merupakan sumber daya yang menganggur (*idle resources*) yang belum digunakan karena menunggu proses lebih lanjut berupa kegiatan produksi [6] Ishak (2010) [7] dan Bahagia (2006).. Secara teoritis terdapat banyak metode yang dapat diimplementasikan dalam konteks pengendalian persediaan barang dagangan, antara lain metode EOQ [8] (Fadlallah, 2015; [9] Andira, 2016; [10] Ahmad dan Sholeh, 2018), metode MRP, analisis ABC [11] (Wahyuni 2015; [12] Purnomo dan Riani, 2018; [13] Junaidi, 2019; [14] Hidayat *et al.*, 2019), POQ [15] (Septiyana, 2016; [16] Sutoni, 2018), penentuan *safety stock* dan Reorder Point (ROP) [17] (Sarjono dan Kuncoro, 2014; [18] Lukmana dan Trivena, 2015). Berbagai metode tersebut dinilai efektif karena terkait dengan efisiensi biaya yang dialokasikan pada persediaan. Perusahaan dapat menekan biaya melalui perhitungan matematis dan statistik dengan penentuan jumlah barang yang harus disediakan dalam jangka waktu tertentu untuk mencegah terjadinya *stock out*. Metode ABC merupakan metode yang berguna dalam memfokuskan perhatian manajemen penentuan jenis barang yang paling penting dan perlu diprioritaskan dalam persediaan [3] (Heizer dan Render (2010:84). Metode *ABC Analysis* merupakan metode yang dapat digunakan dalam penentuan kebijakan pengawasan persediaan yang ketat hingga longgar terhadap persediaan bahan yang dibutuhkan [19] (Assauri Assauri (2004), Persediaan suatu perusahaan menurut metode ABC terbagi menjadi 3 klasifikasi, yaitu A, B dan C sehingga dikenal sebagai analisis ABC [1] (Nasution dan Prasetyawan Nasution (2008). Analisis ABC membagi persediaan dalam tiga kelas berdasarkan atas nilai (*volume*) persediaan. Kriteria pembagian golongan tersebut berdasarkan nilai persediaannya. *Period Order Quality* (POQ) merupakan salah satu metode dalam pengendalian persediaan bahan baku yang bertujuan menghemat total biaya persediaan dengan menekankan pada efektifitas frekuensi pemesanan bahan baku agar lebih terpolakan [3][20] Heizer & Render (2014) Subagya, 1994). Metode ini dapat diterapkan ketika persediaan bahan baku terus menerus digunakan sepanjang periode waktu setelah pemesanan [21] (Hansa, 2015). Septiyana (2016), menyatakan bahwa metode POQ digunakan untuk mendapatkan interval pemesanan yang optimal dalam satu periode. *Re-Order Point* (ROP) atau titik pemesanan kembali adalah salah satu metode dalam pengendalian persediaan yang bertujuan untuk menentukan batas minimal tingkat persediaan bahan baku pembantu yang harus dipertimbangkan untuk kembali memesan sehingga tidak terjadi kekurangan persediaan [22] (Baroto, 2002). Metode ROP merupakan pendekatan menggunakan konsep tingkat pemesanan kembali dengan menentukan suatu titik atau batas minimal

dari jumlah persediaan yang ada pada suatu saat dimana pemesanan harus dilakukan kembali [19] (Assauri, 2004). Tujuan penelitian adalah menganalisis teknik persediaan dengan metode ABC, POQ dan ROP pada perusahaan gula PT XYZ.

## **METODE PENELITIAN**

### **Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data primer melalui wawancara dengan PT XYZ pada bagian produksi dan data sekunder melalui penelusuran pustaka, jurnal dan internet. Analisis pengendalian persediaan menggunakan beberapa teknik yaitu *ABC Analysis*, *Period Order Quality* (POQ), dan *Re-Order Point* (ROP). Data yang diperoleh dengan menggunakan *Software POM-QM for Windows Version 3*.

### ***ABC Analysis***

Manajemen persediaan pada perusahaan dengan menggunakan analisis ABC dibagi menjadi tiga klasifikasi yaitu A, B, dan C [1] (Nasution, dkk. (2008) berdasarkan prinsip pareto sebagai berikut:

1. Kategori A (80-20)

Merupakan jenis barang yang memiliki total nilai rupiah pembelian tahunan sekitar 80 % dari seluruh modal yang disediakan untuk persediaan dan jumlah jenis barangnya sekitar 20 % dari semua jenis barang yang ada dalam persediaan.

2. Kategori B (15-30)

Merupakan jenis barang yang memiliki total nilai rupiah pembelian tahunan sekitar 15 % dari seluruh modal yang disediakan untuk persediaan dan jumlah jenis barangnya sekitar 30 % dari semua jenis barang yang ada dalam persediaan.

3. Kategori C (5-50)

Merupakan jenis barang yang memiliki total nilai rupiah pembelian tahunan sekitar 5 % dari seluruh modal yang disediakan untuk persediaan dan jumlah jenis barangnya sekitar 50 % dari semua jenis barang yang ada dalam persediaan.

### ***Period Order Quality (POQ)***

Metode POQ merupakan pendekatan menggunakan konsep jumlah pemesanan ekonomis agar dapat dipakai pada periode yang bersifat beragam [23] (Tersine, 1994). Menurut Sofyan (2013), metode POQ dapat dihitung menggunakan rumus berikut [24]:

$$POQ = \frac{1}{D} \sqrt{\frac{2 \cdot P \cdot H}{S}}$$

Keterangan:

POQ = Frekuensi pemesanan bahan baku

P = Biaya pemesanan bahan baku setiap kali pesan

H = Permintaan rata-rata perhorizon waktu perencanaan

D = Permintaan atau pemakaian rata-rata bahan baku perputaran produksi

S = Biaya penyimpanan bahan baku

### ***Re-Order Point (ROP)***

Metode ROP merupakan metode yang dapat digunakan untuk menentukan jangka waktu pemesanan kembali bahan baku dari *vendor*[25](Ristono, 2009). Metode ROP merupakan suatu strategi operasi persediaan untuk menentukan titik pemesanan yang harus dilakukan suatu perusahaan dikarenakan adanya *lead time* dan *safety stock*Rangkuti [26] (2004),. Metode ROP dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut

$$ROP = \left( \frac{EOQ}{Lama\ Perputaran\ Produksi} \times LT \right) + SS$$

Keterangan:

Re-Order Point = Titik pemesanan kembali

LT = *Lead Time* (waktu yang dibutuhkan antara barang yang dipesan hingga sampai di perusahaan)

SS = *Safety Stock* (persediaan pengamanan)

*Safety stock* dapat dihitung menggunakan rumus:

SS = Pemakaian rata rata x Lead Time

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penentuan Bahan Baku Pembantu Prioritas Menggunakan *ABC Analysis*

Pada PT. XYZ metode *ABC Analysis* digunakan untuk mengetahui penggunaan bahan baku pembantu yang paling tinggi dan biaya yang paling besar. PT. XYZ menggunakan tiga belas jenis bahan baku pembantu pada proses pembuatan gula. Metode *ABC Analysis* membagi tiga klasifikasi persediaan bahan baku pembantu berdasarkan volume rupiah tahunan. Bahan baku pembantu yang masuk dalam kategori A akan dilakukan analisis selanjutnya menggunakan metode POQ, dan ROP. Perhitungan *ABC Analysis* dengan menggunakan *Software POM-QM for Windows Version 3* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. *ABC Analysis* bahan baku pembantu

| No | Item name              | Demand  | Price (Rp.) | Rupiah Volume (Rp.) | Percent of Rp-Vol | Cumultv Rp-vol % | Cat ego ry |
|----|------------------------|---------|-------------|---------------------|-------------------|------------------|------------|
| 1  | Belerang               | 231.750 | 4.359       | 1.010.198.000       | 32,83             | 32,83            | A          |
| 2  | <i>Causatic soda</i>   | 59.625  | 15.456      | 921.564.000         | 29,95             | 62,78            | A          |
| 3  | Fosfat                 | 18.025  | 18.500      | 333.462.500         | 10,84             | 73,61            | B          |
| 4  | <i>Superflock 120</i>  | 3.105   | 99000       | 307.395.000         | 9,99              | 83,60            | B          |
| 5  | <i>Buckom NT 49</i>    | 3.875   | 52436       | 203.189.500         | 6,60              | 90,20            | B          |
| 6  | <i>Superflock 8394</i> | 2.020   | 63000       | 127.260.000         | 4,14              | 94,34            | B          |
| 7  | <i>Buckom NT Prer</i>  | 1.675   | 33450       | 56.028.750          | 1,82              | 96,16            | C          |

|       |                                      |         |       |               |      |       |   |
|-------|--------------------------------------|---------|-------|---------------|------|-------|---|
| 8     | <i>Buckomtrita</i><br><i>af 32-2</i> | 1.400   | 34180 | 47.852.000    | 1,56 | 97,72 | C |
| 9     | <i>Buckom</i><br><i>Tritaf 1015</i>  | 375     | 79000 | 29.625.000    | 0,96 | 98,68 | C |
| 10    | <i>Buckom NT</i><br><i>881</i>       | 625     | 47055 | 29.409.380    | 0,96 | 99,63 | C |
| 11    | Garam                                | 750     | 11000 | 8.250.000     | 0,27 | 99,90 | C |
| 12    | Lime<br>hidrat                       | 1.055   | 1902  | 2.006.610     | 0,07 | 99,97 | C |
| 13    | <i>Clariflock</i><br><i>1836</i>     | 300     | 3364  | 1.009.200     | 0,03 | 100   | C |
| TOTAL |                                      | 324.580 |       | 3.077.250.000 |      |       |   |

Bahan baku pembantu yang termasuk dalam kategori A adalah belerang dengan presentase 32,83 % dan *causatic soda* dengan presentase 29,95 %. Sedangkan bahan baku pembantu yang termasuk dalam kategori B adalah fosfat dengan presentase 10,84 %, *superflock 120* dengan presentase 9,99 %, *buckom NT 49* dengan presentase 6,60 %, *superflock 8394* dengan presentase 4,14 %. Kategori C terdapat tiga jenis bahan baku pembantu yaitu, *buckom NT Prer* dengan presentase 1,82 %, *buckom tritaf 32-2* dengan presentase 1,56 %, *buckom tritaf 1015* dengan presentase 0,96 %, *buckom NT 881* dengan presentase 0,96 %, garam dengan presentase 0,27 %, *lyme hidrat* dengan presentase 0,07 %, dan *clariflock 1836* dengan presentase 0,03 %. Bahan baku yang masuk dalam kategori A merupakan bahan baku yang menyerap dana terbesar dengan tingkat kepentingan bahan baku dapat ditinjau dari kecepatan penggunaan, keuntungan yang didapat, dan penyerapan modal sehingga kategori A memiliki prioritas utama dan memerlukan pengendalian yang lebih baik [13]Junaidi (2019). Penggunaan analisis ABC pada perusahaan Java Furniture diperlukan untuk mempertimbangkan dan menetapkan kebijakan pengendalian persediaan meubel terutama pada meubel yang masuk kategori A dikarenakan meubel kategori A memiliki biaya penyimpanan yang besar dan sering terjadi kerusakan dalam penyimpanannya [27]Wibisono (2009)

### Manajemen Persediaan

Manajemen persediaan merupakan kegiatan perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan penentuan kebutuhan bahan baku yang memerlukan biaya persediaan [2](Indrajit dan Djokopranoto, 2003). Biaya persediaan merupakan biaya yang timbul akibat adanya persediaan bahan baku yang terdiri dari biaya pemesanan (*Setup Cost* atau *Ordering Cost*), dan biaya penyimpanan (*Holding Cost*) Menurut Handoko (2014), [28]. Dalam melakukan pemesanan kepada *Vendor* terdapat kesepakatan antara PT. XYZ dengan *vendor*, dimana harga bahan baku pembantu yang ditawarkan oleh *vendor* merupakan harga untuk keseluruhan proses pengiriman barang hingga masuk pada gudang perusahaan. Biaya pemesanan pada PT. XYZ adalah biaya yang timbul akibat adanya biaya yang dikeluarkan untuk pemesanan bahan baku pembantu seperti biaya telepon, *printing* dokumen, dan biaya internet untuk *email* dan *browsing* sebesar Rp. 27.450. Perhitungan biaya pemesanan belerang dan *causatic soda* disajikan pada Lampiran 4. Sedangkan biaya penyimpanan timbul akibat adanya biaya yang dikeluarkan untuk penyimpanan bahan baku pembantu. Biaya penyimpanan belerang dan *causatic soda* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Biaya penyimpanan bahan baku pembantu belerang dan *causatic soda*

| Bahan Baku Pembantu | Harga Item (Rp/Kg) | Persentase | Biaya Penyimpanan (Rp/Kg) |
|---------------------|--------------------|------------|---------------------------|
| Belerang            | 4.359              | 2%         | 87                        |

|                     |        |    |     |
|---------------------|--------|----|-----|
| <i>Caustic soda</i> | 15.456 | 2% | 309 |
|---------------------|--------|----|-----|

Manajemen persediaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode *Period Order Quality* (POQ), *Re-Order Point* (ROP), dan konvensional.

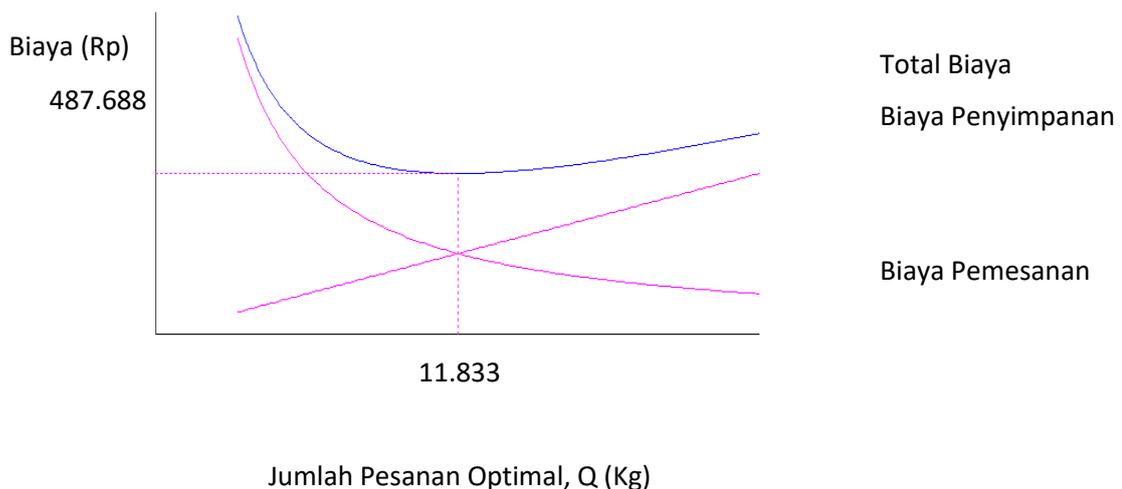
### Metode *Period Order Quality* (POQ)

Analisis POQ membutuhkan beberapa komponen perhitungan diantaranya adalah permintaan bahan baku pembantu tahunan, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, harga bahan baku per *item*, tingkat produksi harian, dan tingkat permintaan harian. Hasil kebutuhan bahan baku pembantu dengan menggunakan metode POQ disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan optimum dengan menggunakan POQ

| Bahan Baku Pembantu  | Permintaan (Kg/Tahun) | Biaya Pemesanan (Rp/Pesan) | Biaya Penyimpanan (Rp/Kg) | Q (Kg/Pesan) |
|----------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|--------------|
| Belera ng            | 231.                  | 12.4                       | 87                        | 11.8         |
|                      | 750                   | 50                         |                           | 33           |
| <i>Causti c soda</i> | 59.6                  | 12.4                       | 309                       | 5.36         |
|                      | 25                    | 50                         |                           | 9            |

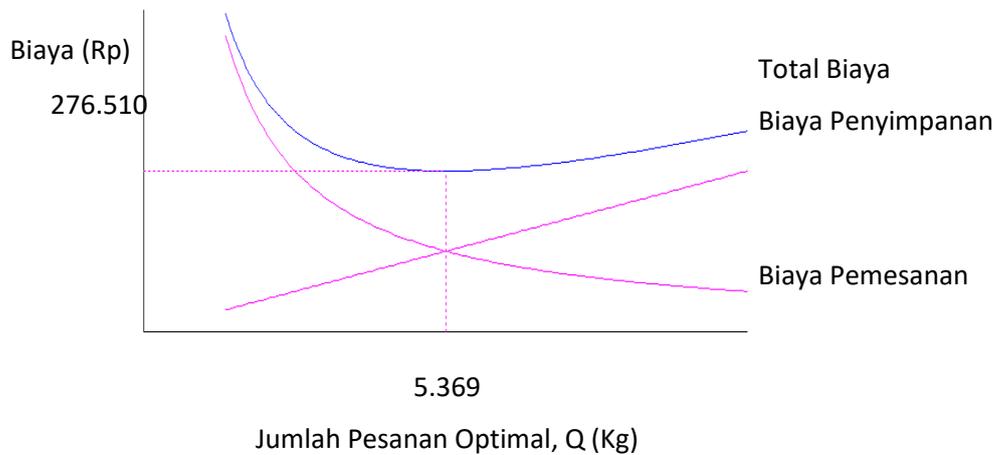
Hasil perhitungan *Period Order Quality* (POQ) jumlah pesanan optimal (Q) untuk bahan baku pembantu belerang yaitu sebesar 11.833 kg per pesan, dan bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar 5.369 kg per pesan. Perhitungan Q dengan disajikan dalam bentuk grafik untuk mengetahui titik-titik perpotongan antara biaya penyimpanan, biaya pemesanan, dan Q (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik Q bahan baku pembantu belerang

Q bahan baku pembantu belerang sebesar 11.833 kg didapat dari hasil perpotongan biaya penyimpanan (*holding cost*) dan biaya pemesanan (*setup cost*), sehingga didapatkan total biaya

penyimpanan dan pemesanan bahan baku pembantu belerang sebesar Rp. 487.688 (Gambar 1).



Gambar 2. Grafik Q bahan baku pembantu *causatic soda*

Q bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar 5.369 kg didapat dari hasil perpotongan biaya penyimpanan (*holding cost*) dan biaya pemesanan (*setup cost*), sehingga didapatkan total biaya penyimpanan dan pemesanan bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar Rp. 276.510 (Gambar 2). Setelah Q diketahui, selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mengetahui jumlah frekuensi pemesanan optimal (POQ) dalam satu tahun. Perhitungan POQ disajikan pada Tabel 4. Tabel 4. Perhitungan jumlah frekuensi waktu pemesanan optimal

| Bahan Baku Pembantu | Q (Kg/Pesan) | Permin taan (Kg/Tahun) | Hari Kerja | POQ |
|---------------------|--------------|------------------------|------------|-----|
| Belerang            | 11.833       | 231.750                | 264        | 20  |
| <i>Caustic soda</i> | 5.369        | 59.625                 | 264        | 11  |

Bahan baku pembantu belerang dengan jumlah pemesanan 11.833 kg dalam satu tahun dilakukan pemesanan optimal sebanyak 28 kali. Sedangkan bahan baku pembantu *causatic soda* dengan jumlah pemesanan 2.191 kg dalam satu tahun dilakukan pemesanan optimal sebanyak 11 kali. Total biaya persediaan minimum bahan baku pembantu belerang sebesar Rp. 1.010.686.000 dan total biaya persediaan minimum bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar Rp. 921.840.500. metode POQ dapat meminimalkan biaya persediaan bahan baku pozzolan di PT. Semen Padang [29] (Fithri dan Sindikia (2014), Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Sutoni (2018), menyatakan bahwa metode POQ dapat digunakan untuk menentukan strategi pemesanan yang optimum dikarenakan metode POQ menghasilkan periode pemesanan dan ongkos pemesanan yang optimum [16].

### Metode *Re-Order Point* (ROP)

Metode *Re-Order Point* (ROP) pada pengendalian persediaan bahan baku pembantu digunakan untuk menganalisa jumlah pemesanan optimal dengan menghitung titik pemesanan kembali pada bahan baku pembantu yang masuk kategori A yaitu belerang dan *causatic soda*. Dalam penelitian ini, ROP dapat digunakan untuk mengantisipasi keterlambatan pengiriman bahan baku pembantu karena waktu pesan antar yang cukup lama yaitu 7 hari. Keterlambatan pengiriman bahan

baku pembantu dapat mengakibatkan proses produksi terhambat bahkan dapat terhenti. Dengan menggunakan ROP, perusahaan dapat mengetahui pada saat jumlah bahan baku pembantu harus dilakukan pemesanan kembali agar tidak terjadi kekurangan bahan baku pembantu. Komponen perhitungan ROP diantaranya adalah permintaan bahan baku pembantu tahunan, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, harga bahan baku per *item*, tingkat permintaan harian, tingkat produksi harian, *lead time*, dan *safety stock*. Satuan *item* yang digunakan pada belerang dan *causatic soda* adalah kg. Pada perhitungan ROP, *lead time* yang digunakan pada pemesanan bahan baku pembantu belerang dan *causatic soda* adalah 7 hari. Sedangkan *safety stock* yang digunakan pada pemesanan bahan baku pembantu belerang dan *causatic soda* adalah 11.585 kg dan 1.897 kg. Hasil perhitungan kebutuhan bahan baku pembantu dengan menggunakan metode ROP disajikan pada Tabel 5

Tabel 5. Kebutuhan optimum dengan menggunakan ROP

| Bahan Baku Pembantu | Biaya Pemesanan (Rp/Pesan) | Biaya Penyimpanan (Rp/Kg) | ROP (Kg) | $Q$ (Kg/Pesan) |
|---------------------|----------------------------|---------------------------|----------|----------------|
| Belerang            | 12.450                     | 87                        | 17.800   | 8.136          |
| <i>Caustic soda</i> | 12.450                     | 309                       | 3.478    | 2.192          |

Jumlah pesanan optimal ( $Q$ ) untuk bahan baku pembantu belerang yaitu sebesar 8.136 kg per pesan, dan bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar 2.192 kg per pesan. Setelah  $Q$  diketahui, selanjutnya perlu dilakukan perhitungan untuk mengetahui berapa kali dilakukan pemesanan dalam satu tahun. Komponen yang diperlukan untuk menghitung frekuensi waktu pemesanan adalah  $Q$ , permintaan tahunan, jumlah hari kerja, *lead time*, dan *safety stock*. Perhitungan frekuensi waktu pemesanan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan jumlah frekuensi waktu pemesanan optimal

| Bahan Baku Pembantu | Permintaan (Kg/Tahun) | $Q$ (Kg/Pesan) | <i>Lead Time</i> (Hari) | <i>Safety Stock</i> (Kg) | Frekuensi Pemesanan |
|---------------------|-----------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|
| Belerang            | 231.750               | 8.136          | 87                      | 17.800                   | 28                  |
| <i>Caustic soda</i> | 59.625                | 2.192          | 309                     | 3.478                    | 27                  |

Bahan baku pembantu belerang dengan jumlah pemesanan optimum 8.136 kg dalam satu tahun dilakukan pemesanan sebanyak 28 kali. Sedangkan bahan baku pembantu *causatic soda* dengan jumlah pemesanan optimum 2.191 kg dalam satu tahun dilakukan pemesanan sebanyak 27 kali. Total biaya persediaan minimum bahan baku pembantu belerang sebesar Rp. 1.011.924.000 dan total biaya persediaan minimum bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar Rp. 922.827.900. Metode ROP pada manajemen persediaan bahan baku tepung di Amirah Bakery dapat menghemat biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan bahan baku tepung [30]. Munawaroh (2017). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Ikhwanina (2017), menunjukkan bahwa metode ROP dapat menjadi penentu untuk kelancaran produksi tempe pada Raja Tempe di Nganjuk [31].

### Perbandingan Total Persediaan Bahan Baku Pembantu Belerang dan *Caustic Soda* Antara Perhitungan PT. XYZ dengan POQ, dan ROP

Perbandingan total persediaan bahan baku pembantu bertujuan untuk mengetahui metode pengendalian persediaan yang paling tepat digunakan oleh PT. XYZ. Hasil perbandingan antara perhitungan PT. XYZ dengan metode EOQ, metode POQ, dan metode ROP disajikan pada Tabel 7.

Tabel 18. Perbandingan total biaya persediaan bahan baku pembantu

| Metode  | Bahan Baku Pembantu | Frekuensi Pembelian | Total Biaya Persediaan (Rp/Tahun) | Biaya Penghematan (Rp/Tahun) |
|---------|---------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| PT. XYZ | Belarang            | 7                   | 1.030.489.365                     | -                            |
|         | <i>Caustic soda</i> | 7                   | 940.082.430                       | -                            |
| POQ     | Belarang            | 20                  | 1.010.686.000                     | 19.803.365                   |
|         | <i>Caustic soda</i> | 11                  | 921.840.500                       | 18.241.930                   |
| ROP     | Belarang            | 28                  | 1.011.924.000                     | 18.565.365                   |
|         | <i>Caustic soda</i> | 27                  | 922.827.900                       | 17.254.530                   |

Metode pengendalian persediaan bahan baku pembantu belarang yang paling tepat digunakan oleh PT. XYZ adalah metode POQ dengan frekuensi pemesanan 20 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 1.010.686.000 dan biaya penghematan sebesar Rp. 19.803.365. Metode ROP memerlukan frekuensi pemesanan 28 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 1.011.924.000 dan biaya penghematan sebesar Rp. 17.254.530.

**Perbandingan Manajemen Persediaan Bahan Baku Pembantu PT.XYZ Secara Konvensional dan Menggunakan Metode *Period Order Quality* (POQ)**

Perbandingan manajemen persediaan bahan baku pembantu PT. XYZ secara konvensional dan menggunakan metode *Period Order Quality* (POQ) merupakan perbandingan total biaya persediaan pada tiga belas bahan baku pembantu di PT.XYZ secara konvensional dan menggunakan metode POQ (Tabel 8).

Tabel 19. Perbandingan total biaya persediaan bahan baku pembantu

| No | Bahan Baku Pembantu      | Biaya Persediaan (Rp) |               |
|----|--------------------------|-----------------------|---------------|
|    |                          | Konvensional          | POQ           |
| 1  | <i>Superflock</i> 8394   | 129.892.350           | 127.280.000   |
| 2  | <i>Clariflock</i> 1836   | 1.079.184             | 1.025.146     |
| 3  | <i>Superflock</i> 120    | 313.630.050           | 307.506.500   |
| 4  | Fosfat                   | 340.218.900           | 333.470.000   |
| 5  | Belarang                 | 1.030.489.365         | 1.010.686.000 |
| 6  | <i>Lime hidrat</i>       | 2.133.892             | 2.029.373     |
| 7  | <i>Buckom</i> NT Prer    | 57.236.475            | 56.044.280    |
| 8  | <i>Buckom</i> NT 49      | 207.340.440           | 203.201.800   |
| 9  | <i>Buckom</i> NT 881     | 30.059.813            | 29.500.070    |
| 10 | <i>BuckomTritaf</i> 1015 | 30.267.300            | 29.652.970    |
| 11 | <i>BuckomTritaf</i> 32-2 | 48.896.190            | 47.907.800    |
| 12 | <i>Caustic soda</i>      | 940.082.430           | 921.840.500   |

|    |                   |               |               |
|----|-------------------|---------------|---------------|
| 13 | Garam             | 8.502.150     | 8.259.150     |
|    | Total             | 3.139.828.539 | 3.078.403.589 |
|    | Biaya Penghematan |               | 61.424.950    |

Berdasarkan Tabel 8, diketahui bahwa total biaya persediaan bahan baku pembantu di PT.XYZ secara konvensional sebesar Rp. 3.139.828.539 dan total biaya persediaan bahan baku pembantu di PT.XYZ menggunakan metode POQ sebesar Rp. 3.078.403.589, sehingga total biaya persediaan bahan baku pembantu di PT.XYZ menggunakan metode POQ memiliki biaya penghematan sebesar Rp. 61.424.950.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis metode ABC, bahan baku pembantu yang termasuk dalam kategori A adalah belerang dan *causatic soda*. Kategori B adalah fosfat, *superflock 120 buckom NT 49*, *superflock 8394*. Kategori C yaitu, *buckom NT Prer*, *buckom tritaf 32-2*, *buckom tritaf 1015*, *buckom NT 881*, garam, *lyme hidrat* dan *clariflock 1836*. Metode POQ merupakan metode pengendalian persediaan bahan baku pembantu yang tepat di gunakan pada PT. XYZ. Biaya penghematan untuk 13 bahan pembantu sebesar total biaya persediaan bahan baku pembantu di PT.XYZ menggunakan metode POQ memiliki biaya penghematan sebesar Rp. 61.424.950.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nasution, Hakim, A., dan Prasetyawan, Y. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi Edisi Pertama*. Graha Ilmu: Jakarta.
- [2] Indrajit, R. E., dan Djokopranoto, R. 2003. *Manajemen Persediaan Barang Umum dan Suku Cadang Untuk Keperluan Pemeliharaan Perbaikan dan Operasi*. PT. Grasindo: Jakarta.
- [3] Heizer, J., dan Render, B. 2010. *Manajemen Operasi Edisi 9*. Salemba Empat: Jakarta
- [4] Martini, D. 2012. *Akuntansi Keuangan Menengah Berbasis PSAK*. Salemba Empat. Jakarta
- [5] Fahmi, I. (2012). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Bandung: Alfabeta. Bandung.
- [6] Ishak, A. (2010). *Manajemen Operasi Edisi Pertama*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [7] Bahagia, S. N. (2006). *Sistem Inventory*. Institiut Teknologi Bandung : Bandung.
- [8] Fadlallah, A. W. (2015). The Effect of Applying The Economic Order Quantity Model in The Field of Inventory. *International Journal of Management (IJM)*, 6(4):9-18. DOI: <http://dx.doi.org/10.20961/carakatani.v3i2i2.15120>
- [9] Andira, O.E. (2016). Analisis persediaan bahan baku tepung terigu menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) pada rotipuncak makassar. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 21(3): 201-208.

- [10] Ahmad, A dan B. Sholeh. (2018). Analisis pengendalian persediaan bahan baku dengan menggunakan metode Economic Order Quantity pada Usaha Kecil dan Menengah (UKM) Dodik Bakery. *Jurnal Riset Akuntansi Terpadu*, 12(1): 96-103.
- [11] Wahyuni, A., dan Achmad, S. (2015). Perencanaan Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planing (MRP) Produk Kacang Shanghai Pada Perusahaan Gangsar Ngunut-Tulung Agung. *Jurnal Spektrum Industri STT POMOSDA Nganjuk*. 13(2):115-228. DOI: <http://dx.doi.org/10.12928/si.v13i2.2692>
- [12] Purnomo, H dan L.P.Riani. (2018). Implementasi kombinasi analisis ABC, dan safety stock sebagai penentu optimasi pengendalian persediaan minyak goreng. *Prosiding Seminar Nasional Untag*, vol 1 No 1. 1 Ags 2018: 190-204.
- [13] Junaidi. (2019). Penerapan Metode ABC Terhadap Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada UD. Mayong Sari Probolinggo. *Jurnal Universitas Panca Marga Probolinggo*. 2(2):158-174.
- [14] Hidayat, D.F, O. Sutaarga, A.Fakhrurozi. (2019). Analisis pengendalian persediaan gudang barang jadi dengan analisa ABC pada perusahaan cat PT. PR. *Journal Industrial Manufacturing*, Vol.4, No.1, pp.63-66
- [15] Septiyana, D. (2016). Penggunaan Metode POQ (Period Order Quantity) dalam Upaya Pengendalian Tingkat Persediaan Bahan Baku (HDN) (Studi Kasus pada Perusahaan Fragrance di Tangerang). *Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang*. 5(1):1-94. DOI: <http://dx.doi.org/10.31000/jt.v5i1.330>
- [16] Sutoni, A. (2018). Analisis Persediaan Menggunakan Metode Periodic Order Quality (POQ) (Studi Kasus di B.B.Barokah Cianjur). *Jurnal Teknik Industri Universitas Suryakencana*. 2(3):55-61
- [17] Sarjono, H dan E.A Kuncoro. (2014). Analisis perbandingan perhitungan re-order point. *Binus Business Review*, 5(1): 288-300.
- [18] Lukmana, T dan D. Trivena. (2015). Penerapan Metode EOQ dan ROP (Studi kasus: PD.BARU). *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 1(3): 271-281.
- [19] Assauri, S. (2004). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia: Jakarta.
- [20] Subagya, M. (1994). *Manajemen Logistik*. PT. Gunung Agung: Jakarta.
- [21] Hansa, A. P. A. (2015). *Penerapan Metode Period Order Quality (POQ) pada Aplikasi Pendukung Optimalisasi Persediaan Bahan Baku Kain di UD. Dwidaku Jaya*. Skripsi. Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember.
- [22] Baroto, T. (2002). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Ghalia Indonesia: Jakarta.
- [23] Tersine, R. J. (1994). *Principles of Inventory and Material Management*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs: New Jersey.
- [24] Sofyan, D.K. (2013). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi Edisi Pertama*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- [25] Ristono, A. (2009). *Manajemen Persediaan Edisi Pertama*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- [26] Rangkuti, F. (2004). *Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*. PT. Raja Grafindo Persada: Jakarta.

- [27] Wibisono, A. (2009). *Penerapan Analisis ABC dalam Pengendalian Persediaan Produk Furniture pada Java Furniture, Wonosari, Klaten*. Tugas Akhir. Fakultas Ekonomi Universitas Sebelas Maret.
- [28] Handoko, T. H. (2014). *Dasar Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. BPFE-Yogyakarta: Yogyakarta.
- [29] Fithri, P., dan Sindikia, A. (2014). Pengendalian Persediaan Pozzolan di PT. Semen Padang. *Jurnal Optimasi Sistem Industri Universitas Andalas*. 13(2):665-686.
- [30] Munawaroh, N. M. (2017). Penentuan Titik Pemesanan Kembali (Reorder Point) dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tepung Terigu (Studi Kasus Pada Amirah Bakery Tulungagung. *Jurnal Simki-Economic Universitas Nusantara PGRI Kediri*. 1(3):1-13.
- [31] Ikhwanina, Q. (2017). Analisis Penentu Re-Order Point (ROP) Kedelai Untuk Kelancaran Proses Produksi Tempe pada Raja Tempe di Nganjuk. *Jurnal Simki-Economic Universitas Nusantara PGRI Kediri*. 1(4):1-17.

Lampiran 2.

**Analisis Peramalan Permintaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembantu pada Industri Gula (Studi Kasus PT. XYZ Lampung Utara)**

*Analysis Forecasting Dem&& Control of Supply Raw Materials In The Sugar Industry (Case Study of PT. XYZ North Lampung)*

Dharma Agista Pratama\*, Erdi Suroso, Sri Hidayati\*, Dewi Sartika

Departement of Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture, University of Lampung

Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 B&ar Lampung, 35145, Lampung, Indonesia

srihidayati.unila@gmail.com

**Abstrak**

Peramalan dan manajemen persediaan merupakan salah satu factor penting dalam menentukan keberlanjutan suatu usaha dalam industry. Tujuan penelitian yaitu menganalisis metode peramalan penjualan yang paling sesuai untuk industri gula PT. XYZ dan menganalisis teknik pengendalian persediaan dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Terdapat 5 metode peramalan yang digunakan yaitu : *Linear Regression*, *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *exponential smoothing with trend*. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode *linear regression* merupakan metode *forecasting* yang paling sesuai digunakan oleh industri gula PT. XYZ dengan nilai MAD, MSE, dan MAPE terkecil dibanding metode lainnya yaitu sebesar 7.195, 65.854.060, dan 10%, dengan hasil peramalan pada tahun 2019 sebesar 44.746 ton gula pasir. Hasil analisis pengendalian persediaan menggunakan metode EOQ terhadap bahan baku pembantu belerang dan soda kaustik . Frekuensi pemesanan untuk belerang dilakukan 28 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 1.010.908.000 dan biaya penghematan sebesar Rp. 19.581.365. dan pembantu *causatic soda* dengan frekuensi pemesanan 27 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 922.241.500 dan biaya penghematan sebesar Rp. 17.840.930.

Kata Kunci: EOQ, Peramalan Penjualan, Pengendalian Persediaan

*Abstract*

*Forecasting & inventory management is one of the important factors in determining the sustainability of a business in an industry. The research objective is to analyze the sales forecasting method most suitable for the sugar industry of PT. XYZ & analyze inventory control techniques using the Economic Order Quantity (EOQ) method. There are 5 forecasting methods used, namely: Linear Regression, Moving Average, Weighted Moving Average, Exponential Smoothing, & exponential smoothing with trend. The analysis shows that the linear regression method is the most suitable forecasting method used by the sugar industry of PT. XYZ with the smallest MAD, MSE, & MAPE values compared to other methods is 7,195, 65,854,060, & 10%, with forecast results in 2019 of 44,746 tons of granulated sugar. The results of the analysis of inventory control using the EOQ method of sulfur auxiliary raw materials & caustic soda. The frequency of ordering for sulfur is done 28 times per year having a total inventory cost of Rp. 1,010,908,000 & cost savings of Rp. 19,581,365. & caustic soda helps with a frequency of ordering 27 times per year having a total inventory cost of Rp. 922,241,500 & cost savings of Rp. 17,840,930. Keywords: EOQ, Sales Forecasting, Inventory Control*

## PENDAHULUAN

PT. XYZ merupakan salah satu BUMN yang bergerak dibidang agroindustry pengolahan gula tebu mulai dari penanaman tanaman tebu, pengolahan bahan baku tebu di pabrik, pengepakan hasil jadi sampai dengan penjualan gula pasir sebagai produk akhir. Industri gula PT. XYZ masih melakukan pemesanan secara konvensional, dimana pemesanan dilakukan berdasarkan kebiasaan atau pengalaman dari periode sebelumnya. Pemesanan yang dilakukan secara konvensional dapat mengakibatkan sering terjadinya kerusakan barang akibat kelebihan stok barang dan menambah pengeluaran untuk biaya penyimpanan. Persediaan bahan baku pembantu pada industri gula merupakan faktor penting guna kelancaran proses produksi sehingga perlu dilakukan suatu perencanaan untuk mengefisienkan persediaan baik secara ekonomi maupun kuantitas. Perencanaan jumlah persediaan yang akan dimiliki perusahaan merupakan salah satu masalah yang sering dihadapi perusahaan. Terutama ketika persediaan merupakan salah satu faktor penting yang dapat menunjang proses produksiperusahaan maupunmembantu memenuhipermintaan pelanggan. Bagi perusahaan yang memiliki strategi *maketo stock*, persediaan dapat memberikan dampak besar pada penetapan harga dari produk ataupun keuangan perusahaan (Sipper, D & Bulfin, R, 1998). Manajemen persediaan yang tepat dapat menjadilah satu kunci untuk meminimasi maupun mengoptimasi biaya yang akan dikeluarkan perusahaan (Tersine, 1994). Persediaan sebagai kekayaan perusahaan, memiliki peranan penting dalam operasibisnis. Oleh karena itu persediaan yang baik diperlukan untuk menunjang proses produksi (Dania, U. Effendi, & Anggasta, n.d.).

Perencanaan persediaan bahan baku pembantu diperlukan peramalan permintaan gula. Pada PT XYZ, semua produksi gula terserap oleh permintaan sehingga data permintaan merupakan data yang diperoleh dari penjualan gula. Peramalan penjualan gula diperlukan untuk mengetahui jumlah bahan baku pembantu yang dibutuhkan. Peramalan permintaan merupakan tingkat permintaan produk yang diharapkan akan terealisasi pada masa yang akan datang melalui pengujian keadaan di masa lalu (Hariati, I.P., Deoranto, & Dewi, 2012; Mandala & Darnila, 2017; Nasution, Hakim & Prasetyawan, 2008) Menurut (Sofyan, 2013), metode peramalan kuantitatif dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu metode deret waktu atau time series dan metode kausal. Peramalan (*forecasting*) dengan peramalan kuantitatif dilakukan menggunakan metode *Linear Regression* (Yanti, Tuningrat, & Wiranatha, 2016), *Moving Average* (Nurlifa & Kusumadewi, 2017), *Weighted Moving Average*, *Exponential Smoothing* (Wardah, 2016) dan *Exponential Smoothing with Trend*. Peramalan bertujuan mendapatkan peramalan (*forecast*) yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan MSE (*Mean Squared Error*), MAE (*Mean Absolute Error*), dan sebagainya (Subagyo, 1986). Peramalan terbaik ditentukan dengan pengukuran relatif yang bertujuan untuk mengetahui besar kesalahan pada setiap metode peramalan. Pengukuran relatif dilakukan dengan menghitung nilai

*Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Squared Error (MSE)*, dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Metode peramalan dengan nilai MAD, MSE, dan MAPE terkecil merupakan metode peramalan yang paling tepat digunakan pada industri gula PT. XYZ.

Hasil peramalan penjualan gula yang diperoleh digunakan sebagai acuan dalam perencanaan pengendalian persediaan bahan baku pembantu. Salah satu metode yang digunakan untuk perencanaan pengendalian adalah menggunakan metode *Economic Order Quantity (EOQ)*. Tujuan model ini adalah untuk menentukan jumlah optimum setiap kali pemesanan sehingga meminimumkan biaya persediaan. Persediaan yang terlalu besar (*over stock*) merupakan pemborosan karena menyebabkan terlalu tingginya beban-beban biaya guna penyimpanan dan pemeliharaan selama penyimpanan di gudang (Iqbal, A., & W, 2017). Metode *Economic Order Quantity (EOQ)* merupakan metode perencanaan persediaan satu tahun yang dilakukan dengan cara meminimalkan ongkos pesan dan ongkos simpan (Sofyan, 2013). (Fadlallah, 2015), menyatakan bahwa penerapan EOQ bertujuan untuk mengefisienkan persediaan bahan baku sesuai dengan kebijakan perusahaan sedangkan (Amarillah, Zahroh, & Maria, 2016) menerapkan metode EOQ untuk bahan pembantu pada pabrik gula di pabrik gula Ngadirejo. Bahan pembantu pada industri pengolahan gula adalah belerang, kaustik soda, kapur, asam fosfat, dan flokulan. Belerang digunakan dalam bentuk gas sulfat ( $\text{SO}_2$ ) untuk proses pemurnian nira mentah pada proses sulfitasi. *Causatic soda* merupakan bahan kimia yang digunakan untuk membersihkan evaporator.

Baroto (2002) menyatakan bahwa model persediaan diklasifikasikan menjadi dua yaitu metode P dan metode Q. Dilihat dari permintaannya model *EOQ* terbagi atas dua model yaitu model *EOQ* dengan kebutuhan deterministik dan model *EOQ* dengan kebutuhan probabilistik (Makridakis, Wheelwright, McGee, & Victor, 1999). Model *EOQ* deterministik adalah model persediaan dengan permintaan tetap dan dari waktu ke waktu bersifat konstan atau telah diketahui dengan pasti. Sedangkan model *EOQ* probabilistik adalah model persediaan dimana permintaan barang tidak diketahui sebelumnya dan selalu berubah-ubah sehingga besarnya permintaan mengikuti suatu distribusi peluang tertentu. Tujuan penelitian adalah menganalisis metode peramalan penjualan yang paling sesuai untuk industri gula PT. XYZ dan menganalisis teknik pengendalian persediaan menggunakan Metode *Economic Order Quantity (EOQ)* sehingga diharapkan dapat mengurangi pengeluaran perusahaan untuk persediaan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan data melalui survei, pengamatan, telaah pustaka, dan diskusi/brainstorming dengan para pakar. Jenis data yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu data sekunder yang diperoleh melalui penelusuran pustaka, wawancara atau laporan dari industri gula PT. XYZ. Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini meliputi peramalan penjualan (*forecasting*), pengukuran relatif, dan pengendalian persediaan. Pengukuran peramalan penjualan (*forecasting*), pengukuran relatif, dan pengendalian persediaan menggunakan *Software POM-QM for Windows Version 3*. Analisis peramalan penjualan (*forecasting*) menggunakan beberapa metode yaitu *Linear Regression*, *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *exponential smoothing with trend* dan pengukuran relative menggunakan *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Squared Error (MSE)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Pengukuran relatif digunakan untuk mengetahui besar kesalahan sebuah peramalan. Pengukuran relatif digunakan untuk mengetahui besar kesalahan sebuah peramalan. Peramalan dilakukan dengan cara melibatkan data penjualan gula pasir PT. XYZ di masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan menggunakan *Software POM-QM for Windows Version 3*. Manajemen persediaan dilakukan dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity (EOQ)*.

### *Linear Regression*

Regresi adalah sebuah metode matematika untuk menggambarkan hubungan antar variabel. Model regresi yang paling sederhana melibatkan sebuah variabel tak bebas dan sebuah variabel bebas (Assauri, 2004). Menurut (Bahagia, 2006), bentuk model *Linear Regression* adalah :

$$Y' = a + bX$$

Keterangan:

$Y'$  = Nilai yang diramalkan

$a$  = Konstanta (*intercept*)

$b$  = Koefisien regresi (*slope*)

$X$  = Variabel yang mempengaruhi (waktu: tahun, bulan, hari)

### ***Moving Average***

Metode peramalan *Moving Average* merupakan peramalan yang didasarkan pada rata-rata aritmatika yang didapatkan dari data pada masa lampau. Teknik peramalan permintaan menggunakan *Moving Average* diperkirakan dengan menghitung rata-rata permintaan aktual dari jumlah tertentu pada periode sebelumnya (Baroto, 2002). Menurut (Gitosudarmo, 2002), bentuk dari metode *Moving Average* adalah :

$$Y'_{t+1} = \frac{T_{t-n+1} + \dots + T_{t+1} + T_t}{n}$$

Keterangan:

$Y'_{t+1}$  = Nilai peramalan periode t+1

$T_t$  = Nilai riil periode ke-t

$n$  = Jumlah deret waktu yang digunakan

### ***Weighted Moving Average***

Metode peramalan *Weighted Moving Average* merupakan peramalan lebih lanjut dari *Moving Average* dimana setiap deret waktu lampau diberikan bobot tertentu dan mungkin diberi bobot yang berbeda-beda (Handoko, 2014). Menurut (Heizer & Render, 2010), bentuk dari metode *Weighted Moving Average* adalah:

$$Y'_t = \frac{W_1A_{t-1} + W_2A_{t-2} + \dots + W_nA_{t-n}}{n}$$

Keterangan:

$Y'_t$  = Nilai peramalan periode t

$W_1$  = Bobot yang diberikan pada periode t-1

$W_2$  = Bobot yang diberikan pada periode t-2

$W_n$  = Bobot yang diberikan pada periode t-n

$n$  = Jumlah periode

### ***Exponential Smoothing***

Metode *Exponential Smoothing* adalah suatu prosedur yang secara terus menerus memperbaiki peramalan (*smoothing*) dengan merata-ratakan nilai masa lalu dari suatu data deret waktu dengan cara menurun (*exponential*) (Indrajit & Djokopranoto, 2003). Menurut (Nasution, Hakim & Prasetyawan, 2008), bentuk model *Exponential Smoothing* adalah:

$$S_t = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * S_{t-1}$$

Keterangan:

$S_t$  = Peramalan untuk periode t

$S_{t-1}$  = Peramalan pada waktu t-1

$\alpha$  = Konstanta perataan antara 0 dan 1

$X_t + (1 - \alpha)$  = Nilai aktual *time series*

### ***Exponential Smoothing with Trend***

Model *Exponential Smoothing with Trend* merupakan salah satu analisis *Exponential Smoothing* yang menganalisa deret waktu, dan merupakan metode peramalan dengan memberi nilai pembobot pada serangkaian pengamatan sebelumnya untuk memprediksi masa depan (Rangkuti, 2004). Menurut (Ristono, 2009), bentuk model *Exponential Smoothing with Trend* adalah :

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

Keterangan:

$T_t$  = Peramalan untuk periode t

$T_{t-1}$  = Peramalan pada waktu t-1

$\beta$  = Konstanta dengan nilai antara 0 dan 1

$S_t$  = Permintaan nyata periode t

$S_{t-1}$  = Permintaan nyata periode t-1

### ***Mean Absolute Deviation (MAD)***

*Mean Absolute Deviation* (MAD) merupakan ukuran utama dari kesalahan perkiraan dari seluruh model peramalan. Nilai eror dihitung dengan membagi jumlah nilai absolut dari kesalahan perkiraan dengan jumlah periode. *Mean Absolute Deviation* (MAD) paling berguna ketika orang yang menganalisa ingin mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli.

$$MAD = \frac{\sum |Dt - Ft|}{n}$$

Keterangan:

$Dt$  = Nilai yang sebenarnya pada masa-t

$Ft$  = Nilai yang diramalkan pada masa-t

$n$  = jumlah masa yang dicakup

### ***Mean Squared Error (MSE)***

*Mean Squared Error* (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Kelemahan dari menggunakan *Mean Squared Error* (MSE) adalah bahwa ia cenderung untuk menonjolkan penyimpangan besar karena istilah kuadrat.

$$MSE = \frac{\sum (Dt - Ft)^2}{n}$$

Keterangan:

$Dt$  = Nilai yang sebenarnya pada masa-t

$F_t$  = Nilai yang diramalkan pada masa- $t$

$n$  = jumlah masa yang dicakup

### **Mean Absolute Percentage Error (MAPE)**

Masalah dengan MAD dan MSE adalah bahwa nilai-nilai mereka bergantung pada besarnya item yang diperkirakan. Jika item yang diramalkan dalam ribuan, maka MAD dan MSE bisa sangat besar. Untuk menghindari masalah tersebut, kita dapat menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE mengindikasikan seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata pada deret. Metode MAPE digunakan untuk membandingkan ketepatan dari teknik yang sama atau berbeda dalam dua deret yang sangat berbeda dan mengukur ketepatan nilai dugaan model yang dinyatakan dalam bentuk rata-rata persentase absolut kesalahan. MAPE dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum |Dt - Ft|}{\sum Dt}$$

Keterangan:

$D_t$  = Nilai yang sebenarnya pada masa- $t$

$F_t$  = Nilai yang diramalkan pada masa- $t$

### **Economic Order Quantity (EOQ)**

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan metode perencanaan persediaan satu tahun yang dilakukan dengan cara meminimalkan ongkos pesan dan ongkos simpan (Fadlallah, 2015; Sofyan, 2013), menyatakan bahwa penerapan EOQ bertujuan untuk mengefisienkan persediaan bahan baku sesuai dengan kebijakan perusahaan. Sedangkan menurut (Baroto, 2002), model persediaan diklasifikasikan menjadi dua yaitu metode P dan metode Q. Metode Q terdiri dari banyak model dengan salah satu modelnya adalah metode EOQ. Menurut (Rangkuti, 2004), EOQ dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Keterangan:

EOQ = Jumlah pemesanan ekonomis

S = Biaya setiap kali pesan

D = Jumlah kebutuhan bahan baku dalam satu periode produksi

H = Biaya penyimpanan dinyatakan dalam persentase dari persediaan rata-rata bahan baku

Menurut Wahyuni dan Achmad (2015), persentase biaya penyimpanan dapat dihitung berdasarkan persentase harga *item* yang disimpan di gudang dengan rincian sebagai berikut:

- Biaya kerusakan dan kehilangan : 1 % dari harga *item*
- Biaya penanganan persediaan : 0,5 % dari harga *item*
- Biaya fasilitas penyimpanan : 0,5 % dari harga *item*
- Persentase biaya penyimpanan : 2 % dari harga *item*

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Peramalan Penjualan Gula Pasir**

PT. XYZ memproduksi gula pasir dimulai pada bulan juni sampai pada kira-kira 6 bulan untuk masa tebu giling dan produksi gula pasir. Penjualan gula PT. XYZ dilakukan dengan menjual secara

eksklusif kepada Perusahaan Umum Badan Urusan Logistik (Perum Bulog). Selanjutnya Perum Bulog yang akan mendistribusikan gula ke masyarakat. Jumlah gula yang dijual PT. XYZ tergantung dengan jumlah produksi gula yang mampu dihasilkan oleh PT. XYZ setiap tahunnya. Data yang digunakan untuk melakukan peramalan yaitu data penjualan gula pasir PT. XYZ tahun 2013-2018. Perhitungan *Software POM-QM for Windows Version 3* pada peramalan penjualan gula pasir PT. XYZ menggunakan metode *linear regression, moving average, wighted moving average, eksponential smoothing*, dan *eksponential smoothing with trend*. Data hasil peramalan tersaji pada Tabel 1.

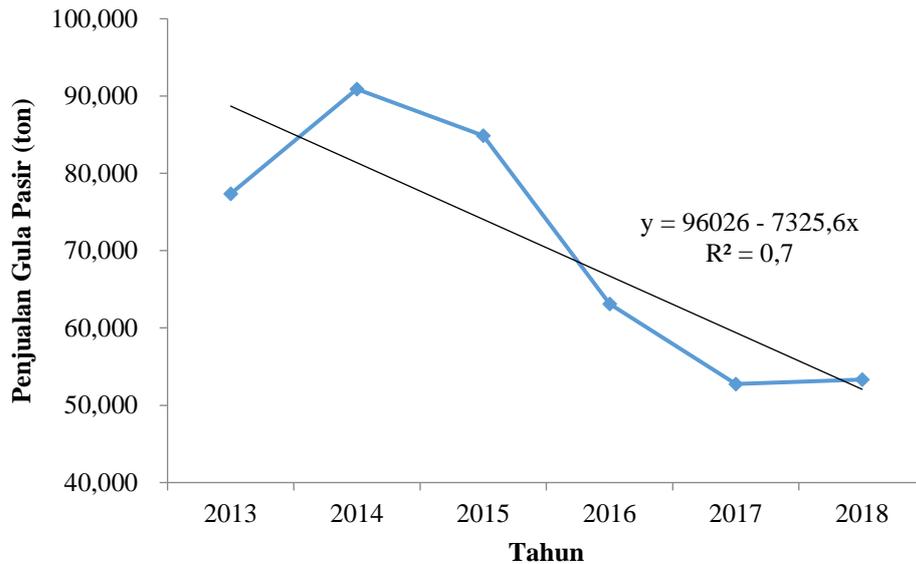
**Tabel 1.** Hasil peramalan penjualan gula pasir PT. XYZ

| No | Metode Peramalan                         |                             | MAD    | MSE         | MAPE | Peramalan 2019 |
|----|--|-----------------------------|--------|-------------|------|----------------|
| 1  | <i>Linear Regression</i>                 |                             | 7.195  | 65.854.060  | 10%  | 44.746         |
| 2  | <i>Moving Average</i>                    |                             | 10.448 | 160.108.000 | 15%  | 53.311         |
| 3  | <i>Wighted Moving Average</i>            |                             | 11.857 | 240.109.600 | 20%  | 53.090         |
| 4  | <i>Eksponential Smoothing</i>            | $\alpha=0,3$                | 15.280 | 280.360.000 | 25%  | 64.633         |
|    |  | $\alpha=0,6$                | 12.484 | 217.052.900 | 20%  | 56.155         |
|    |  | $\alpha=0,9$                | 10.745 | 171.554.000 | 16%  | 53.382         |
| 5  | <i>Eksponential Smoothing With Trend</i> | $\alpha=0,9$<br>$\beta=0,3$ | 12.098 | 187.118.000 | 18%  | 47.342         |
|    |  | $\alpha=0,9$<br>$\beta=0,6$ | 12.588 | 211.914.500 | 18%  | 46.576         |
|    |  | $\alpha=0,9$<br>$\beta=0,9$ | 14.500 | 233.090.800 | 22%  | 50.178         |

Keterangan : - MAD (*Mean Absolute Deviation*)  
 - MSE (*Mean Squared Error*)  
 - MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

Metode *linear regression* memiliki nilai MAD, MSE, dan MAPE terkecil dari metode lainnya yaitu sebesar 7.195, 65.854.060, dan 10%, dengan hasil peramalan pada tahun 2019 sebesar 44.746 ton gula pasir. Oleh karena itu, metode *linear regression* merupakan metode peramalan yang paling tepat digunakan PT. XYZ untuk memprediksi penjualan gula di masa yang akan datang. Hasil penelitian Prasetio (2014), menyatakan bahwa peramalan penjualan jas hujan dengan menggunakan metode *linear regression* memiliki nilai MAD dan MSE terendah dibandingkan dengan metode *moving average, wighted moving average, eksponential smoothing*, dan *eksponential smoothing with trend*. Selaras dengan pendapat (Djie, 2013), menyatakan bahwa peramalan penjualan produk *polo shirt* dengan menggunakan metode *linear regression* memiliki nilai MAD dan MSE terendah dibandingkan dengan metode *moving average, wighted moving average, eksponential smoothing*, dan *eksponential smoothing with trend*. Sedangkan hasil penelitian (Yulius, H., & Yetti, 2014), menyatakan bahwa peramalan kebutuhan manajemen logistik pada usaha depot air minum isi ulang Al-Fitrah dengan menggunakan metode *linear regression* memiliki nilai MAD dan MSE terendah dibandingkan dengan metode *moving average, wighted moving average*, dan *eksponential smoothing*.

Peramalan penjualan gula pasir PT. XYZ menggunakan metode *linear regression* disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3, diketahui bahwa penjualan gula pasir pada tahun 2013 sebesar 77.356 ton dan mengalami peningkatan penjualan gula pasir pada tahun 2014 menjadi 90.900 ton. Namun, penjualan gula pasir terus mengalami penurunan pada tahun 2015, 2016, 2017, dan 2018 berturut-turut sebesar 84.870 ton, 63.120 ton, 52.758 ton, dan 53.311 ton.



**Gambar 1.** Peramalan penjualan gula pasir PT. XYZ menggunakan metode *linear regression*

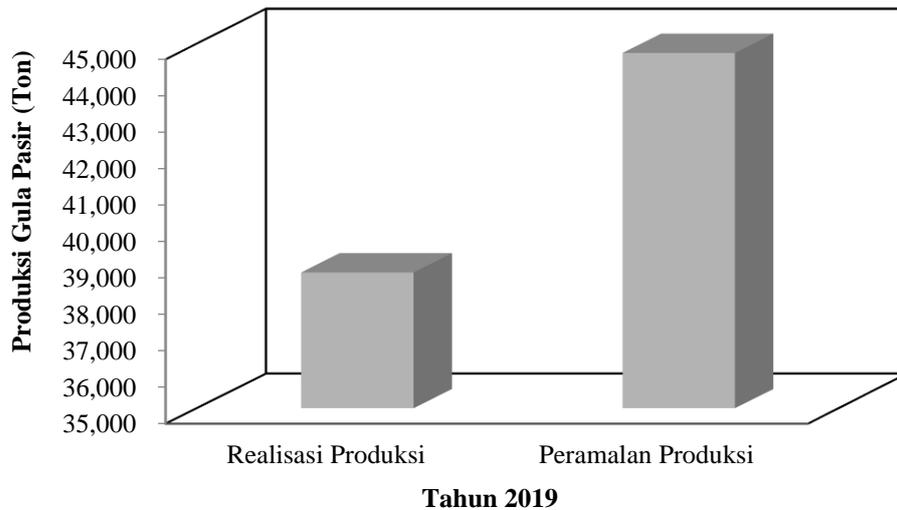
Pada Gambar 1, diketahui nilai regresi yang dihasilkan pada peramalan penjualan gula pasir di PT. XYZ menggunakan metode linear regression sebesar  $y = 96026 - 7325,6x$  dengan akurasi pembacaan  $R^2 = 0,7$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa tren penjualan gula pasir di PT. XYZ mengalami penurunan. Hasil peramalan penjualan gula pasir di PT.XYZ pada tahun 2019 - 2023 disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Peramalan penjualan gula pasir PT.XYZ pada tahun 2019 - 2023

| Item                 | Peramalan (Ton/Tahun) |        |        |        |        |
|----------------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|
|                      | 2019                  | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   |
| Penjualan Gula Pasir | 44.746                | 37.420 | 30.095 | 22.769 | 15.443 |

#### Validasi Metode Peramalan dan Realisasi Produksi

Validasi metode peramalan dan realisasi produksi merupakan perbandingan antara jumlah produksi gula pasir hasil peramalan tahun 2019 dengan jumlah realisasi produksi gula pasir di PT. XYZ tahun 2019. Grafik validasi metode peramalan dan realisasi produksi di PT. XYZ disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Grafik validasi metode peramalan dan realisasi produksi di PT. XYZ

#### Manajemen Persediaan

Manajemen persediaan merupakan kegiatan perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan penentuan kebutuhan bahan baku yang memerlukan biaya persediaan (Indrajit & Djokopranoto, 2003). Menurut (Handoko, 2014), Biaya persediaan merupakan biaya yang timbul akibat adanya persediaan bahan baku yang terdiri dari biaya pemesanan (*Setup Cost* atau *Ordering Cost*), dan biaya penyimpanan (*Holding Cost*). Dalam melakukan pemesanan kepada *Vendor* terdapat kesepakatan antara PT. XYZ dengan *vendor*, dimana harga bahan baku pembantu yang ditawarkan oleh *vendor* merupakan harga untuk keseluruhan proses pengiriman barang hingga masuk pada gudang perusahaan. Biaya pemesanan pada PT. XYZ adalah biaya yang timbul akibat adanya biaya yang dikeluarkan untuk pemesanan bahan baku pembantu seperti biaya telepon, *printing* dokumen, dan biaya internet untuk *email* dan *browsing* sebesar Rp. 27.450. Perhitungan biaya pemesanan belerang dan *causatic soda* disajikan pada Lampiran 4. Sedangkan biaya penyimpanan timbul akibat adanya biaya yang dikeluarkan untuk penyimpanan bahan baku pembantu. Biaya penyimpanan belerang dan *causatic soda* disajikan pada Tabel 3. Manajemen persediaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), dan konvensional.

**Tabel 3.** Biaya penyimpanan bahan baku pembantu belerang dan *causatic soda*

| Bahan Baku Pembantu | Harga Item (Rp/Kg) | Persentase | Biaya Penyimpanan (Rp/Kg) |
|---------------------|--------------------|------------|---------------------------|
| Belerang            | 4.359              | 2%         | 87                        |
| <i>Caustic soda</i> | 15.456             | 2%         | 309                       |

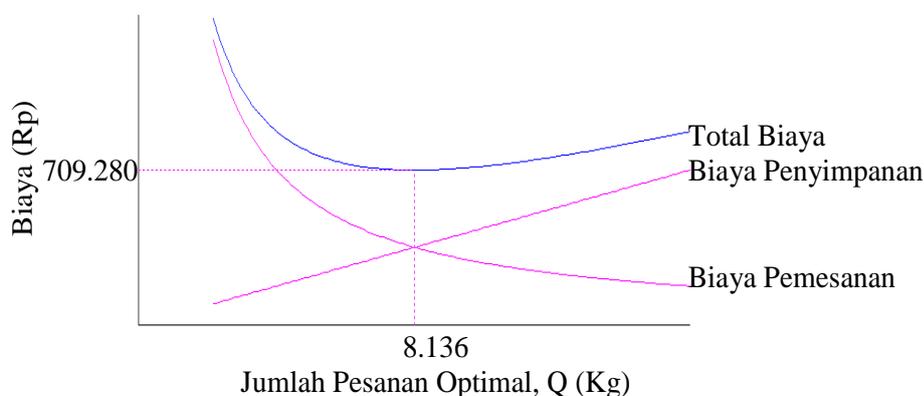
#### Metode *Economic Order Quantity* (EOQ)

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) pada pengendalian persediaan bahan baku pembantu digunakan untuk menganalisa jumlah pemesanan ekonomis pada bahan baku pembantu yang masuk kategori A yaitu belerang dan *causatic soda*. Analisis EOQ membutuhkan beberapa komponen perhitungan diantaranya adalah permintaan bahan baku pembantu tahunan, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan harga bahan baku per *item*. Satuan *item* yang digunakan pada belerang dan *causatic soda* adalah kg. Hasil kebutuhan bahan baku pembantu dengan menggunakan metode EOQ disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Kebutuhan optimum dengan menggunakan EOQ

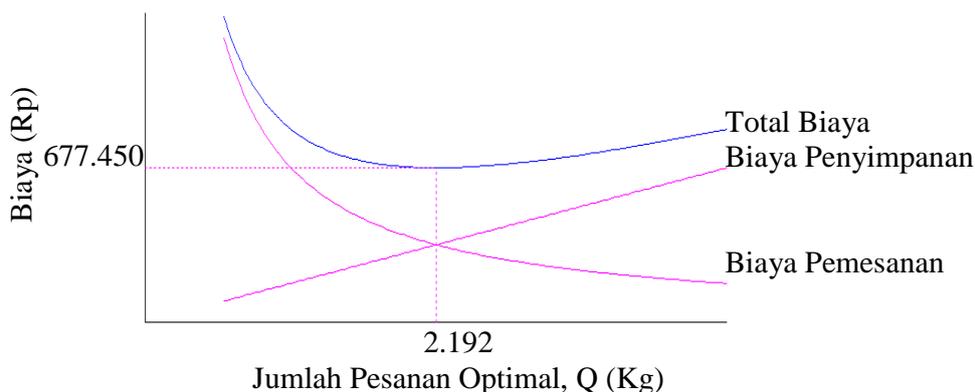
| Bahan Baku Pembantu | Permintaan (Kg/Tahun) | Biaya Pemesanan (Rp/Pesan) | Biaya Penyimpanan (Rp/Kg) | Q (Kg/Pesan) |
|---------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|--------------|
| Belerang            | 231.750               | 12.450                     | 87                        | 8.136        |
| Caustic soda        | 59.625                | 12.450                     | 309                       | 2.192        |

Hasil perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan menggunakan *software POM for Windows 3*, bahwa jumlah pesanan optimal (Q) untuk bahan baku pembantu belerang yaitu sebesar 8.136 kg per pesan, dan bahan baku pembantu *caustic soda* sebesar 2.192 kg per pesan. Perhitungan EOQ dengan menggunakan *software POM for Windows 3* dapat disajikan dalam bentuk grafik agar dapat mengetahui titik-titik perpotongan antara biaya penyimpanan, biaya pemesanan, dan Q. Grafik hasil perhitungan Q pada bahan baku pembantu belerang dan *caustic soda* disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



**Gambar 3.** Grafik EOQ bahan baku pembantu belerang

Pada Gambar 3, diketahui jumlah pesanan optimal (Q) bahan baku pembantu belerang sebesar 8.136 kg didapat dari hasil perpotongan biaya penyimpanan (*holding cost*) dan biaya pemesanan (*setup cost*), sehingga didapatkan total biaya penyimpanan dan pemesanan bahan baku pembantu belerang sebesar Rp. 709.280.



**Gambar 4.** Grafik EOQ bahan baku pembantu *caustic soda*

Jumlah pesanan optimal (Q) bahan baku pembantu *caustic soda* sebesar 2.192 kg didapat dari hasil perpotongan biaya penyimpanan (*holding cost*) dan biaya pemesanan (*setup cost*), sehingga

didapatkan total biaya penyimpanan dan pemesanan bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar Rp. 677.450. Setelah Q diketahui dilakukan perhitungan untuk mengetahui berapa kali dilakukan pemesanan dalam satu tahun. Komponen yang diperlukan untuk menghitung frekuensi waktu pemesanan adalah Q, permintaan tahunan, dan jumlah hari kerja. Perhitungan frekuensi waktu pemesanan disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Perhitungan jumlah frekuensi waktu pemesanan optimum

| Baku Pembantu       | Q<br>(Kg/Pesan) | Permintaan<br>(Kg/Tahun) | Hari Kerja | Frekuensi<br>Pemesanan |
|---------------------|-----------------|--------------------------|------------|------------------------|
| Belerang            | 8.136           | 231.750                  | 264        | 28                     |
| <i>Caustic soda</i> | 2.192           | 59.625                   | 264        | 27                     |

Bahan baku pembantu belerang dengan jumlah pemesanan optimum 8.136 kg dalam satu tahun dilakukan pemesanan sebanyak 28 kali. Sedangkan bahan baku pembantu *causatic soda* dengan jumlah pemesanan optimum 2.192 kg dalam satu tahun dilakukan pemesanan sebanyak 27 kali. Total biaya persediaan minimum bahan baku pembantu belerang sebesar Rp. 1.010.908.000 dan total biaya persediaan minimum bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar Rp. 922.241.500. Hasil penelitian (Rahmawati, R., & A., 2017), menunjukkan bahwa metode EOQ pada manajemen persediaan bahan baku tebu di pabrik gula madukusumo bantul dapat membuat total biaya persediaan per musim giling menjadi lebih hemat. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (Kushartini & Almahdy, 2016), bahwa metode EOQ pada sistem persediaan bahan baku produk dispersant X mendapatkan biaya penyimpanan yang rendah sehingga dapat meminimalkan biaya persediaan yang dikeluarkan perusahaan setiap tahunnya.

#### Metode PT. XYZ Secara Konvensional

PT. XYZ dalam melakukan pengendalian persediaan bahan baku pembantu masih menggunakan cara konvensional atau berdasarkan pengalaman. Perhitungan total biaya persediaan yang dilakukan oleh PT. XYZ tidak menggunakan metode perhitungan khusus. Pengendalian persediaan bahan baku pembantu di PT. XYZ membutuhkan beberapa komponen perhitungan diantaranya adalah data pembelian dan pemakaian bahan baku pembantu tahunan, harga bahan baku per *item*, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan. Data pembelian bahan baku pembantu belerang dan *causatic soda* di PT. XYZ disajikan pada Tabel 6, data pemesanan pada Tabel 7, biaya penyimpanan (Tabel 8) dan biaya persediaan (Tabel 9).

**Tabel 6.** Pembelian Bahan Baku Pembantu Belerang dan *Caustic Soda*

| Bahan Baku<br>Pembantu | Harga <i>Item</i><br>(Rp/Kg) | Pembelian<br>(Kg) | Pembelian <i>Item</i> (Rp/Tahun) |
|------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| Belerang               | 4.359                        | 231.750           | 1.010.198.000                    |
| <i>Caustic soda</i>    | 15.456                       | 59.625            | 921.564.000                      |

**Tabel 720.** Total biaya pemesanan

| Bahan<br>Pembantu   | Baku | Frekuensi<br>Pembelian | Biaya Pemesanan<br>(Rp/Pemesanan) | Total<br>Pemesanan<br>(Rp/Tahun) | Biaya |
|---------------------|------|------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------|
| Belerang            |      | 7                      | 12.450                            | 87.150                           |       |
| <i>Caustic soda</i> |      | 7                      | 12.450                            | 87.150                           |       |

**Tabel 821.** Biaya Penyimpanan

| Bahan baku          | Harga Item (Rp/Kg) | Persentase (%) | Pembelian (Kg) | Biaya Penyimpanan (Kg/Tahun) |
|---------------------|--------------------|----------------|----------------|------------------------------|
| Belerang            | 4.359              | 2%             | 231.750        | 20.203.965                   |
| <i>Caustic soda</i> | 15.456             | 2%             | 59.625         | 18.430.280                   |

**Tabel 922.** Biaya Persediaan

| Bahan Baku Pembantu | Pembelian Item (Rp/Tahun) | Biaya Pemesanan (Rp/Tahun) | Biaya Penyimpanan (Rp/Tahun) | Biaya Persediaan (Rp/Tahun) |
|---------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Belerang            | 1.010.198.000             | 87.150                     | 20.203.965                   | 1.030.489.365               |
| <i>Caustic soda</i> | 921.564.000               | 87.150                     | 18.430.280                   | 940.082.430                 |

Berdasarkan Tabel 9, dapat diketahui bahwa biaya persediaan bahan baku pembantu belerang yang dikeluarkan selama satu tahun yaitu sebesar Rp. 1.030.489.365. Sedangkan biaya persediaan bahan baku pembantu *causatic soda* yang dikeluarkan selama satu tahun sebesar Rp. 940.082.430. perbandingan total persediaan bahan baku pembantu belerang dan *causatic soda* antara perhitungan PT. XYZ dengan Metode EOQ disajikan pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Perbandingan total biaya persediaan bahan baku pembantu

| Metode  | Bahan Baku Pembantu | Frekuensi Pembelian | Total Biaya Persediaan (Rp/Tahun) | Biaya Penghematan (Rp/Tahun) |
|---------|---------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| PT. XYZ | Belerang            | 7                   | 1.030.489.365                     | -                            |
|         | <i>Caustic soda</i> | 7                   | 940.082.430                       | -                            |
| EOQ     | Belerang            | 28                  | 1.010.908.000                     | 19.581.365                   |
|         | <i>Caustic soda</i> | 27                  | 922.241.500                       | 17.840.930                   |

Metode EOQ dengan frekuensi pemesanan 28 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 1.010.908.000 dan biaya penghematan sebesar Rp. 19.581.365. Pada Tabel 17, dapat diketahui pula bahwa metode pengendalian persediaan bahan baku pembantu *causatic soda* dengan frekuensi pemesanan 27 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 922.241.500 dan biaya penghematan sebesar Rp. 17.840.930.

## KESIMPULAN

Metode peramalan yang paling tepat digunakan PT. XYZ untuk memprediksi penjualan gula di masa yang akan datang adalah metode *Linear Regression* dengan nilai MAD, MSE, dan MAPE terkecil dari metode lainnya yaitu sebesar 7.195, 65.854.060, dan 10%, dengan hasil peramalan pada tahun 2019 sebesar 44.746 ton gula pasir. Metode EOQ pada bahan baku pembantu belerang dengan frekuensi pemesanan 28 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 1.010.908.000 dan biaya penghematan sebesar Rp. 19.581.365. dan pembantu *causatic soda* dengan frekuensi pemesanan 27 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 922.241.500 dan biaya penghematan sebesar Rp. 17.840.930.

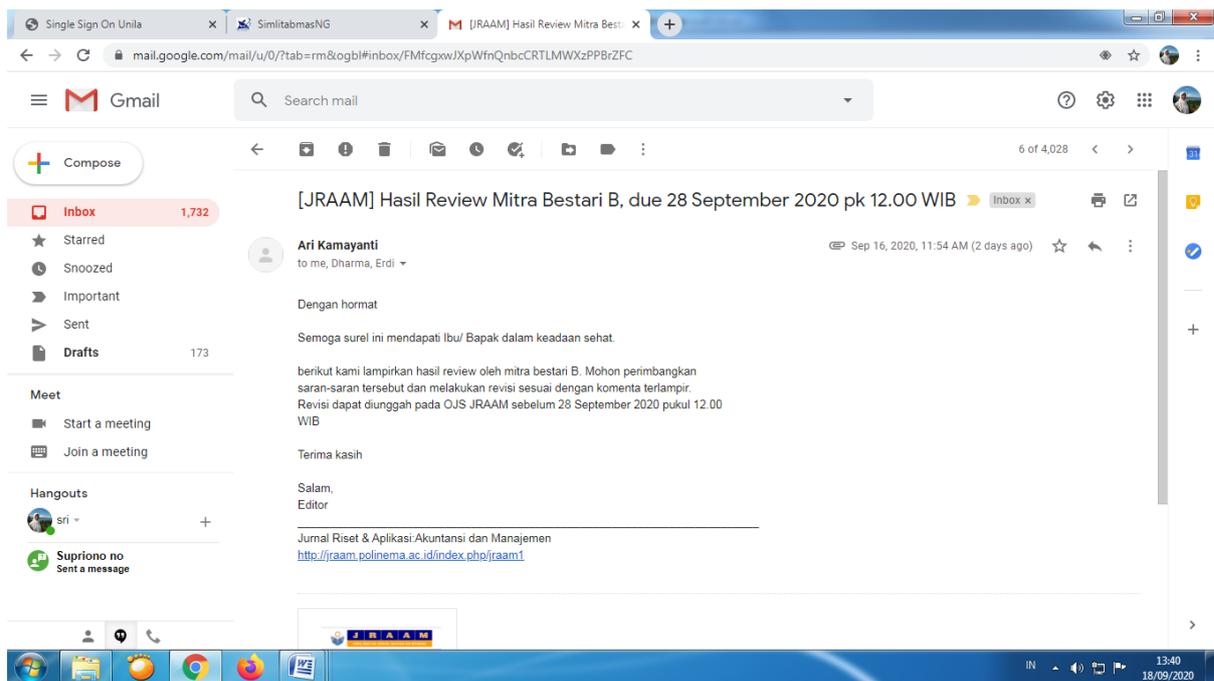
## Daftar Pustaka

- Amarillah, A. F., Zahroh, Z. A., & Maria, G. W. E. N. P. (2016). Analisis metode economic order quantity (eoq) sebagai dasar pengendalian persediaan bahan baku pembantu (studi pada PG. Ngadirejo Kediri-PT. Perkebunan Nusantara X). *Jurnal Administrasi Bisnis Universitas Brawijaya*, 33, 35–42.
- Assauri, S. (2004). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia Bahagia, S. N. (2006).
- Bahagia, S. N. (2006). *Sistem Inventory*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Baroto, T. (2002). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Dania, W. A. P., U.Effendi, U., & Anggasta, F. (n.d.). Aplikasi Just-In-Time pada perencanaan dan pengendalian persediaan kentang (studi kasus di perusahaan Agronas Gizi Food Batu). *Industria*, 1, 22–30.
- Djie. (2013). Analisis peramalan penjualan dan penggunaan metode linear programing dan decision tree guna mengoptimalkan keuntungan pada PT Primajaya Pantas Garment. *The Winners*, 14, 113–119.
- Fadlallh, A. W. (2015). The effect of applying the economic order quantity model in the field of inventory. *International Journal Of Management (IJM)*, 6, 9–18.
- Gitosudarmo, H. I. (2002). *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Handoko, T. H. (2014). *Dasar Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Hariati, I.P., Deoranto, P., & Dewi, I. A. (2012). Peramalan permintaan produk keripik tempe CV Aneka Rasa dengan metode jaringan syaraf tiruan. *Industria*, 1, 10–21.
- Heizer, J., & Render, B. (2010). *Manajemen Operasi Edisi 9*. Jakarta: Salemba Empat.
- Indrajit, R. E., & Djokopranoto, R. (2003). *Manajemen Persediaan Barang Umum dan Suku Cadang Untuk Keperluan Pemeliharaan Perbaikan dan Operasi*. Jakarta: Grasindo.
- Iqbal, T., A., D., & W, M. (2017). Aplikasi manajemen persediaan barang berbasis Economic Order Quantity (EOQ). *Teknologi Informasi Dan Komunikasi Universitas Syah Kuala*, 1, 1–60.
- Kushartini, D., & Almahdy, I. (2016). Sistem persediaan bahan baku produk dispersant di industri kimia. *PASTI Universitas Mercu Buana*, 10, 217–243.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., McGee, & Victor, E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan. Jilid Satu. (Edisi 2) diterjemahkan oleh Andriyanto, U.S., Abdul, A.* Jakarta: Erlangga.
- Mandala, R., & Darnila, E. (2017). Peramalan persediaan optimal beras menggunakan model Economic Order Quantity (EOQ) pada UD. Jasa Tani. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 1, 127–156.
- Nasution, Hakim, A., & Prasetyawan, Y. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi Edisi Pertama*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Nurlifa, A., & Kusumadewi, S. (2017). Sistem peramalan jumlah penjualan menggunakan metode moving average pada rumah jilbab Zaky. *Jurnal Inovtek Polbeng Seri Informatika*, 2, 21–25.
- Rahmawati, R., R., E. S., & A., S. W. (2017). Analisis penerapan Economic Order Quantity (EOQ) di pabrik gula Madukismo Bantul. *Journal of Sustainable Agriculture Universitas Sebelas Maret*, 32, 126–131.
- Rangkuti, F. (2004). *Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Ristono, A. (2009). *Manajemen Persediaan Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

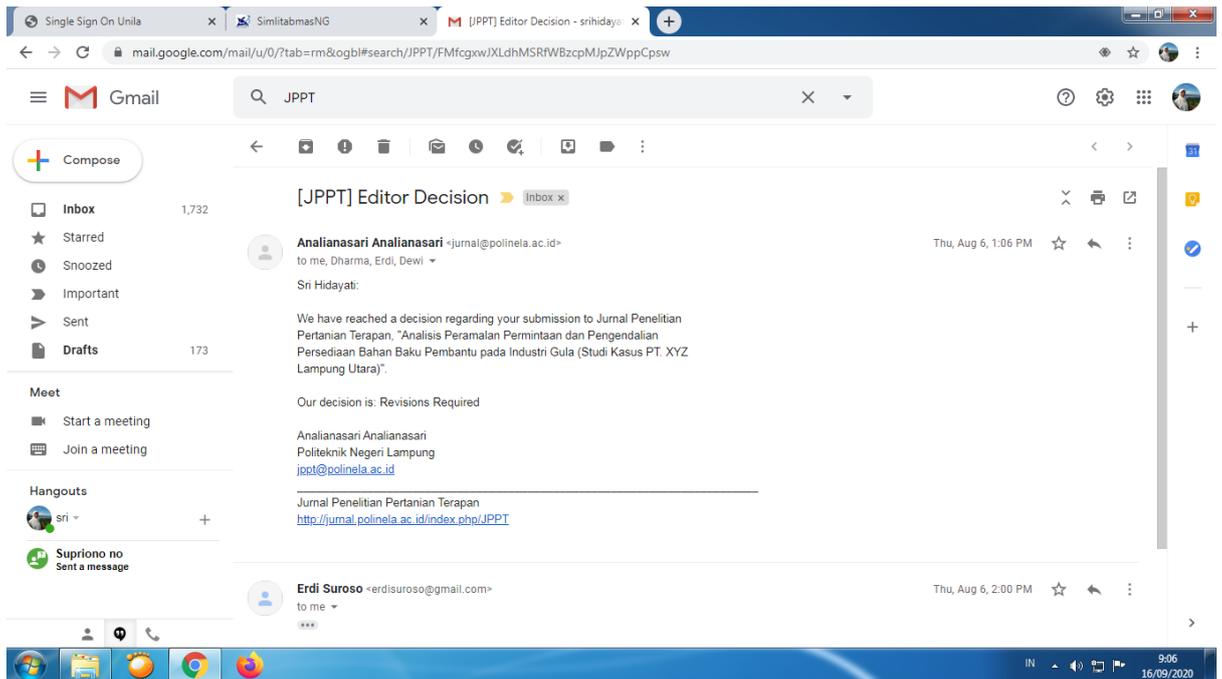
- Sipper, D & Bulfin, R, L. (1998). *Production: Planning, Control & Integration, International Edition*. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Sofyan, D. K. (2013). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Subagyo, P. (1986). *Forcesting Konsep & Aplikasi*. Yogyakarta: BPFE-UGM.
- Tersine, R. J. (1994). *Principles of Inventory & Material Management*. New Jersey: Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Wardah, S. & I. (2016). Analisis peramalan penjualan produk keripik pisang kemasan bungkus (studi kasus : home industry Arwana Food Tembilahan). *Jurnal Teknik Industri*, 9, 135–142.
- Yanti, N. P. L. P., Tuningrat, I. A. M., & Wiranatha, A. A. P. A. . (2016). Analisis peramalan penjualan produk kecap pada perusahaan kecap Manalagi Denpasar Bali. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustry*, 4, 72–81.
- Yulius, H., & Yetti, I. (2014). Peramalan kebutuhan manajemen logistik pada usaha depot air minum isi ulang Al Fitrah. *Jurnal Edik Informatika Universitas Putra Indonesia Padang*, 1, 5–14.

## BUKTI REVIUW

### 1. Bukti Reviuw dari JRAAM



### 2. Bukti reviuw Jurnal pertanian Terapan



E. **PERAN MITRA:** Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (jika ada). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian mitra

TIDAK ADA

F. **KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Mebnunggu hasil rewiw jurnal sangat lama

**G. RENCANA TINDAKLANJUT PENELITIAN:** Tuliskan dan uraikan rencana tindaklanjutan penelitian selanjutnya dengan melihat hasil penelitian yang telah diperoleh. Jika ada target yang belum diselesaikan pada akhir tahun pelaksanaan penelitian, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai tersebut.

Menyelesaikan revisi jurnal

**H. DAFTAR PUSTAKA:** Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan akhir yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Djie. (2013). Analisis peramalan penjualan dan penggunaan metode linear programming dan decision tree guna mengoptimalkan keuntungan pada PT Primajaya Panties Garment. *The Winners*, 14, 113–119
2. Yulius, H., & Yetti, I. (2014). Peramalan kebutuhan manajemen logistik pada usaha depot air minum isi ulang Al Fitrah. *Jurnal Edik Informatika Universitas Putra Indonesia Padang*, 1, 5–14.
3. Apriawan, D. C., Irham, dan Jangkung, H. M. 2015. Analisis Produksi Tebu dan Gula di PT. Perkebunan Nusantara VII (PERSERO). *Jurnal Agro Ekonomi Universitas Gajah Mada*. 26(2):159-167.
4. Widarwati, T. 2008. *Analisis Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Produksi Gula di PG. Pagotan*. Skripsi. Fakultas Manajemen dan Ekonomi Institut Pertanian Bogor
5. Susila, W. R., dan Hutagaol, M. P. 2005. Model Keterpaduan Jadwal Tanam dan Tebang Tebu: Pendekatan Kompromi. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis Institut Pertanian Bogor*. 2(2):129-144
6. Junaidi. 2019. Penerapan Metode ABC Terhadap Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada UD.Mayong Sari Probolinggo. *Jurnal Universitas Panca Marga Probolinggo*. 2(2):158-174
7. Wibisono, A. 2009. *Penerapan Analisis ABC dalam Pengendalian Persediaan Produk Furniture pada Java Furniture, Wonosari, Klaten*. Tugas Akhir. Fakultas Ekonomi Universitas Sebelas Maret.
8. Indrajit, R. E., & Djokopranoto, R. (2003). *Manajemen Persediaan Barang Umum dan Suku Cadang Untuk Keperluan Pemeliharaan Perbaikan dan Operasi*. Jakarta: Grasindo.
9. Handoko, T. H. 2014. *Dasar Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. BPFE-Yogyakarta: Yogyakarta
10. Rahmawati, R., R., E. S., & A., S. W. (2017). Analisis penerapan Economic Order Quantity (EOQ) di pabrik gula Madukismo Bantul. *Journal of Sustainable Agriculture Universitas Sebelas Maret*, 32, 126–131.
11. Kushartini, D., dan Almahdy, I. 2016. Sistem Persediaan Bahan Baku Produk Dispersant di Industri Kimia. *Jurnal PASTI Universitas Mercu Buana*. 10(2):217-234.
12. Fithri, P., dan Sindikia, A. 2014. Pengendalian Persediaan Pozzolan di PT. Semen Padang. *Jurnal Optimasi Sistem Industri Universitas Andalas*. 13(2):665-686.
13. Sutoni, A. 2018. Analisis Persediaan Menggunakan Metode Periodic Order Quality (POQ)(Studi Kasus di B.B.Barokah Cianjur). *Jurnal Teknik Industri Universitas Suryakencana*. 2(3):55-61
14. Munawaroh, N. M. 2017. Penentuan Titik Pemesanan Kembali (Reorder Point) dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tepung Terigu (Studi Kasus Pada Amirah Bakery Tulungagung. *Jurnal Simki-Economic Universitas Nusantara PGRI Kediri*. 1(3):1-13.
15. Ikhwanina, Q. 2017. Analisis Penentu Re-Order Point (ROP) Kedelai Untuk Kelancaran Proses Produksi Tempe pada Raja Tempe di Nganjuk. *Jurnal Simki-*



Dokumen pendukung luaran Wajib #1

Luaran dijanjikan: Artikel di Jurnal Nasional terakreditasi peringkat 1-3

Target: Published

Dicapai: Published

Dokumen wajib diunggah:

1. Artikel yang terbit

Dokumen sudah diunggah:

1. Artikel yang terbit

Dokumen belum diunggah:

- Sudah lengkap

## **Analisis Peramalan Permintaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembantu pada Industri Gula (Studi Kasus PT. XYZ Lampung Utara)**

### ***Analysis Forecasting Dem & Control of Supply Raw Materials In The Sugar Industry (Case Study of PT. XYZ North Lampung)***

**Dharma Agista Pratama, Sri Hidayati\*, Erdi Suroso, Dewi Sartika**

University of Lampung/ Agricultural Technology

\*E-mail : [srihidayati.unila@gmail.com](mailto:srihidayati.unila@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

*Forecasting & inventory management is one of the important factors in determining the sustainability of a business in an industry. The research objective is to analyze the sales forecasting method most suitable for the sugar industry of PT. XYZ & analyze inventory control techniques using the Economic Order Quantity (EOQ) method. There are 5 forecasting methods used, namely: Linear Regression, Moving Average, Weighted Moving Average, Exponential Smoothing, & exponential smoothing with trend. The analysis shows that the linear regression method is the most suitable forecasting method used by the sugar industry of PT. XYZ with the smallest MAD, MSE, & MAPE values compared to other methods is 7,195, 65,854,060, & 10%, with forecast results in 2019 of 44,746 tons of granulated sugar. The results of the analysis of inventory control using the EOQ method of sulfur auxiliary raw materials & caustic soda. The frequency of ordering for sulfur is done 28 times per year having a total inventory cost of Rp. 1,010,908,000 & cost savings of Rp. 19,581,365. & caustic soda helpers with a frequency of ordering 27 times per year having a total inventory cost of Rp. 922,241,500 & cost savings of Rp. 17,840,930.*

*Keywords: EOQ, Sales Forecasting, Inventory Control*

**Disubmit:** 16 Juli 2020; **Diterima:** 23 Juli 2020; **Disetujui:** 6 Agustus 2020

#### **PENDAHULUAN**

PT. XYZ merupakan salah satu BUMN yang bergerak dibidang agroindustry pengolahan gula tebu mulai dari penanaman tanaman tebu, pengolahan bahan baku tebu di pabrik, pengepakan hasil jadi sampai dengan penjualan gula pasir sebagai produk akhir. Industri gula PT. XYZ masih melakukan pemesanan secara konvensional, dimana pemesanan dilakukan berdasarkan kebiasaan atau pengalaman dari periode sebelumnya. Pemesanan yang dilakukan secara konvensional dapat mengakibatkan sering terjadinya kerusakan barang akibat kelebihan stok barang dan menambah pengeluaran untuk biaya penyimpanan. Persediaan bahan baku pembantu pada industri gula merupakan faktor penting guna kelancaran proses produksi sehingga perlu dilakukan suatu perencanaan untuk mengefisienkan persediaan baik secara ekonomi maupun kuantitas. Perencanaan jumlah persediaan yang akan dimiliki perusahaan merupakan salah satu masalah yang sering dihadapi perusahaan. Persediaan merupakan salah satu faktor penting yang dapat menunjang proses produksi perusahaan maupun membantu memenuhi permintaan pelanggan. Bagi

perusahaan yang memiliki strategi *make to stock*, persediaan dapat memberikan dampak besar pada penetapan harga dari produk ataupun keuangan perusahaan (Sipper dan Bulfin, 1998). Manajemen persediaan yang tepat dapat menjadi salah satu kunci untuk meminimasi maupun mengoptimasi biaya yang akan dikeluarkan perusahaan (Tersine, 1994). Persediaan sebagai kekayaan perusahaan, memiliki peranan penting dalam operasi bisnis. Oleh karena itu persediaan yang baik diperlukan untuk menunjang proses produksi (Dania *et al*, 2012).

Perencanaan persediaan bahan baku pembantu diperlukan peramalan permintaan gula. Pada PT XYZ, semua produksi gula terserap oleh permintaan sehingga data permintaan merupakan data yang diperoleh dari penjualan gula. Peramalan penjualan gula diperlukan untuk mengetahui jumlah bahan baku pembantu yang dibutuhkan. Peramalan permintaan merupakan tingkat permintaan produk yang diharapkan akan terealisasi pada masa yang akan datang melalui pengujian keadaan di masa lalu (Hariati *et al*, 2012; Mandala dan Darnila, 2017; Nasution dan Prasetyawan, 2008). Menurut (Sofyan, 2013), metode peramalan kuantitatif dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu metode deret waktu atau *time series* dan metode kausal. Peramalan (*forecasting*) dengan peramalan kuantitatif dilakukan menggunakan metode *Linear Regression* (Yanti, *et al*, 2016), *Moving Average* (Nurlifa dan Kusumadewi, 2017), *Weighted Moving Average*, *Exponential Smoothing* (Wardah, 2016) dan *Exponential Smoothing with Trend*. Peramalan bertujuan mendapatkan peramalan (*forecast*) yang bias meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan MSE (*Mean Squared Error*), MAE (*Mean Absolute Error*), dan sebagainya (Subagyo, 1986). Peramalan terbaik ditentukan dengan pengukuran relatif yang bertujuan untuk mengetahui besar kesalahan pada setiap metode peramalan. Pengukuran relatif dilakukan dengan menghitung nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Metode peramalan dengan nilai MAD, MSE, dan MAPE terkecil merupakan metode peramalan yang paling tepat digunakan pada industri gula PT. XYZ.

Hasil peramalan penjualan gula yang diperoleh digunakan sebagai acuan dalam perencanaan pengendalian persediaan bahan baku pembantu. Salah satu metode yang digunakan untuk perencanaan pengendalian adalah menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Tujuan model ini adalah untuk menentukan jumlah optimum setiap kali pemesanan sehingga meminimumkan biaya persediaan. Persediaan yang terlalu besar (*over stock*) merupakan pemborosan karena menyebabkan terlalu tingginya beban-beban biaya guna penyimpanan dan pemeliharaan selama penyimpanan di gudang (Iqbal *et al*, 2017). Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan metode perencanaan persediaan satu tahun yang dilakukan dengan cara meminimalkan ongkos pesan dan ongkos simpan (Sofyan, 2013). (Fadlallah, 2015), menyatakan bahwa penerapan EOQ bertujuan untuk mengefisienkan persediaan bahan baku sesuai dengan kebijakan perusahaan sedangkan (Amarillah *et al*, 2016) menerapkan metode EOQ untuk bahan pembantu pada pabrik gula di pabrik gula Ngadirejo. Bahan pembantu pada industri pengolahan gula adalah belerang, kaustik soda, kapur, asam fosfat, dan flokulan. Belerang digunakan dalam bentuk gas sulfit ( $\text{SO}_2$ ) untuk proses pemurnian nira mentah pada proses sulfitasi. *Causatic soda* merupakan bahan kimia yang digunakan untuk membersihkan evaporator. Baroto (2002) menyatakan bahwa model persediaan diklasifikasikan menjadi dua yaitu metode P dan metode Q. Dilihat dari permintaannya model EOQ terbagi atas dua model yaitu model EOQ dengan kebutuhan deterministik dan model EOQ dengan kebutuhan probabilistik (Makridakis *et al*, 1999). Model EOQ deterministik adalah model persediaan dengan permintaan tetap dan dari waktu ke waktu bersifat konstan atau telah diketahui dengan pasti. Sedangkan model EOQ probabilistic adalah model persediaan dimana permintaan barang tidak diketahui sebelumnya dan selalu berubah-ubah sehingga besarnya permintaan mengikuti suatu distribusi peluang tertentu. Tujuan penelitian adalah Menganalisis metode peramalan penjualan yang paling sesuai untuk industri gula PT. XYZ dan menganalisis

teknik pengendalian persediaan menggunakan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) sehingga diharapkan dapat mengurangi pengeluaran perusahaan untuk persediaan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan data melalui survei, pengamatan, telaah pustaka, dan diskusi/brainstorming dengan para pakar. Jenis data yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu data sekunder yang diperoleh melalui penelusuran pustaka, wawancara atau laporan dari industri gula PT. XYZ. Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini meliputi peramalan penjualan (*forecasting*), pengukuran relatif, dan pengendalian persediaan. Pengukuran peramalan penjualan (*forecasting*), pengukuran relatif, dan pengendalian persediaan menggunakan *Software POM-QM for Windows Version 3*. Analisis peramalan penjualan (*forecasting*) menggunakan beberapa metode yaitu *Linear Regression*, *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *exponential smoothing with trend* dan pengukuran relative menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Pengukuran relatif digunakan untuk mengetahui besar kesalahan sebuah peramalan. Pengukuran relatif digunakan untuk mengetahui besar kesalahan sebuah peramalan. Peramalan dilakukan dengan cara melibatkan data penjualan gula pasir PT. XYZ di masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan menggunakan *Software POM-QM for Windows Version 3*. Manajemen persediaan dilakukan dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ).

**Linear Regression.** Regresi adalah sebuah metode matematika untuk menggambarkan hubungan antar variabel. Model regresi yang paling sederhana melibatkan sebuah variabel tak bebas dan sebuah variabel bebas (Assauri, 2004). Menurut (Bahagia, 2006), bentuk model *Linear Regression* adalah :

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

Y = Nilai yang diramalkan

a = Konstanta (*intercept*)

b = Koefisien regresi (*slope*)

X = Variabel yang mempengaruhi (waktu: tahun, bulan, hari)

**Moving Average.** Metode peramalan *Moving Average* merupakan peramalan yang didasarkan pada rata-rata aritmatika yang didapatkan dari data pada masa lampau. Teknik peramalan permintaan menggunakan *Moving Average* diperkirakan dengan menghitung rata-rata permintaan aktual dari jumlah tertentu pada periode sebelumnya (Baroto, 2002). Menurut (Gitosudarmo, 2002), bentuk dari metode *Moving Average* adalah :

$$Y_{t+1} = \frac{T_{t-n+1} + \dots + T_{t+1} + T_t}{n}$$

Keterangan:

$Y_{t+1}$  = Nilai peramalan periode t+1

$T_t$  = Nilai riil periode ke-t

n = Jumlah deret waktu yang digunakan

**Weighted Moving Average.** Metode peramalan *Weighted Moving Average* merupakan peramalan lebih lanjut dari *Moving Average* dimana setiap deret waktu lampau diberikan bobot tertentu dan mungkin diberi bobot yang berbeda-beda (Handoko, 2014). Menurut (Heizer & Render, 2010), bentuk dari metode *Weighted Moving Average* adalah:

$$Y_t = \frac{W_1 A_{t-1} + W_2 A_{t-2} + \dots + W_n A_{t-n}}{n}$$

Keterangan:

- $Y_t$  = Nilai peramalan periode t
- $W_1$  = Bobot yang diberikan pada periode t-1
- $W_2$  = Bobot yang diberikan pada periode t-2
- $W_n$  = Bobot yang diberikan pada periode t-n
- $n$  = Jumlah periode

**Exponential Smoothing.** Metode *Exponential Smoothing* adalah suatu prosedur yang secara terus menerus memperbaiki peramalan (*smoothing*) dengan merata-ratakan nilai masa lalu dari suatu data deret waktu dengan cara menurun (*exponential*) (Indrajit & Djokopranoto, 2003). Menurut (Nasution, Hakim & Prasetyawan, 2008), bentuk model *Exponential Smoothing* adalah:

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) S_{t-1}$$

Keterangan:

- $S_t$  = Peramalan untuk periode t
- $S_{t-1}$  = Peramalan pada waktu t-1
- $\alpha$  = Konstanta perataan antara 0 dan 1
- $X_t + (1 - \alpha)$  = Nilai aktual *time series*

**Exponential Smoothing with Trend.** Model *Exponential Smoothing with Trend* merupakan salah satu analisis *Exponential Smoothing* yang menganalisa deret waktu, dan merupakan metode peramalan dengan memberi nilai pembobot pada serangkaian pengamatan sebelumnya untuk memprediksi masa depan (Rangkuti, 2004). Menurut (Ristono, 2009), bentuk model *Exponential Smoothing with Trend* adalah :

$$T_t = (S_t - S_{t-1}) + (1 - \alpha) T_{t-1}$$

Keterangan:

- $T_t$  = Peramalan untuk periode t
- $T_{t-1}$  = Peramalan pada waktu t-1
- $\alpha$  = Konstanta dengan nilai antara 0 dan 1
- $S_t$  = Permintaan nyata periode t
- $S_{t-1}$  = Permintaan nyata periode t-1

**Mean Absolute Deviation (MAD).** *Mean Absolute Deviation* (MAD) merupakan ukuran utama dari kesalahan perkiraan dari seluruh model peramalan. Nilai eror dihitung dengan membagi jumlah nilai absolut dari kesalahan perkiraan dengan jumlah periode. *Mean Absolute Deviation* (MAD) paling berguna ketika orang yang menganalisa ingin mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli.

$$MAD = \frac{\sum |D - F|}{n}$$

Keterangan:

- $D$  = Nilai yang sebenarnya pada masa-t
- $F_t$  = Nilai yang diramalkan pada masa-t
- $n$  = jumlah masa yang dicakup

**Mean Squared Error (MSE).** *Mean Squared Error* (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Kelemahan dari menggunakan *Mean Squared Error* (MSE) adalah bahwa ia cenderung untuk menonjolkan penyimpangan besar karena istilah kuadrat.

$$MSE = \frac{\sum(D - F)^2}{n}$$

Keterangan:

Dt = Nilai yang sebenarnya pada masa-t

Ft = Nilai yang diramalkan pada masa-t

n = jumlah masa yang dicakup

**Mean Absolute Percentage Error (MAPE).** Masalah dengan MAD dan MSE adalah bahwa nilai-nilai mereka bergantung pada besarnya item yang diperkirakan. Jika item yang diramalkan dalam ribuan, maka MAD dan MSE bisa sangat besar. Untuk menghindari masalah tersebut, kita dapat menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE mengindikasikan seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata pada deret. Metode MAPE digunakan untuk membandingkan ketepatan dari teknik yang sama atau berbeda dalam dua deret yang sangat berbeda dan mengukur ketepatan nilai dugaan model yang dinyatakan dalam bentuk rata-rata persentase absolut kesalahan. MAPE dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum |D - F|}{\sum D}$$

Keterangan:

Dt = Nilai yang sebenarnya pada masa-t

Ft = Nilai yang diramalkan pada masa-t

**Economic Order Quantity (EOQ).** Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan metode perencanaan persediaan satu tahun yang dilakukan dengan cara meminimalkan ongkos pesan dan ongkos simpan (Fadlallah, 2015; Sofyan, 2013), menyatakan bahwa penerapan EOQ bertujuan untuk mengefisienkan persediaan bahan baku sesuai dengan kebijakan perusahaan. Sedangkan menurut (Baroto, 2002), model persediaan diklasifikasikan menjadi dua yaitu metode P dan metode Q. Metode Q terdiri dari banyak model dengan salah satu modelnya adalah metode EOQ. Menurut (Rangkuti, 2004), EOQ dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Keterangan:

EOQ = Jumlah pemesanan ekonomis

S = Biaya setiap kali pesan

D = Jumlah kebutuhan bahan baku dalam satu periode produksi

H = Biaya penyimpanan dinyatakan dalam persentase dari persediaan rata-rata bahan baku

Menurut Wahyuni dan Achmad (2015), persentase biaya penyimpanan dapat dihitung berdasarkan persentase harga *item* yang disimpan di gudang dengan rincian sebagai berikut:

- Biaya kerusakan dan kehilangan : 1 % dari harga *item*
- Biaya penanganan persediaan : 0,5 % dari harga *item*
- Biaya fasilitas penyimpanan : 0,5 % dari harga *item*
- Persentase biaya penyimpanan : 2 % dari harga *item*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Peramalan Penjualan Gula Pasir.** PT. XYZ memproduksi gula pasir dimulai pada bulan juni sampai pada kira-kira 6 bulan untuk masa tebu giling dan produksi gula pasir. Penjualan gula PT. XYZ dilakukan dengan menjual secara eksklusif kepada Perusahaan Umum Badan Urusan Logistik (Perum Bulog). Selanjutnya Perum Bulog yang akan mendistribusikan gula ke masyarakat. Jumlah gula yang dijual PT. XYZ tergantung dengan jumlah produksi gula yang mampu dihasilkan oleh PT. XYZ setiap tahunnya. Data yang digunakan untuk melakukan peramalan yaitu data penjualan gula pasir PT. XYZ tahun 2013-2018. Data hasil peramalan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil peramalan penjualan gula pasir PT. XYZ

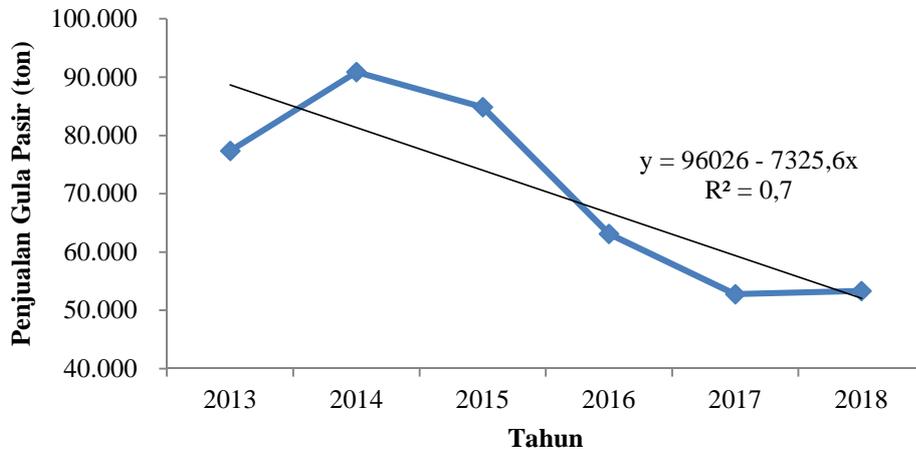
| No | Metode peramalan                         | MAD       | MSE         | MAPE        | Peramalan 2019 |        |
|----|--|-----------|-------------|-------------|----------------|--------|
| 1  | <i>Linear Regression</i>                 | 7.195     | 65.854.060  | 10%         | 44.746         |        |
| 2  | <i>Moving Average</i>                    | 10.448    | 160.108.000 | 15%         | 53.311         |        |
| 3  | <i>Wighted Moving Average</i>            | 11.857    | 240.109.600 | 20%         | 53.090         |        |
| 4  | <i>Eksponensial Smoting</i>              | =0,3      | 15.280      | 280.360.000 | 25%            | 64.633 |
|    |  | =0,6      | 12.484      | 217.052.900 | 20%            | 56.155 |
|    |  | =0,9      | 10.745      | 171.554.000 | 16%            | 53.382 |
| 5  | <i>Eksponensial Smoothing With Trend</i> | =0,9 =0,3 | 12.098      | 187.118.000 | 18%            | 47.342 |
|    |  | =0,9 =0,6 | 12.588      | 211.914.500 | 18%            | 46.576 |
|    |  | =0,9 =0,9 | 14.500      | 233.090.800 | 22%            | 50.178 |

Keterangan : - MAD (*Mean Absolute Deviation*)  
 - MSE (*Mean Squared Error*)  
 - MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

Metode *linear regression* memiliki nilai MAD, MSE, dan MAPE terkecil dari metode lainnya yaitu sebesar 7.195, 65.854.060, dan 10%, dengan hasil peramalan pada tahun 2019 sebesar 44.746 ton gula pasir. Oleh karena itu, metode *linear regression* merupakan metode peramalan yang paling tepat digunakan PT. XYZ untuk memprediksi penjualan gula di masa yang akan datang. Hasil penelitian Prasetio (2014), menyatakan bahwa peramalan penjualan jas hujan dengan menggunakan metode *linear regression* memiliki nilai MAD dan MSE terendah dibandingkan dengan metode *moving average, wighted moving average, eksponensial smoothing*, dan *eksponensial smoothing with trend*. Selaras dengan pendapat (Djie, 2013), menyatakan bahwa peramalan penjualan produk *polo shirt* dengan menggunakan metode *linear regression* memiliki nilai MAD dan MSE terendah dibandingkan dengan metode *moving average, wighted moving average, eksponensial smoothing*, dan *eksponensial smoothing with trend*. Sedangkan hasil penelitian (Yulius, H., & Yetti, 2014), menyatakan bahwa peramalan kebutuhan manajemen logistik pada usaha depot air minum isi ulang Al-Fitrah dengan menggunakan metode *linear regression* memiliki nilai MAD dan MSE terendah dibandingkan dengan metode *moving average, wighted moving average*, dan *eksponensial smoothing*.

Peramalan penjualan gula pasir PT. XYZ menggunakan metode *linear regression* disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3, diketahui bahwa penjualan gula pasir pada tahun 2013 sebesar 77.356

ton dan mengalami peningkatan penjualan gula pasir pada tahun 2014 menjadi 90.900 ton. Namun, penjualan gula pasir terus mengalami penurunan pada tahun 2015, 2016, 2017, dan 2018 berturut-turut sebesar 84.870 ton, 63.120 ton, 52.758 ton, dan 53.311 ton.



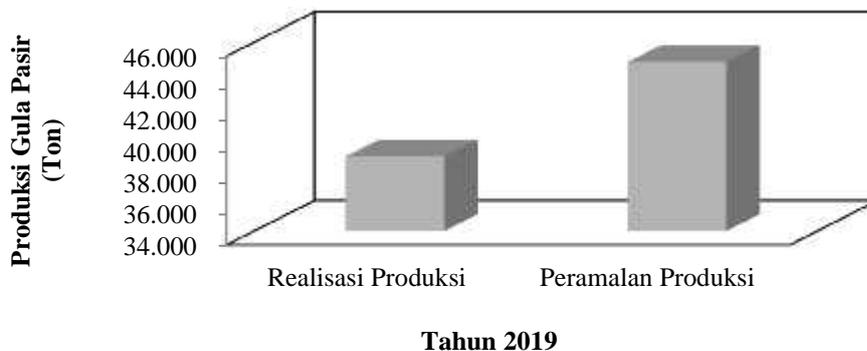
Gambar 1. Peramalan penjualan gula pasir PT. XYZ menggunakan metode *linear regression*

Pada Gambar 1, diketahui nilai regresi yang dihasilkan pada peramalan penjualan gula pasir di PT. XYZ menggunakan metode linear regression sebesar  $y = 96026 - 7325,6x$  dengan akurasi pembacaan  $R^2 = 0,7$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa tren penjualan gula pasir di PT. XYZ mengalami penurunan. Hasil peramalan penjualan gula pasir di PT. XYZ pada tahun 2019 - 2023 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Peramalan penjualan gula pasir PT. XYZ pada tahun 2019 - 2023

| Item                 | Peramalan (Ton/Tahun) |        |        |        |        |
|----------------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|
|                      | 2019                  | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   |
| Penjualan Gula Pasir | 44.746                | 37.420 | 30.095 | 22.769 | 15.443 |

**Validasi Metode Peramalan dan Realisasi Produksi.** Validasi metode peramalan dan realisasi produksi merupakan perbandingan antara jumlah produksi gula pasir hasil peramalan tahun 2019 dengan jumlah realisasi produksi gula pasir di PT. XYZ tahun 2019. Grafik validasi metode peramalan dan realisasi produksi di PT. XYZ disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik validasi metode peramalan dan realisasi produksi di PT. XYZ

**Manajemen Persediaan.** Manajemen persediaan merupakan kegiatan perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan penentuan kebutuhan bahan baku yang memerlukan biaya persediaan (Indrajit & Djokopranoto, 2003). Menurut (Handoko, 2014), Biaya persediaan merupakan biaya yang timbul akibat adanya persediaan bahan baku yang terdiri dari biaya pemesanan (*Setup Cost* atau *Ordering Cost*), dan biaya penyimpanan ( *Holding Cost*). Dalam melakukan pemesanan kepada *Vendor* terdapat kesepakatan antara PT. XYZ dengan  *vendor*, dimana harga bahan baku pembantu yang ditawarkan oleh  *vendor* merupakan harga untuk keseluruhan proses pengiriman barang hingga masuk pada gudang perusahaan. Biaya pemesanan pada PT. XYZ adalah biaya yang timbul akibat adanya biaya yang dikeluarkan untuk pemesanan bahan baku pembantu seperti biaya telepon, *printing* dokumen, dan biaya internet untuk *email* dan *browsing* sebesar Rp. 27.450. Perhitungan biaya pemesanan belerang dan *causatic soda* disajikan pada Lampiran 4. Sedangkan biaya penyimpanan timbul akibat adanya biaya yang dikeluarkan untuk penyimpanan bahan baku pembantu. Biaya penyimpanan belerang dan *causatic soda* disajikan pada Tabel 3. Manajemen persediaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), dan konvensional.

Tabel 3. Biaya penyimpanan bahan baku pembantu belerang dan *causatic soda*

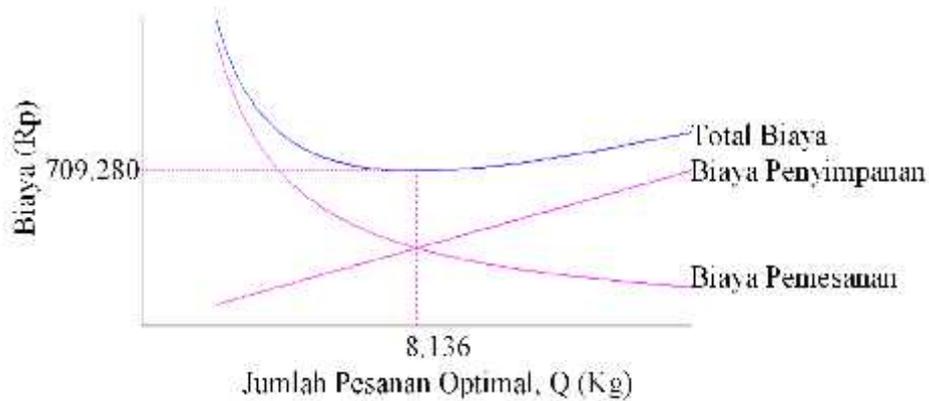
| Bahan Baku Pembantu | Harga <i>Item</i> (Rp/Kg) | Persentase | Biaya Penyimpanan (Rp/Kg) |
|---------------------|---------------------------|------------|---------------------------|
| Belerang            | 4.359                     | 2%         | 87                        |
| <i>Caustic soda</i> | 15.456                    | 2%         | 309                       |

**Metode *Economic Order Quantity* (EOQ).** Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) pada pengendalian persediaan bahan baku pembantu digunakan untuk menganalisa jumlah pemesanan ekonomis pada bahan baku pembantu yang masuk kategori A yaitu belerang dan *causatic soda*. Analisis EOQ membutuhkan beberapa komponen perhitungan diantaranya adalah permintaan bahan baku pembantu tahunan, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan harga bahan baku per *item*. Satuan *item* yang digunakan pada belerang dan *causatic soda* adalah kg. Hasil kebutuhan bahan baku pembantu dengan menggunakan metode EOQ disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kebutuhan optimum dengan menggunakan EOQ

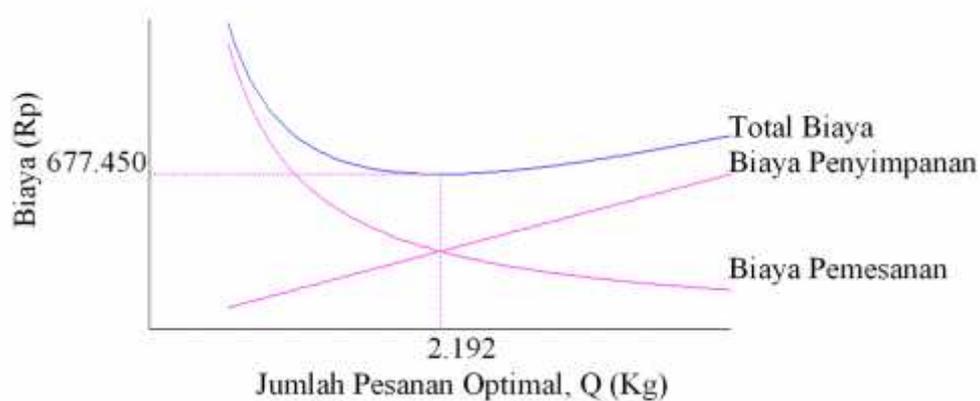
| Bahan Baku Pembantu | Permintaan (Kg/Tahun) | Biaya Pemesanan (Rp/Pesan) | Biaya Penyimpanan (Rp/Kg) | Q (Kg/Pesan) |
|---------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|--------------|
| Belerang            | 231.750               | 12.450                     | 87                        | 8.136        |
| <i>Caustic soda</i> | 59.625                | 12.450                     | 309                       | 2.192        |

Hasil perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) bahwa jumlah pesanan optimal (Q) untuk bahan baku pembantu belerang yaitu sebesar 8.136 kg per pesan, dan bahan baku pembantu *causatic soda* sebesar 2.192 kg per pesan. Grafik hasil perhitungan Q pada bahan baku pembantu belerang dan *causatic soda* disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Grafik EOQ bahan baku pembantu belerang

Pada Gambar 3, diketahui jumlah pesanan optimal ( $Q$ ) bahan baku pembantu belerang sebesar 8.136 kg didapat dari hasil perpotongan biaya penyimpanan (*holding cost*) dan biaya pemesanan (*setup cost*), sehingga didapatkan total biaya penyimpanan dan pemesanan bahan baku pembantu belerang sebesar Rp. 709.280. 709.280.



Gambar 4. Grafik EOQ bahan baku pembantu *caustic soda*

Jumlah pesanan optimal ( $Q$ ) bahan baku pembantu *caustic soda* sebesar 2.192 kg didapat dari hasil perpotongan biaya penyimpanan (*holding cost*) dan biaya pemesanan (*setup cost*), sehingga didapatkan total biaya penyimpanan dan pemesanan bahan baku pembantu *caustic soda* sebesar Rp. 677.450. Setelah  $Q$  diketahui dilakukan perhitungan untuk mengetahui berapa kali dilakukan pemesanan dalam satu tahun. Komponen yang diperlukan untuk menghitung frekuensi waktu pemesanan adalah  $Q$ , permintaan tahunan, dan jumlah hari kerja. Perhitungan frekuensi waktu pemesanan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan jumlah frekuensi waktu pemesanan optimum

| Bahan Baku Pembantu | Q (Kg/Pesan) | Permintaan (Kg/Tahun) | Hari Kerja | Frekuensi Pemesanan |
|---------------------|--------------|-----------------------|------------|---------------------|
| Belerang            | 8.136        | 231.750               | 264        | 28                  |
| <i>Caustic soda</i> | 2.192        | 59.625                | 264        | 27                  |

Bahan baku pembantu belerang dengan jumlah pemesanan optimum 8.136 kg dalam satu tahun dilakukan pemesanan sebanyak 28 kali. Sedangkan bahan baku pembantu *caustic soda* dengan jumlah pemesanan optimum 2.192 kg dalam satu tahun dilakukan pemesanan sebanyak 27 kali. Total biaya

persediaan minimum bahan baku pembantu belerang sebesar Rp. 1.010.908.000 dan total biaya persediaan minimum bahan baku pembantu *caustic soda* sebesar Rp. 922.241.500. Hasil penelitian (Rahmawati *et al*, 2017), menunjukkan bahwa metode EOQ pada manajemen persediaan bahan baku tebu di pabrik gula madukusumo bantul dapat membuat total biaya persediaan per musim giling menjadi lebih hemat. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (Kushartini dan Almahdy, 2016), bahwa metode EOQ pada sistem persediaan bahan baku produk dispersant X mendapatkan biaya penyimpanan yang rendah sehingga dapat meminimalkan biaya persediaan yang dikeluarkan perusahaan setiap tahunnya.

**Metode PT. XYZ Secara Konvensional.** PT. XYZ dalam melakukan pengendalian persediaan bahan baku pembantu masih menggunakan cara konvensional atau berdasarkan pengalaman. Perhitungan total biaya persediaan yang dilakukan oleh PT. XYZ tidak menggunakan metode perhitungan khusus. Pengendalian persediaan bahan baku pembantu di PT. XYZ membutuhkan beberapa komponen perhitungan diantaranya adalah data pembelian dan pemakaian bahan baku pembantu tahunan, harga bahan baku per *item*, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan. Data pembelian bahan baku pembantu belerang dan *caustic soda* di PT. XYZ disajikan pada Tabel 6, data pemesanan pada Tabel 7, biaya penyimpanan (Tabel 8) dan biaya persediaan (Tabel 9).

Tabel 6. Pembelian Bahan Baku Pembantu Belerang dan *Caustic Soda*

| Bahan Baku Pembantu | Harga <i>Item</i> (Rp/Kg) | Pembelian (Kg) | Pembelian <i>Item</i> (Rp/Tahun) |
|---------------------|---------------------------|----------------|----------------------------------|
| Belerang            | 4.359                     | 231.750        | 1.010.198.000                    |
| <i>Caustic soda</i> | 15.456                    | 59.625         | 921.564.000                      |

Tabel 71. Total biaya pemesanan

| Bahan Baku Pembantu | Frekuensi Pembelian | Biaya Pemesanan (Rp/Pemesanan) | Total Biaya Pemesanan (Rp/Tahun) |
|---------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Belerang            | 7                   | 12.450                         | 87.150                           |
| <i>Caustic soda</i> | 7                   | 12.450                         | 87.150                           |

Tabel 82. Biaya Penyimpanan

| Bahan baku          | Harga <i>Item</i> (Rp/Kg) | Persentase (%) | Pembelian (Kg) | Biaya Penyimpanan (Kg/Tahun) |
|---------------------|---------------------------|----------------|----------------|------------------------------|
| Belerang            | 4.359                     | 2%             | 231.750        | 20.203.965                   |
| <i>Caustic soda</i> | 15.456                    | 2%             | 59.625         | 18.430.280                   |

Tabel 93. Biaya Persediaan

| Bahan Baku Pembantu | Pembelian <i>Item</i> (Rp/Tahun) | Biaya Pemesanan (Rp/Tahun) | Biaya Penyimpanan (Rp/Tahun) | Biaya Persediaan (Rp/Tahun) |
|---------------------|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Belerang            | 1.010.198.000                    | 87.150                     | 20.203.965                   | 1.030.489.365               |
| <i>Caustic soda</i> | 921.564.000                      | 87.150                     | 18.430.280                   | 940.082.430                 |

Berdasarkan Tabel 9, dapat diketahui bahwa biaya persediaan bahan baku pembantu belerang yang dikeluarkan selama satu tahun yaitu sebesar Rp. 1.030.489.365. Sedangkan biaya persediaan bahan baku pembantu *caustic soda* yang dikeluarkan selama satu tahun sebesar Rp. 940.082.430. Perbandingan total

persediaan bahan baku pembantu belerang dan *causatic soda* antara perhitungan PT. XYZ dengan Metode EOQ disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Perbandingan total biaya persediaan bahan baku pembantu

| Metode  | Bahan Baku Pembantu | Frekuensi Pembelian | Total Biaya Persediaan (Rp/Tahun) | Biaya Penghematan (Rp/Tahun) |
|---------|---------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| PT. XYZ | Belerang            | 7                   | 1.030.489.365                     | -                            |
|         | <i>Caustic soda</i> | 7                   | 940.082.430                       | -                            |
| EOQ     | Belerang            | 28                  | 1.010.908.000                     | 19.581.365                   |
|         | <i>Caustic soda</i> | 27                  | 922.241.500                       | 17.840.930                   |

Metode EOQ dengan frekuensi pemesanan 28 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 1.010.908.000 dan biaya penghematan sebesar Rp. 19.581.365. Pada Tabel 17, dapat diketahui pula bahwa metode pengendalian persediaan bahan baku pembantu *causatic soda* dengan frekuensi pemesanan 27 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 922.241.500 dan biaya penghematan sebesar Rp. 17.840.930.

## KESIMPULAN

Metode peramalan yang paling tepat digunakan PT. XYZ untuk memprediksi penjualan gula di masa yang akan datang adalah metode *Linear Regression* dengan nilai MAD, MSE, dan MAPE terkecil dari metode lainnya yaitu sebesar 7.195, 65.854.060, dan 10%, dengan hasil peramalan pada tahun 2019 sebesar 44.746 ton gula pasir. Metode EOQ pada bahan baku pembantu belerang dengan frekuensi pemesanan 28 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 1.010.908.000 dan biaya penghematan sebesar Rp. 19.581.365. dan pembantu *causatic soda* dengan frekuensi pemesanan 27 kali per tahun memiliki total biaya persediaan sebesar Rp. 922.241.500 dan biaya penghematan sebesar Rp. 17.840.930.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amarillah, A. F., Zahroh, Z. A., dan Maria, G. W. E. N. P. 2016. Analisis metode economic order quantity (eoq) sebagai dasar pengendalian persediaan bahan baku pembantu (studi pada PG. Ngadirejo Kediri-PT. Perkebunan Nusantara X). *Jurnal Administrasi Bisnis Universitas Brawijaya*, 33, 35–42.
- Assauri, S. 2004. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia
- Bahagia, S. N. (2006).
- Bahagia, S. N. 2006. *Sistem Inventory*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Baroto, T. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Dania, W. A. P., U.Effendi, U., dan Anggasta, F. 2012. Aplikasi Just-In-Time pada perencanaan dan pengendalian persediaan kentang (studi kasus di perusahaan Agronas Gizi Food Batu). *Industria*, 1, 22–30.
- Djie. 2013. Analisis peramalan penjualan dan penggunaan metode linear proگرامing dan decision tree guna mengoptimalkan keuntungan pada PT Primajaya Pantess Garment. *The Winners*, 14, 113–119.
- Fadlallah, A. W. 2015. The effect of applying the economic order quantity model in the field of inventory. *International Journal Of Management (IJM)*, 6, 9–18.

- Pratama, Sri Hidayati, Erdi Suroso, Dewi Sartika : Analisis Peramalan Permintaan dan Pengendalian.....
- Gitosudarmo, H. I. 2002. *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Handoko, T. H. 2014. *Dasar Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Hariati, I.P., Deoranto, P., dan Dewi, I. A. 2012. Peramalan permintaan produk keripik tempe CV Aneka Rasa dengan metode jaringan syaraf tiruan. *Industria, 1*, 10–21.
- Heizer, J., dan Render, B. 2010. *Manajemen Operasi Edisi 9*. Jakarta: Salemba Empat.
- Indrajit, R. E., dan Djokopranoto, R. 2003. *Manajemen Persediaan Barang Umum dan Suku Cadang Untuk Keperluan Pemeliharaan Perbaikan dan Operasi*. Jakarta: Grasindo.
- Iqbal, T., Aprizal., D., & Wali, M. 2017. Aplikasi manajemen persediaan barang berbasis Economic Order Quantity (EOQ). *Teknologi Informasi Dan Komunikasi Universitas Syah Kuala, 1*, 1–60.
- Kushartini, D., dan Almahdy, I. 2016. Sistem persediaan bahan baku produk dispersant di industri kimia. *PASTI Universitas Mercu Buana, 10*, 217–243.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., McGee, dan Victor, E. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan. Jilid Satu. (Edisi 2) diterjemahkan oleh Andriyanto, U.S., Abdul, A*. Jakarta: Erlangga.
- Mandala, R., dan Darnila, E. 2017. Peramalan persediaan optimal beras menggunakan model Economic Order Quantity (EOQ) pada UD. Jasa Tani. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi, 1*, 127–156.
- Nasution, Hakim, A., dan Prasetyawan, Y. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi Edisi Pertama*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Nurlifa, A., dan Kusumadewi, S. 2017. Sistem peramalan jumlah penjualan menggunakan metode moving average pada rumah jilbab Zaky. *Jurnal Inovtek Polbeng Seri Informatika, 2*, 21–25.
- Rahmawati, R., Rahayu, E. S., & Ani, S. W. 2017. Analisis penerapan Economic Order Quantity (EOQ) di pabrik gula Madukismo Bantul. *Journal of Sustainable Agriculture Universitas Sebelas Maret, 32*, 126–131.
- Rangkuti, F. 2004. *Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Ristono, A. 2009. *Manajemen Persediaan Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sipper, D dan Bulfin, R, L. 1998. *Production: Planning, Control & Integration, International Edition*. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Sofyan, D. K. 2013. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Subagyo, P. 1986. *Forecasting Konsep & Aplikasi*. Yogyakarta: BPFE-UGM.
- Tersine, R. J. 1994. *Principles of Inventory & Material Management*. New Jersey: Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Wardah, S. & I. 2016. Analisis peramalan penjualan produk keripik pisang kemasan bungkus (studi kasus : home industry Arwana Food Tembilahan). *Jurnal Teknik Industri, 9*, 135–142.
- Yanti, N. P. L. P., Tuningrat, I. A. M., dan Wiranatha, A. A. P. A. 2016. Analisis peramalan penjualan produk kecap pada perusahaan kecap Manalagi Denpasar Bali. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Hal 159 Volume 20 Nomor 2 , Tahun 2020*

Jurnal Penelitian *Pertanian Terapan*

*Agroindustry*, 4, 72–81.

Yulius, H., dan Yetti, I. 2014. Peramalan kebutuhan manajemen logistik pada usaha depot air minum isi ulang Al Fitrah. *Jurnal Edik Informatika Universitas Putra Indonesia Padang*, 1, 5–14.

Daftar capaian Luaran Tambahan belum diisi:

1. Artikel di Jurnal Nasional terakreditasi peringkat 1-3, target: Accepted