

Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Produk LM-Hamburger Bun Jempol dengan Metode *Material Requirement Planning*

Planning the Raw Material of LM-Hamburger Bun Jempol Product Raw Material Requirements using Material Requirement Planning

Yevita Nursyanti^{1*}, Rizky Ramadhan¹

¹Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika, Politeknik APP, Jl. Timbul No.34, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12630, Indonesia

Diterima: 14 Februari, 2019 / Disetujui: 3 Juli, 2019

ABSTRACT

This research aims to determine the planning of raw material requirements for LM-Hamburger Bun Jempol product at PT. Lotte Shopping Indonesia. This research uses Material Requirement Planning (MRP) method with Silver-Meal, Least Total Cost (LTC), and Least Unit Cost (LUC) techniques to calculate the optimal lot size, reorder point time and calculate the smallest total order costs and holding costs. The observation period was carried out for three months, starting from February to April 2018. The data used in this research were product demand data from February to April 2018, and raw material inventory data at the end of April 2018. Comparison of the three techniques it is based on the smallest total inventory costs. The results of these comparisons have been found which have the lowest total cost of the LTC technique of Rp. 17,220,819 while the total cost with Silver-Meal technique is Rp. 17,289,584, and with the LUC technique amounting to Rp. 18,386,458. Therefore, the LTC technique is more economical than the LUC and Silver-Meal techniques because it has the smallest total cost.

Keywords: Inventory, Material Requirement Planning

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perencanaan kebutuhan bahan baku produk LM-Hamburger Bun Jempol pada PT. Lotte Shopping Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dengan Teknik *Silver-Meal*, *Least Total Cost* (LTC), dan *Least Unit Cost* (LUC) untuk menghitung ukuran lot optimal, waktu pemesanan ulang (*reorder point*), dan menghitung total biaya pesan dan biaya simpan terkecil. Periode pengamatan dilakukan selama tiga bulan, dimulai sejak Februari s/d April 2018. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data permintaan produk pada bulan Februari s/d April 2018, dan data persediaan bahan baku akhir bulan April 2018. Perbandingan dari ketiga teknik tersebut didasarkan pada total biaya inventori terkecil. Adapun hasil dari perbandingan tersebut telah didapati yang mempunyai total biaya terendah yaitu teknik LTC sebesar Rp. 17.220.819 sedangkan total biaya dengan teknik *Silver-Meal* sebesar Rp. 17.289.584, dan dengan teknik LUC sebesar Rp. 18.386.458. Oleh karena itu, teknik LTC lebih ekonomis dibanding dengan teknik LUC dan *Silver-Meal* karena memiliki total biaya terkecil.

Kata Kunci: Persediaan, Perencanaan Kebutuhan Material

1. PENDAHULUAN

PT. Lotte Shopping Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang perkulakan atau grosir (*wholesale*). PT. Lotte Shopping atau yang disebut Lotte Grosir menjual berbagai macam produk. Produk yang dijual di Lotte Grosir yaitu perlengkapan rumah

tanaga, buah, sayur, daging, ikan, makanan dalam kemasan, dan produk-produk elektronik.

PT. Lotte Shopping Indonesia memiliki beberapa cabang yang tersebar di seluruh Indonesia. Penelitian dilakukan di cabang Jatake atau disebut Lotte Grosir Jatake. Lotte Grosir

*email: yevita.nursyanti@gmail.com

Jatake merupakan *Kitchen Center* PT. Lotte Shopping Indonesia di kawasan Jabodetabek.

Terdapat tiga divisi yang menangani produk yang dijual di Lotte Grosir Jatake yaitu divisi *Fresh Food*, *Dry Food*, dan *General Merchandising* (GMS). Dari ketiga divisi, penelitian dilakukan di divisi *Fresh Food*. Divisi *Fresh Food* terbagi ke dalam tiga sub divisi yaitu sub divisi *Bakery*, *Fresh Food*, dan *Meat and Fish*. Dari ketiga sub divisi *Fresh Food*, kegiatan penelitian dilakukan pada sub divisi *Bakery*.

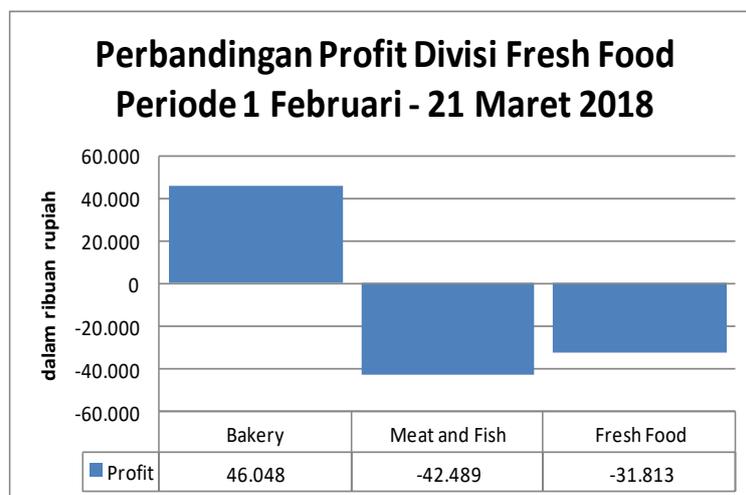
Dari ketiga sub divisi *Fresh Food*, sub divisi *Bakery* merupakan sub divisi yang paling penting karena sub divisi *Bakery* merupakan sub divisi yang menyumbang *profit* tertinggi diantara produk *Fresh Food* lainnya. Selain sebagai sub divisi yang memiliki *profit* tertinggi, sub divisi *Bakery* merupakan pemasok produk *Bakery* untuk tujuh cabang Lotte Grosir di daerah Jabodetabek. Peran sub divisi *Bakery* sebagai pemasok membuat sub divisi tersebut menjadi salah satu divisi yang paling penting di Lotte Grosir Jatake. Kegiatan pasokan produk *Bakery* dilakukan setiap harinya sehingga sub divisi *Bakery* harus bisa menjaga pasokan produk agar dapat memenuhi permintaan produk *Bakery* dari Lotte Grosir Cabang Jabodetabek. Secara umum, kegiatan produksi/operasi merupakan suatu kegiatan yang berhubungan dengan penciptaan/pembuatan barang, jasa, atau kombinasinya, melalui proses transformasi dari masukan sumber daya produksi dan operasi keluaran yang diinginkan (Herjanto, 2001).

Persediaan adalah sejumlah bahan-bahan, bagian-bagian yang disediakan dan bahan-bahan

dalam proses untuk proses produksi, serta barang-barang jadi/produk yang disediakan untuk memenuhi permintaan dari konsumen atau pelanggan setiap waktu (Rangkuti, 2007).

Permasalahan yang muncul pada sub divisi *Bakery* yaitu tentang perencanaan kebutuhan bahan baku. Pada saat dilakukan penelitian, ditemukan tidak dilakukan perhitungan dalam perencanaan kebutuhan bahan baku. Untuk mendukung perencanaan persediaan yang baik, dapat digunakan *Material Requirement Planning* (MRP) (Tersine, 1994). MRP merupakan salah satu metode yang digunakan untuk melakukan perencanaan kebutuhan material yang berdasarkan pada kebutuhan barang jadi. Input utama dari MRP adalah *lot size* atau ukuran pemesanan yang optimal. Penelitian tentang MRP perencanaan ulang di bagian persediaan bahan baku dengan membandingkan 3 metode *lot size* yaitu *Least Unit Cost*, *Silver Meal* dan *Wagner Within Algorithm* (Madinah, Sumantri dan Azlia, 2015).

Dengan melakukan perencanaan kebutuhan persediaan bahan baku diharapkan dapat dihasilkan solusi terbaik dalam melakukan perencanaan kebutuhan bahan baku. Oleh karena itu, penelitian ini membahas perencanaan kebutuhan persediaan bahan baku produk LM-Hamburger Bun Jempol dengan metode MRP. Adapun tujuan dari perencanaan material adalah untuk meramalkan permintaan produk yang dinyatakan dalam jumlah produk sebagai fungsi dari waktu serta menetapkan jumlah saat pemesanan bahan baku serta komponen secara ekonomis dan terpadu (Kusuma, 2009).



Gambar 1. Perbandingan *Profit* Divisi *Fresh Food*

2. METODOLOGI

Gambar 2 menjelaskan metodologi penelitian dilakukan dengan melakukan beberapa tahap yaitu:

1. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk mengamati permasalahan yang terjadi selama dilakukan penelitian.

2. Studi pustaka

Kegiatan studi pustaka dilakukan dengan cara mempelajari teori (*study literature*) yang berhubungan dengan *Material Requirement Planning* (MRP).

3. Studi lapangan

Kegiatan studi lapangan dilakukan dengan melihat kondisi aktual yang terjadi pada perusahaan dan membandingkan dengan teori MRP.

4. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yaitu:

a. Observasi

Kegiatan observasi meliputi melakukan pencatatan secara sistematis kejadian-kejadian, perilaku, objek-objek yang dilihat dan hal-hal lain yang diperlukan. Data yang didapat dari kegiatan observasi adalah data primer berupa struktur produk LM-Hamburger Bun Jempol.

b. Komunikasi

Teknik komunikasi merupakan teknik yang dilakukan dengan cara melakukan wawancara dengan *Leader (Senior Staff)* sub divisi *Bakery*.

c. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan sarana pembantu dalam mengumpulkan data atau informasi dengan cara membaca pernyataan tertulis kebijakan tertentu dan bahan-bahan tulisan lainnya. Dalam hal ini, kajian dokumen dilakukan dengan cara mengumpulkan data tertulis yang diperlukan seperti data permintaan produk, data biaya inventori, dan data tertulis lainnya. Dengan menggunakan teknik kajian dokumen, data yang didapat adalah data sekunder yaitu:

- 1) Data penjualan LM-Hamburger Bun Jempol bulan Februari-April 2018.
- 2) Data status inventori bahan baku produk LM-Hamburger Bun Jempol.
- 3) Data *lead time* bahan baku produk LM-Hamburger Bun Jempol.

4) Data *lot size* untuk setiap bahan baku produk LM-Hamburger Bun Jempol.

5) Komponen biaya pesan dan biaya simpan.

6) Komposisi bahan baku produk LM-Hamburger Bun Jempol.

5. Pengolahan data

Pengolahan data dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

a. Melakukan pembuatan *Bill of Material* (BOM) produk LM-Hamburger Bun Jempol dari data kebutuhan bahan baku pembentuk produk LM-Hamburger Bun Jempol yang telah didapatkan dari bagian *Bakery*.

b. Melakukan peramalan (*forecasting*) terhadap permintaan produk LM-Hamburger Bun Jempol pada bulan Februari-April 2018 untuk dijadikan Jadwal Induk Produksi (JIP) pada bulan Mei-Juli 2018. Terdapat beberapa langkah yang harus diperhatikan untuk menjamin efektivitas dan efisiensi dari sistem peramalan dalam manajemen permintaan seperti memilih *item independent demand* yang akan diramalkan, menentukan horizon waktu dari peramalan, memilih model-model peramalan (Gaspersz, 2012).

c. Melakukan perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP) dengan menggunakan teknik (Bahagia, 2006):

1) Teknik *Least Total Cost* (LTC)

Teknik LTC merupakan teknik untuk menentukan ukuran lot pemesanan optimal ketika ongkos simpan dan ongkos pesan berimbang.

2) Teknik *Least Unit Cost*

Teknik LUC adalah teknik yang menggunakan sifat konvensitas ongkos satuan per-unit (ongkos pesan dan ongkos simpan) terhadap ukuran lot pemesanan.

3) Teknik *Silver-Meal*

Silver Meal merupakan teknik yang menggunakan satuan ongkos inventori per periode yang terkecil sebagai ukuran kriteria kinerjanya.

4) Lot for lot.

Teknik ini merupakan teknik lot sizing yang paling sederhana dan mudah dimengerti. Pemesanan dilakukan dengan pertimbangan minimasi ongkos simpan. Pada teknik ini,

pemenuhan kebutuhan bersih dilaksanakan di setiap periode yang membutuhkannya (Ginting, 2007).

Model MRP pada sistem inventori digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang meminimalkan biaya langsung penyimpanan persediaan dan biaya pemesanan persediaan (Russell R. S. dan Taylor B. W., 2011).

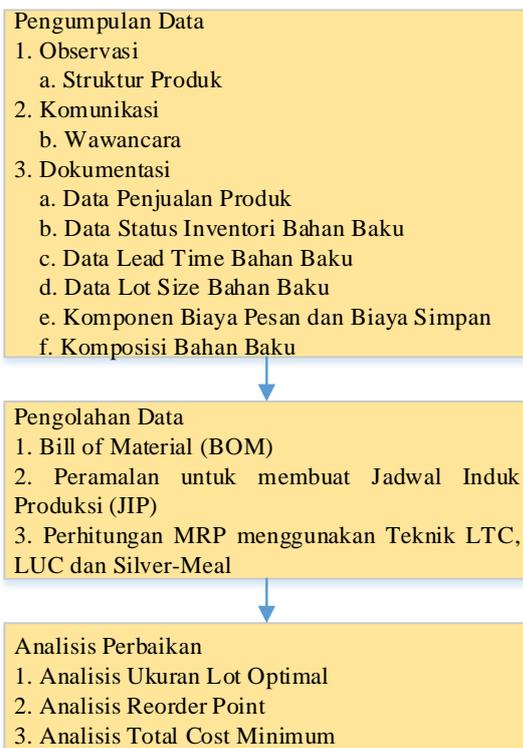
6. Analisis Perbaikan

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan maka dapat dilakukan analisis perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi pada perusahaan. Analisis perbaikan yang dapat diberikan dari hasil penelitian kepada pihak perusahaan adalah:

- a. Analisis untuk ukuran *lot size* yang optimum.
- b. Analisis untuk *Re-Order Point*
- c. Analisis *total cost*.

7. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil pengolahan data, akan diambil kesimpulan mengenai ukuran lot pemesanan bahan baku produk LM-Hamburger Bun Jempol. Untuk mengetahui ukuran lot optimal untuk melakukan pemesanan, untuk mengetahui total biaya minimum dari beberapa metode yang digunakan, dan untuk mengetahui kapan saat yang tepat untuk melakukan pemesanan kembali (*reorder*).



Gambar 2. Metodologi Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. *Bill of Material*

Bill of Material (BOM) menggambarkan struktur produk yang menggambarkan komponen penyusun produk (Fachrurrozi dan Almahdy, 2016). Tabel 1 merupakan daftar bahan baku produk LM-Hamburger Bun Jempol.

Tabel 1. Daftar Bahan Baku Produk

| No | Bahan Baku | Ukuran (kg) |
|----|------------|-------------|
| 1 | A | 0,25000 |
| 2 | B | 0,02500 |
| 3 | C | 0,00325 |
| 4 | D | 0,00300 |
| 5 | E | 0,00125 |
| 6 | F | 0,01250 |
| 7 | G | 0,02500 |
| 8 | H | 0,10000 |

Berdasarkan daftar kebutuhan bahan baku, maka *Bill of Material* (BOM) produk LM-Hamburger Bun Jempol sebagai berikut:

Level 0:

Hamburger Bun Jempol

Level 1:

A (0,25 kg) LT = 1 minggu

B (0,25 gr)

C (0,00325 kg) LT = 1 minggu

D (0,003 kg) LT = 1 minggu

E (0,00125 kg)

F (0,0125 kg)

G (0,025 kg) LT = 1 minggu

H (0,1 kg)

3.2. Peramalan Permintaan

Peramalan digunakan sebagai perkiraan permintaan produk LM-Hamburger Bun Jempol untuk bulan Mei-Juli 2018 dengan data permintaan dari bulan Februari-April 2018. Permintaan produk pada bulan Februari-April 2018 ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Data Permintaan

| Periode | Tanggal | Demand (Unit) |
|---------|----------------------|---------------|
| 1 | 1 - 8 Feb 2018 | 243 |
| 2 | 9 - 16 Feb 2018 | 242 |
| 3 | 17 - 24 Feb 2018 | 233 |
| 4 | 25 Feb - 04 Mar 2018 | 203 |
| 5 | 5 - 12 Mar 2018 | 227 |
| 6 | 13 - 20 Mar 2018 | 230 |
| 7 | 21 - 28 Mar 2018 | 201 |

| Periode | Tanggal | Demand (Unit) |
|---------|---------------------|---------------|
| 8 | 29 Mar - 5 Apr 2018 | 281 |
| 9 | 6 - 13 Apr 2018 | 255 |
| 10 | 14 - 21 Apr 2018 | 192 |
| 11 | 22 - 29 Apr 2018 | 251 |

Pada Tabel 2 dijelaskan bahwa permintaan produk mengalami fluktuasi. Walaupun permintaan mengalami fluktuasi, terlihat pola permintaan produk membentuk pola kecenderungan peningkatan permintaan walaupun tidak terlalu tinggi. Selain dengan melihat pola pada grafik permintaan, dilakukan peramalan permintaan dengan metode *moving average* 3 periode, *weight moving average* 3 periode, *exponential smoothing* dengan nilai $\alpha = 0,1$, *trend*, *naive*, dan metode konstan. Setiap metode dibandingkan dengan melihat nilai *error* pada setiap metode dengan metode ME, MAD, MSE, dan MAPE. Perbandingan nilai *error* pada setiap metode dijelaskan dalam Tabel 3.

Berdasarkan nilai *error*, maka metode *trend* merupakan metode terbaik yang dapat digunakan untuk memprediksi permintaan produk. Hasil peramalan permintaan dengan metode *trend* dapat dilihat pada Tabel.4. Hasil peramalan pada Tabel 4 dijadikan sebagai input untuk perencanaan kebutuhan material produk.

3.3. Material Requirement Planning (MRP)

Sebelum melakukan penyusunan MRP perlu dilakukan identifikasi biaya-biaya inventori untuk bahan baku produk LM-Hamburger. Komponen biaya pesan untuk produk LM-Hamburger:

1. Biaya pegawai untuk melakukan pemesanan bahan baku dengan gaji UMR kota Tangerang sebesar Rp. 3.500.000
2. Biaya penyusutan rinter dengan umur ekonomis 5 tahun dengan harga Rp. 1.000.000 sebesar Rp. 3.846 per minggu.
3. Biaya telepon, fax dan internet dalam sebulan sebesar Rp. 2.250.000 atau Rp. 562.500 per minggu.

Komponen biaya simpan dari produk LM-Hamburger adalah sebagai berikut:

1. Biaya pengadaan jasa *cleaning service* sebesar Rp. 100.000.000 per tahun atau Rp. 1.923.077 per minggu.
2. Biaya pengadaan jasa pembasmi hama sebesar Rp. 150.000.000 per tahun atau Rp. 2884.615 per minggu.

3. Penyusutan palet dengan umur ekonomis 3 tahun sebanyak 2 unit dengan harga Rpp. 100.000 per unit sebesar Rp. 1.282.000 per minggu.
4. Penyusutan rak dengan umur ekonomis 5 tahun sebanyak 4 unit dengan harga Rp. 3.000.000 per unit sebesar Rp.46.154 per minggu.
5. Penyusutan hand truck dengan umur ekonomis 5 tahun sebanyak 1 unit dengan harga Rp. 2.750.000 per unit sebesar Rp. 10.577 per minggu.
6. Biaya listrik sebesar Rp. 13.000.000 atau Rp. 3.250.000 per minggu
7. Kapasitas gudang sebesar 5.500 kg.

Setelah melakukan perhitungan biaya pesan dan biaya simpan, dilakukan penyusunan MRP untuk menentukan perencanaan kebutuhan bahan baku produk LM-Hamburger. Berikut adalah langkah-langkah dalam penyusunan MRP produk LM-Hamburger Bun Jempol.

1. *Offsetting* Produk LM-Hamburger
Berdasarkan hasil perhitungan di atas, nilai persediaan ditangan (POH) dan kebutuhan bersih (NR) memiliki nilai yang sama karena produk pada level 0 merupakan produk jadi hasil produksi dari bahan baku level 1, sehingga tidak ada persediaan bahan baku. Tabel 5 menunjukkan hasil perhitungan *offsetting* produk.
2. *Netting* bahan A (level 1)
Pada proses *netting* diketahui terdapat persediaan awal sebesar 228 kg. Untuk membuat 1 produk LM-Hamburger Bun Jempol dibutuhkan 0,25 kg bahan A. Tabel 6 merupakan perhitungan *netting* untuk Bahan A.
3. *Netting* bahan B (level 1)
Pada proses *netting* diketahui terdapat persediaan awal bahan B sebesar 66 kg. Untuk membuat 1 produk LM-Hamburger Bun Jempol dibutuhkan 0,025 kg bahan B. Tabel 7 merupakan perhitungan *netting* untuk Bahan B.
4. *Netting* bahan C (level 1)
Pada proses *netting* diketahui terdapat persediaan awal sebesar 12,92 kg. Untuk membuat 1 produk LM-Hamburger Bun Jempol dibutuhkan 0,00325 kg bahan C. Tabel 8 merupakan perhitungan *netting* untuk Bahan C. Berdasarkan hasil perhitungan *netting*, tidak terdapat kebutuhan bersih untuk bahan C sehingga

proses *lotting* dan proses *offsetting* tidak dilakukan.

Tabel 3. Hasil Error Peramalan Permintaan

| No | Metode | ME | MAD | MSE | MAPE |
|----|---------|-------|-------|---------|------|
| 1 | MA 3 | -8.78 | 25.83 | 1103.44 | 11% |
| 2 | WMA 3 | -0.57 | 28.78 | 1298.25 | 13% |
| 3 | Trend | 0.00 | 20.07 | 629.90 | 9% |
| 4 | ES 0.1 | -6.80 | 23.25 | 816.67 | 10% |
| 5 | Naïve | 0.80 | 32.40 | 1693.40 | 14% |
| 6 | Konstan | 2.88 | 20.27 | 639.26 | 9% |

Tabel 4. Hasil Peramalan dengan *Trend*

| Periode | Prediksi (Unit) |
|---------|-----------------|
| 12 | 235 |
| 13 | 235 |
| 14 | 236 |
| 15 | 236 |
| 16 | 236 |
| 17 | 237 |
| 18 | 237 |
| 19 | 237 |
| 20 | 238 |
| 21 | 238 |
| 22 | 238 |
| 23 | 239 |

Tabel 5. Perhitungan *Offsetting* Produk LM-Hamburger

Level 0, LT = 0

| Periode (Minggu) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Kebutuhan Kotor | 235 | 235 | 236 | 236 | 236 | 237 | 237 | 237 | 238 | 238 | 238 | 239 |
| Penerimaan Terjadwal (SR) | | | | | | | | | | | | |
| Persediaan di Tangan | -235 | -235 | -236 | -236 | -236 | -237 | -237 | -237 | -238 | -238 | -238 | -239 |
| Kebutuhan Bersih | 235 | 235 | 236 | 236 | 236 | 237 | 237 | 237 | 238 | 238 | 238 | 239 |
| Rencana penerimaan | 235 | 235 | 236 | 236 | 236 | 237 | 237 | 237 | 238 | 238 | 238 | 239 |
| Rencana Pemesanan | 235 | 235 | 236 | 236 | 236 | 237 | 237 | 237 | 238 | 238 | 238 | 239 |

Tabel 6. Perhitungan *Netting* Bahan A (0.25 kg)

Level 1, LT = 1 minggu

| Periode (Minggu) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------|-----|-----|-----|----|----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| Kebutuhan Kotor | | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Penerimaan Terjadwal | | | | | | | | | | | | | |
| Persediaan di Tangan | 228 | 169 | 111 | 52 | -8 | -67 | -126 | -186 | -245 | -304 | -364 | -423 | -483 |
| Kebutuhan Bersih | | | | | 8 | 59 | 59 | 59 | 59 | 60 | 60 | 60 | 60 |

Tabel 7. Perhitungan *Netting* Bahan B (0.025kg)

Level 1, LT = 0

| Periode (Minggu) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-------|
| Kebutuhan Kotor | | 5.8 | 5.8 | 5.9 | 5.9 | 5.9 | 5.93 | 5.93 | 5.93 | 5.95 | 5.95 | 5.95 | 5.98 |
| Penerimaan Terjadwal | | | | | | | | | | | | | |
| Persediaan di Tangan | 66 | 60 | 54 | 48 | 42 | 37 | 31 | 25 | 19 | 13 | 7 | 0.93 | -5.05 |
| Kebutuhan Bersih | | | | | | | | | | | | | 5.05 |

Tabel 8. Perhitungan *Netting* Bahan C (0.00325)

Level 1, LT = 1 minggu

| Periode (Minggu) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----------------------------------|----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Kebutuhan Kotor | | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| Penerimaan Terjadwal (SR) | | | | | | | | | | | | | |
| Persediaan di Tangan | 12 | 12.1 | 11.3 | 10.6 | 9.8 | 9 | 8.3 | 7.5 | 6.7 | 6 | 5.2 | 4.4 | 3.6 |
| Kebutuhan Bersih | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Tabel 9. Perhitungan *Netting* Bahan D (0.003 kg)

Level 1, LT = 1 minggu

| Periode (Minggu) | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------|----|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Kebutuhan Kotor | | | 0.71 | 0.71 | 0.71 | 0.71 | 0.71 | 0.71 | 0.71 | 0.71 | 0.71 | 0.71 | 0.71 | 0.72 |
| Penerimaan Terjadwal | | | | | | | | | | | | | | |
| Persediaan di Tangan | | 19 | 18.3 | 17.6 | 16.9 | 16.2 | 15.5 | 14.8 | 14.0 | 13.3 | 12.6 | 11.9 | 11.2 | 10.5 |
| Kebutuhan Bersih | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Tabel 10. Perhitungan *Netting* Bahan E (0.00125)

Level 1, LT= 0

| Periode (Minggu) | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|
| Kebutuhan Kotor | | | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| Penerimaan Terjadwal | | | | | | | | | | | | | | |
| Persediaan di Tangan | | 16.7 | 16.4 | 16.1 | 15.8 | 15.5 | 15.2 | 14.9 | 14.6 | 14.3 | 14 | 13.7 | 13.4 | 13.1 |
| Kebutuhan Bersih | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Tabel 11. Perhitungan *Netting* Bahan F (0.0125)

Level 1, LT= 0

| Periode (Minggu) | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|
| Kebutuhan Kotor | | | 2.94 | 2.94 | 2.95 | 2.9 | 2.95 | 2.96 | 2.96 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 |
| Penerimaan Terjadwal | | | | | | | | | | | | | | |
| Persediaan di Tangan | | 31.1 | 28.2 | 25.2 | 22.3 | 19.3 | 16.4 | 13.4 | 10.5 | 7.5 | 4.5 | 1.6 | -1.3 | -4.3 |
| Kebutuhan Bersih | | | | | | | | | | | | | 1.3 | 2.9 |

Tabel 12. Perhitungan *Netting* Bahan G (0.025 kg)

Level 1, LT= 1 minggu

| Periode (Minggu) | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------|----|----|------|------|------|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Kebutuhan Kotor | | | 5.8 | 5.8 | 5.9 | 5.9 | 5.9 | 5.9 | 5.9 | 5.9 | 5.9 | 5.9 | 5.9 | 5.9 |
| Penerimaan Terjadwal | | | | | | | | | | | | | | |
| Persediaan di Tangan | | 30 | 24.1 | 18.3 | 12.4 | 6.5 | 0.5 | -5.4 | -11.3 | -17.2 | -23.2 | -29.1 | -35.1 | -41.1 |
| Kebutuhan Bersih | | | | | | | | 5.3 | 5.9 | 5.93 | 5.9 | 5.95 | 5.9 | 5.98 |

Tabel 13. Perhitungan *Netting* Bahan H (0.1 kg)

Level 1, LT= 0

| Periode (Minggu) | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------------------------------------|----|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Kebutuhan Kotor (GR) | | | 23.5 | 23.5 | 23.6 | 23.6 | 23.6 | 23.7 | 23.7 | 23.7 | 23.8 | 23.8 | 23.8 | 23.9 |
| Penerimaan Terjadwal (SR) | | | | | | | | | | | | | | |
| Persediaan di Tangan | | | | | | | | | | | | | | |
| Kebutuhan Bersih (NR) | | | 23.5 | 23.5 | 23.6 | 23.6 | 23.6 | 23.7 | 23.7 | 23.7 | 23.8 | 23.8 | 23.8 | 23.9 |
| Rencana Penerimaan (PO Rec) | | | 23.5 | 23.5 | 23.6 | 23.6 | 23.6 | 23.7 | 23.7 | 23.7 | 23.8 | 23.8 | 23.8 | 23.9 |
| Rencana Pemesanan (PO Rel) | | | 23.5 | 23.5 | 23.6 | 23.6 | 23.6 | 23.7 | 23.7 | 23.7 | 23.8 | 23.8 | 23.8 | 23.9 |

5. *Netting* bahan D (level 1)
 Pada proses *netting* diketahui terdapat persediaan awal bahan D sebesar 19 kg. Untuk membuat 1 produk LM-Hamburger dibutuhkan 0,003 kg bahan D. Tabel 9 merupakan perhitungan *netting* untuk Bahan D. Berdasarkan hasil perhitungan *netting*, tidak terdapat kebutuhan bersih untuk bahan D sehingga proses *lotting* dan proses *offsetting* tidak dilakukan.
6. *Netting* bahan E (level 1)
 Pada proses *netting* diketahui terdapat persediaan awal bahan E sebesar 16,72 kg. Untuk membuat 1 produk LM-Hamburger Bun Jempol dibutuhkan 0,00125 kg bahan E. Tabel 10 merupakan perhitungan *netting* untuk Bahan E.
7. *Netting* bahan F (Level 1)
 Pada proses *netting* diketahui terdapat persediaan awal bahan F sebesar 31,16 kg. Untuk membuat 1 produk LM-Hamburger Bun Jempol dibutuhkan 0,0125 kg bahan F. Tabel 11 merupakan perhitungan *netting* untuk Bahan F. Berdasarkan hasil perhitungan *netting*, persediaan awal mampu memenuhi kebutuhan bahan baku sampai periode ke-10, sehingga kebutuhan bahan baku hanya terdapat pada periode ke-11 dan 12.
8. *Netting* bahan G (level 1)
 Pada proses *netting* diketahui terdapat persediaan awal sebesar 30 kg. Untuk membuat 1 produk LM-Hamburger Bun Jempol dibutuhkan 0,025 kg bahan G. Tabel 12 merupakan perhitungan *netting* untuk Bahan G.

9. *Netting* bahan H (level 1)
 Bahan H merupakan bahan yang bisa langsung digunakan tanpa perlu dipesan dan tidak bisa disimpan. Maka proses MRP untuk bahan H hanya dilakukan sampai dengan proses *netting* tanpa *lotting* dan *offsetting*. Tabel 13 adalah *lotting* bahan H.

Setelah melakukan perhitungan *Netting*, dilakukan perhitungan *lotting* dan *offsetting* untuk menentukan metode terbaik. Metode terbaik didasarkan pada total biaya inventori terendah. Setelah dilakukan perhitungan total biaya inventori, terdapat rekapitulasi biaya inventori dengan metode *Silver-Meal*, LTC, dan LUC. Berikut merupakan perhitungan total biaya inventori dengan metode *Silver-Meal*.

Berdasarkan hasil perhitungan biaya inventori seperti terlihat pada Tabel 14, biaya inventori terbesar adalah bahan A sebesar Rp. 5.573.440 dan biaya inventori terendah adalah bahan C sebesar Rp. 609.950 dengan total biaya inventori sebesar Rp. 17.289.584. Biaya inventori dengan metode *Silver-Meal* lebih rendah dibanding metode LUC karena cakupan periode simpan pada bahan A dengan metode *Silver-Meal* lebih sedikit dibanding dengan metode LUC. Sementara itu, total biaya simpan dengan metode *Silver-Meal* lebih tinggi dibanding metode LTC. Walaupun biaya simpan pada metode LTC lebih rendah dibanding metode *Silver-Meal*, biaya pesan dengan menggunakan metode *Silver-Meal* lebih rendah dibanding dengan metode LTC karena frekuensi pemesanan dengan metode *Silver-Meal* sedikit daripada metode LTC. Hal tersebut membuktikan bahwa biaya pesan bukan merupakan faktor utama dalam menentukan tinggi atau rendahnya biaya inventori suatu metode.

Tabel 14. Rekapitulasi Biaya Inventori dengan Metode *Silver-Meal*

| No | Bahan | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Total Biaya (Rp) |
|--------------------|-------|------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | A | 2.882.692 | 2.690.748 | 5.573.440 |
| 2 | B | 1.441.346 | 1.521.719 | 2.963.065 |
| 3 | C | 0 | 609.950 | 609.950 |
| 4 | D | 0 | 1.252.137 | 1.252.137 |
| 5 | E | 0 | 1.379.309 | 1.379.309 |
| 6 | F | 1.441.346 | 2.103.616 | 3.544.962 |
| 7 | G | 1.441.346 | 525.375 | 1.966.721 |
| 8 | H | 0 | 0 | 0 |
| Total Biaya | | | | 17.289.584 |

Tabel 15. Rekapitulasi Biaya Inventori dengan Metode LTC

| No | Bahan | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Total Biaya (Rp) |
|--------------------|-------|------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | A | 4.324.038 | 1.168.992 | 5.493.030 |
| 2 | B | 1.441.346 | 1.521.719 | 2.963.065 |
| 3 | C | 0 | 609.950 | 609.950 |
| 4 | D | 0 | 1.252.137 | 1.252.137 |
| 5 | E | 0 | 1.379.309 | 1.379.309 |
| 6 | F | 1.441.346 | 2.103.616 | 3.544.962 |
| 7 | G | 1.441.346 | 537.020 | 1.978.366 |
| 8 | H | 0 | 0 | 0 |
| Total Biaya | | | | 17.220.819 |

Tabel 16. Rekapitulasi Biaya Inventori dengan Metode LUC

| No | Bahan | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Simpan (Rp) | Total Biaya (Rp) |
|--------------------|-------|------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | A | 2.882.692 | 3.775.977 | 6.658.669 |
| 2 | B | 1.441.346 | 1.521.719 | 2.963.065 |
| 3 | C | 0 | 609.950 | 609.950 |
| 4 | D | 0 | 1.252.137 | 1.252.137 |
| 5 | E | 0 | 1.379.309 | 1.379.309 |
| 6 | F | 1.441.346 | 2.103.616 | 3.544.962 |
| 7 | G | 1.441.346 | 537.020 | 1.978.366 |
| 8 | H | 0 | 0 | 0 |
| Total Biaya | | | | 18.386.458 |

Berdasarkan hasil perhitungan biaya inventori seperti ditunjukkan pada Tabel 15, biaya inventori terbesar adalah bahan A sebesar Rp. 5.493.030 dan biaya inventori terendah adalah bahan C sebesar Rp. 609.950 dengan total biaya inventori sebesar Rp. 17.220.819. Total biaya inventori dengan metode LTC merupakan yang paling rendah dibanding metode *Silver-Meal* dan LTC karena pada bahan A cakupan periode simpan pada metode LTC merupakan yang paling kecil. Cakupan periode yang lebih sedikit menghasilkan ongkos simpan yang lebih kecil dibanding metode *Silver-Meal* dan LTC, namun biaya pesan dengan menggunakan metode LTC merupakan yang paling besar dibanding metode *Silver-Meal* dan LUC.

Perhitungan biaya pesan menggunakan metode LTC menghasilkan biaya yang paling tinggi dibanding metode *Silver-Meal* dan LUC karena memiliki frekuensi pemesanan yang paling tinggi. Dengan mengurangi waktu simpan, total biaya inventori dapat dikurangi walaupun menghasilkan biaya pesan yang lebih tinggi. Walaupun biaya pesan bukan merupakan faktor utama dalam menentukan tinggi rendahnya total biaya inventori pada suatu metode, frekuensi pemesanan yang terlalu banyak dapat mengakibatkan tingginya biaya inventori. Oleh karena itu, cara yang dapat dilakukan untuk memperkecil biaya inventori

adalah dengan menyeimbangkan antara frekuensi pemesanan dengan periode simpan.

Tabel 16 merupakan perhitungan total biaya inventori dengan metode LUC. Berdasarkan hasil perhitungan biaya inventori, biaya inventori terbesar adalah bahan A sebesar Rp. 6.658.669 dan biaya inventori terendah adalah bahan C sebesar Rp. 609.950 dengan total biaya inventori sebesar Rp. 18.386.458. Teknik LUC menghasilkan total biaya inventori terbesar dibanding metode lain karena pada Bahan A terdapat cakupan periode simpan terbesar yaitu selama 6 periode. Cakupan periode simpan yang terlalu lama menyebabkan meningkatnya ongkos simpan karena satuan ongkos simpan adalah kilogram/periode. Sedangkan biaya simpan dengan teknik LUC sama dengan teknik *Silver-Meal*. Namun total biaya inventori meningkat karena periode simpan yang terlalu lama. Ketika frekuensi pemesanan bahan baku memiliki jumlah yang sama, maka periode simpan akan mempengaruhi tinggi atau rendahnya total biaya inventori.

Berdasarkan hasil perhitungan ukuran lot ekonomis dengan metode *Silver-Meal*, LTC, dan LUC ukuran lot ekonomis untuk bahan A terdapat metode LTC karena metode tersebut memiliki ongkos inventori terkecil dibanding metode *Silver-Meal* dan LTC. Dengan menggunakan metode LTC, perusahaan harus melakukan pemesanan ulang bahan A sebanyak

200 kilogram pada periode ke-3, 225 kilogram pada periode ke-7, dan 75 kilogram pada periode ke-11.

Perhitungan *lotting* untuk bahan B tidak dilakukan karena kebutuhan material hanya terdapat pada periode ke-12. Perhitungan *lotting*, dan *offsetting* bahan C, D, dan E tidak perlu dilakukan pemesanan ulang karena tidak terdapat kebutuhan material. Sementara itu, untuk bahan F dan bahan G perhitungan *lotting* dengan metode *Silver Meal*, LTC, dan LUC memiliki nilai yang sama sehingga nilai *offsetting* untuk bahan F dan G memiliki nilai yang sama.

Dari segi biaya, bahan A memiliki biaya inventori tertinggi karena kebutuhan material bahan A pada struktur produk merupakan yang paling banyak dibandingkan dengan bahan baku lain. Selain itu, persediaan awal bahan A merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan bahan baku lain yang menyebabkan biaya simpan meningkat.

4. SIMPULAN

Ukuran lot optimal untuk bahan A sebesar 200 kilogram untuk mencakup 4 periode, 225 kilogram untuk mencakup 4 periode, dan 75 kilogram untuk mencakup 1 periode. Bahan A memiliki ukuran lot optimal sebesar 50 kilogram untuk mencakup 1 periode. Bahan C, D, dan E tidak perlu dilakukan pemesanan karena tidak terdapat kebutuhan material. Ukuran lot optimal bahan F sebesar 25 kilogram untuk mencakup 2 periode, dan ukuran lot bahan G sebesar 45 kilogram untuk mencakup 7 periode.

Bahan A dapat dipesan ulang pada periode ke-3 sebesar 200 kilogram, periode ke-7 sebesar 225 kilogram, dan periode ke-11 sebesar 75 kilogram. Bahan B dapat dipesan kembali pada periode ke-12 sebesar 50 kilogram. Bahan F dapat dipesan kembali pada periode ke-11 sebesar 25 kilogram, dan bahan G dapat dipesan pada periode ke-5 sebesar 45 kilogram.

Berdasarkan hasil perhitungan biaya, total biaya inventori dengan metode LTC sebesar Rp. 17.220.819 dengan komposisi biaya inventori bahan A sebesar Rp. 5.493.030, bahan B sebesar

Rp. 2.963.065, bahan C sebesar Rp. 609.950, bahan D sebesar Rp. 1.252.137. Total biaya inventori bahan E sebesar Rp. 1.379.309, bahan F sebesar Rp. 3.544.962, dan bahan G sebesar Rp. 1.978.366.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahagia, S. N. (2006) *Sistem Inventori*. Bandung: Penerbit ITB.
- Fachrurrozi dan Almahdy, I. (2016) "Lot Sizing Material Requirement Planning pada Produk Tipe Wall Mounting di Industri Box Panel," *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 10(3), hal. 279–293. Tersedia pada: <https://media.neliti.com/media/publications/182840-ID-lot-sizing-material-requirement-planning.pdf>.
- Gaspersz, V. (2012) *Production and Inventory Management for Supply Chain Professionals*. Bogor: Vinchristo Publication.
- Ginting, R. (2007) *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Herjanto, E. (2001) *Manajemen Produksi dan Operasi*. 2 ed. Jakarta: Grasindo.
- Kusuma, H. (2009) *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Andi.
- Madinah, W. N., Sumantri, Y. dan Azlia, W. (2015) "Penentuan Metode Lot Sizing pada Perencanaan Pengadaan Bahan Baku Kikir dan Mata Bor," *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 3(3), hal. 505–515.
- Rangkuti, F. (2007) *Manajemen Persediaan: Aplikasi di Bidang Bisnis*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Russell R. S. dan Taylor B. W. (2011) *Operations Management: Creating Value along the Supply Chain*. 7 ed. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Tersine, R. J. (1994) *Principles of Inventory and Materials Management*. 4 ed. New Jersey: Prentice Hall.