

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Persediaan**

Persediaan adalah satu dari sejumlah aspek utama dari modal kerja yang selalu mengalami perubahan. Tanpa inventaris, ada kemungkinan perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan konsumen untuk memproduksi barang. Persediaan menurut Anggriana (2015) merupakan barang jadi, barang setengah jadi, dan bahan baku yang disimpan dan diurus dalam persediaan supaya selalu tersedia untuk digunakan melengkapi permintaan. Secara umum, persediaan adalah sejumlah barang kepunyaan dari perusahaan yang dipakai untuk menghadapi perubahan permintaan, seperti bahan baku, barang setengah jadi, dan barang jadi yang ditawarkan untuk dijual selama periode tertentu.

Persediaan merupakan bagian yang krusial terhadap penyediaan kebutuhan bahan baku dikarenakan dapat mempertahankan kelancaran proses produksi. Karena persediaan dalam hal ini adalah bahan baku, maka persediaan memiliki persentase terbesar dari modal kerja. Oleh karena itu, perusahaan harus bisa merencanakan dan mengelola persediaan bahan baku secara efisien. Karena jika jumlahnya terlalu tinggi, biaya penyimpanan akan meningkat dan kemungkinan barang rusak lebih besar. Proses manufaktur akan terhambat karena tidak akan ada bahan baku yang tersedia untuk diproses jika jumlah persediaan terlalu sedikit, yang akan mengakibatkan kehabisan bahan baku (Zahra dan Fahma, 2020).

##### **2.1.1 Fungsi Persediaan**

Pengendalian persediaan memiliki peran manajemen yang penting karena dengan persediaan yang banyak mengakibatkan pengeluaran dana yang besar. Sebuah perusahaan dapat menanggung biaya penyimpanan yang berlebihan dan, dalam beberapa kasus, menimbulkan "*Opportunity Cost*" (di mana uang tersebut mungkin telah digunakan untuk membuat investasi yang bisa lebih memberikan untung) jika menginvestasikan uang dalam jumlah yang berlebihan dalam persediaannya. Akibat kekurangan material, biaya akan meningkat jika perusahaan tidak memiliki persediaan yang cukup (Wahyudi, 2015).

Pendapat dari Handoko (2000), sejumlah fungsi perusahaan melakukan penyimpanan persediaan barang yaitu:

### 1. Fungsi *Decoupling*

Persediaan *decouples* memainkan fungsi penting dalam inventaris, yaitu melalui peningkatan independensi (kebebasan) antara aktivitas perusahaan internal dan eksternal. Perusahaan dapat memenuhi permintaan konsumen berkat persediaan *decouples* ini tanpa harus khawatir tentang campur tangan pemasok.

### 2. Fungsi *Economic Lot Sizing*

Adanya penyimpanan persediaan, perusahaan bisa melakukan produksi dan pembelian sumber-sumber daya dengan angka yang bisa meminimalisir sejumlah biaya per unit. Penghematan-penghematan yang lain bisa dipertimbangkan dengan persediaan *lot size* ini.

### 3. Fungsi Antisipasi

Keberagaman permintaan yang dapat diantisipasi berdasarkan data historis atau pengalaman adalah hal yang umum terjadi dalam bisnis. Selain itu, ketidakjelasan mengenai kerangka waktu pengembalian barang adalah masalah lain yang sering dihadapi oleh perusahaan, oleh karena itu diperlukan persiapan untuk menghadapinya.

## 2.1.2 Jenis Persediaan

Handoko (2014) menyebutkan bahwa jenis persediaan bisa dibedakan menjadi lima, yaitu seperti dibawah ini:

#### 1. Persediaan Bahan Baku

Persediaan sejumlah bahan jadi misalnya baja, kayu, dan beragam komponen lain yang menunjang proses produksi setelahnya dikenal sebagai persediaan bahan baku (*raw materials*).

#### 2. Persediaan Komponen-Komponen Rakitan

Inventarisasi produk berupa sejumlah komponen jadi (suku cadang/komponen yang dibeli) yang dapat segera digabungkan menjadi suatu produk dikenal dengan persediaan komponen-komponen rakitan (*purchased part/components*).

#### 3. Persediaan Bahan Pembantu atau Penolong

Persediaan bahan penolong atau penolong (persediaan) adalah kumpulan produk yang digunakan dalam proses produksi tetapi tidak termasuk dalam komponen atau bagian barang akhir.

#### 4. Persediaan Barang dalam Proses

Persediaan barang dalam proses (*work in process*) adalah daftar barang yang telah diselesaikan menjadi suatu bentuk tetapi masih perlu melalui proses tambahan agar dapat dianggap barang jadi.

#### 5. Persediaan Barang Jadi

Persediaan barang jadi adalah persediaan barang yang telah dibuat atau diolah oleh produsen dan siap dijual atau diserahkan kepada pelanggan.

### 2.1.3 Faktor Penyebab Ketidakpastian dalam Persediaan

Menurut Euinike *et al.* (2018) ketidakpastian dalam permasalahan persediaan bisa bersumber dari beberapa faktor antara lain:

#### 1. Permintaan

Ketidakpastian permintaan pada periode akan datang mengakibatkan permintaan tidak bisa diprediksi dengan pasti. Permintaan yang turun bisa dikategorikan bersifat deterministik maupun probabilistik. Permintaan bersifat deterministik jika besarnya permintaan yang turun relatif konstan dan besarnya tetap dari waktu ke waktu. Sedangkan permintaan dikategorikan bersifat probabilistik, jika besarnya permintaan tidak pasti jumlahnya dan bisa berubah-ubah. Permintaan yang bersifat probabilistik seringkali polanya diasumsikan mengikuti distribusi normal atau distribusi *poison*. Pada permintaan yang bersifat probabilistik, jika permintaan yang turun melebihi jumlah permintaan yang diperkirakan dan tidak tercukupi oleh jumlah persediaan maka akan mengakibatkan *shortage* (kekurangan persediaan) atau *stock out*.

Sebaliknya jika permintaan yang turun lebih kecil dari yang diperkirakan maka akan menyebabkan persediaan yang berlebihan sehingga persediaan menumpuk. *Shortage* akan menimbulkan biaya seperti biaya percepatan untuk pengiriman barang agar datang lebih cepat dari jadwal yang ditentukan dan biaya penalti karena terlambat mengirimkan produk ke konsumen. Kadang-kadang *shortage* menyebabkan perusahaan melakukan pembelian barang dengan harga melebihi harga umumnya, karena perusahaan membeli barang dari *supplier* lain yang mempunyai persediaan yang dibutuhkan tetapi dengan harga yang melampaui dari *supplier* langganannya.

## 2. Waktu Tunggu

Ketidakpastian *lead time* bisa berakibat *lead time* pemesanan yang lebih cepat atau lebih lambat dari jadwal yang telah dibuat. *Lead time* pemesanan yang lebih cepat dari jadwal menyebabkan stok barang menumpuk karena barang datang sebelum jadwalnya. Sebaliknya, *lead time* pemesanan yang melebihi jadwal yang telah ditentukan mengakibatkan kemungkinan terjadi *stortage* lebih besar.

## 3. Biaya

*Ordering cost* (biaya pesan), *holding cost* (biaya simpan), *purchase cost* (biaya pembelian), *shortage cost* (biaya kekurangan stok), dan biaya lainnya dalam kondisi nyata bisa berubah kapanpun tergantung pada keadaan pasar. Ketidakpastian faktor-faktor tersebut menjadi penyebab kebijakan persediaan yang optimal bisa mengalami perubahan mengikuti kondisi pasar.

## 4. Suplai

Barang yang disuplai oleh *supplier* bisa mengalami ketidakpastian baik dari kuantitas maupun waktu pengirimannya. Ketidakpastian tersebut bisa disebabkan karena faktor internal maupun eksternal. Dari sisi internal *supplier*, kemampuan suplai *supplier* bisa dipengaruhi oleh sejumlah faktor, antara lain: fluktuasi tingkat produksi, kehandalan mesin-mesin produksi yang digunakan, ketersediaan bahan baku produksi dan pekerja, serta modal yang dimiliki oleh *supplier*. Sedangkan faktor eksternal juga bisa mempengaruhi kemampuan suplai, di antaranya faktor stabilitas perekonomian, fluktuasi harga bahan baku, kondisi cuaca dan kondisi lalu lintas pada saat pengiriman. Faktor-faktor tersebut mempengaruhi ketepatan pengiriman *supplier*.

Ketika hubungan antar produk diketahui, persyaratan untuk item tersebut bergantung pada variabel lain. Maka dari itu, manajemen dapat menentukan jumlah setiap komponen setiap kali mendapat pesanan atau menyiapkan perkiraan untuk produk jadi. Seluruh komponen merupakan barang yang mempunyai kebergantungan satu sama lain.

### 2.1.4 Klasifikasi Persediaan

Menurut Tersine (1994) klasifikasi persediaan dapat dibedakan menjadi dua yaitu berdasarkan fungsi utilitas dan jenis permintaan. Berikut adalah penjelasan dari klasifikasi persediaan berdasarkan fungsi utilitas dan jenis permintaan, yaitu sebagai berikut:

## 1. Berdasarkan Fungsi Utilitas

Klasifikasi persediaan berdasarkan fungsi utilitas, yaitu sebagai berikut:

### a. Stok Kerja

Stok kerja adalah persediaan yang didapatkan dan digunakan di awal. Hal ini mengakibatkan pemesanan dilakukan dengan menggunakan *lot size*.

### b. Stok Pengaman

Stok pengaman adalah persediaan yang berfungsi sebagai cadangan untuk mengantisipasi *supply* dan permintaan yang tidak pasti.

### c. Stok Antisipasi

Stok antisipasi adalah persediaan yang berfungsi sebagai antisipasi jika terjadi peningkatan permintaan, kebutuhan yang tidak tetap ataupun kapasitas produksi mengalami kekurangan.

### d. Stok Saluran

Stok saluran adalah persediaan yang sedang berjalan (*in transit*) sehingga memungkinkan menerima bahan baku diakhir masukan, mengirim bahan baku sewaktu proses produksi, dan mengantar barang pada akhir keluaran.

### e. Stok Pemisahan

Stok pemisahan adalah persediaan yang berasal dari akumulasi antara kegiatan *independent* atau membuat jadwal untuk meminimalkan kebutuhan agar kegiatan tersinkronisasi secara lengkap.

### f. Stok Fisik

Stok fisik adalah persediaan yang berfungsi sebagai pajangan (*display*) untuk memicu permintaan dan juga berperan menjadi *silent salesperson*.

## 2. Berdasarkan Jenis Permintaan

Klasifikasi persediaan berdasarkan jenis permintaan, yaitu sebagai berikut:

### a. *Independent Demand Inventory*

*Independent Demand Inventory* adalah persediaan yang tidak didasarkan pada jumlah persediaan barang lain.

### b. *Dependent Demand Inventory*

*Dependent Demand Inventory* adalah persediaan yang didasarkan pada jumlah persediaan barang lain.

### 2.1.5 Biaya Persediaan

Biaya persediaan (*inventory cost*) adalah pengeluaran yang muncul karena adanya persediaan. Pendapat dari Tampubolon (2004) biaya persediaan bisa dibedakan menjadi empat, yaitu sebagai berikut

1. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)

Biaya pemesanan merupakan biaya yang digunakan untuk memesan barang permintaan yang berawal dari penjual hingga barang tersebut berada dalam gudang. Biaya ini memiliki sifat konstan atau tidak bergantung pada jumlah pesanan. Biaya pemesanan berkaitan pada aktivitas fisik dalam mengelola pesanan. Biaya pemesanan terdiri dari beberapa biaya seperti biaya telepon, upah karyawan, biaya administrasi dan biaya pengiriman.

2. Biaya Penyimpanan (*Carrying Cost*)

Biaya yang keluar karena menyimpan sejumlah persediaan yang telah dikirim disebut dengan biaya penyimpanan. Besarnya biaya penyimpanan bergantung pada jumlah persediaan yang tersimpan dalam gudang. Biaya penyimpanan terdiri dari beberapa biaya yang meliputi biaya utilitas listrik, upah karyawan keamanan, dan biaya pemeliharaan.

3. Biaya Kekurangan Persediaan (*Shortage Cost*)

Biaya kekurangan persediaan merupakan biaya yang dikeluarkan akibat terjadinya kekurangan persediaan barang dari permintaan. Biaya ini berasal dari turunnya tingkat kepercayaan pembeli dan waktu produksi yang lama. Biaya kekurangan persediaan bisa dicari dengan melihat jumlah kuantitas yang tidak bisa dipenuhi, waktu pemenuhan, dan biaya penanganan darurat.

4. Biaya Penyiapan (*Setup Cost*)

Biaya penyiapan merupakan biaya yang tercipta karena adanya persiapan peralatan dan mesin yang dipergunakan ketika proses produksi. Berkurangnya atau bertambahnya kapasitas yang digunakan pada waktu tertentu menjadi asal dari biaya ini. Biaya ini terbentuk dari beberapa biaya yang meliputi biaya mesin menganggur (*idle capacity*), biaya lembur, biaya pelatihan, dan biaya penjadwalan.

### 2.2 Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan adalah serangkaian kegiatan merencanakan dan mengendalikan bahan baku yang meliputi persediaan, penjadwalan pemesanan, dan jumlah

pemesanan guna mengurangi risiko yang dapat mempengaruhi proses produksi. Apabila persediaan jumlah persediaan bahan baku sedikit maka akan menghasilkan produk yang sedikit dan perusahaan akan kebingungan menanggulangi permintaan yang besar. Sedangkan apabila jumlah persediaan bahan baku melimpah maka akan menyebabkan pengeluaran biaya penyimpanan dan biaya produksi yang besar (Andini dan Slamet, 2016).

Pengendalian persediaan dipengaruhi oleh sejumlah faktor internal dan faktor eksternal. Faktor yang bersumber dari dalam perusahaan yang mencakupi kecanggihan dalam produksi, karakteristik bahan baku, dan kemampuan mendapatkan bahan baku disebut dengan faktor internal. Sedangkan faktor yang bersumber dari luar perusahaan yang meliputi lead time, ketersediaan bahan baku, dan kebijakan dari pemerintah disebut dengan faktor eksternal (Natarajan dan Balasubramani, 2009).

### **2.2.1 Tujuan Pengendalian Persediaan**

Pernyataan dari Assauri (2004) tujuan pengendalian persediaan bahan baku mempunyai tujuan, yaitu sebagai berikut:

1. Mengantisipasi untuk tidak kehabisan persediaan yang akan menimbulkan akibat berhentinya kegiatan produksi
2. Menjaga kuantitas persediaan perusahaan tidak terlalu besar
3. Mencegah supaya pelanggan tidak membeli dengan kuantitas kecil karena akan mengakibatkan biaya pemesanan terlalu besar.

### **2.2.2 Manfaat Pengendalian Persediaan**

Pendapat dari Kumar dan Suresh (2008) manfaat yang dihasilkan dari pengendalian persediaan dapat dilihat seperti dibawah ini:

1. Meningkatkan hubungan konsumen melalui pengiriman barang dan jasa yang cepat
2. Eksekusi produksi yang lancar dan tidak terputus
3. Peminimalan kerugian akibat kerusakan, keusangan, dan pencurian persediaan dengan penggunaan modal kerja yang efisien
4. Penghematan pembelian persediaan
5. Meminimalisir kemungkinan pemesanan duplikat

### 2.3 Peramalan (*Forecasting*)

Suatu peramalan (*forecasting*) sangat dibutuhkan untuk menciptakan sebuah rencana untuk memenuhi permintaan pada waktu yang akan datang dengan menganalisis usaha atau produksi bidang manufaktur. Heizer dan Render (2009), mengemukakan bahwa peramalan adalah suatu ilmu atau seni untuk memprediksi terjadinya sesuatu di waktu yang akan datang.

Kushartini dan Almahdy (2016) menyatakan bahwa peramalan adalah prosedur untuk menghitung jumlah yang dibutuhkan di masa depan, yang mencakupi kebutuhan dalam hal kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang diperlukan untuk memenuhi permintaan akan produk atau jasa. Karena ramalan adalah prediksi, yang menurut definisi mengandung beberapa unsur kesalahan, keakuratan ramalan tidak dapat dipisahkan dari kesalahan. Dengan demikian, sangat pentingnya dan harus diperhitungkan potensi kesalahan yang akan bisa saja terjadi (Anggriana, 2015). Menurut Eunike *et al.* (2018) ada sejumlah hal yang harus dipertimbangkan ketika menetapkan metode peramalan, yaitu:

1. Akurat
2. Tidak bias
3. Tidak terpengaruh oleh keadaan yang tidak umum dan jarang terjadi
4. Tepat waktu
5. Penggunaan biaya yang efektif
6. Mudah dipahami

#### 2.3.1 Metode Peramalan

Pada umumnya, peramalan dapat dilangsungkan secara kuantitatif ataupun kualitatif. Pengukuran secara kuantitatif seringkali menerapkan metode statistik, sementara itu pengukuran secara kualitatif seringkali didasarkan pada pendapat (*judgement*) dari yang menjalankan peramalan (Heizer dan Render, 2009).

Menurut Herjanto (2009), apabila melihat dari jenis data yang diterapkan, metode peramalan bisa dikategorikan menjadi dua kategori, yaitu:

1. Metode Kualitatif

Metode kualitatif dilakukan tanpa menggunakan model matematik. Hal ini, dikarenakan data yang digunakan tidak cukup representatif dalam memprediksi masa depan (*long term forecasting*). Pendapat spesialis atau ahli yang profesional di bidangnya diperhitungkan dalam peramalan kualitatif.



Keunggulan dari strategi ini adalah hasil yang cepat dan biaya yang sangat rendah. Akan tetapi, kerugiannya adalah sifatnya yang subjektif, sehingga sering disebut kurang ilmiah. Taktik survei, teknik jajak pendapat, teknik Delphi, keputusan manajerial, pendekatan kelompok terstruktur, dan riset pasar adalah sejumlah strategi yang digunakan dalam peramalan kualitatif (Sinulingga, 2008).

## 2. Metode Kuantitatif

Pendekatan kuantitatif mengandalkan ketersediaan data mentah serta seperangkat rumus matematika dalam perhitungan untuk membuat prediksi tentang masa depan. Metode deret waktu (*time series*) dan metode korelasi/kausal/kausal (*causal method*) adalah dua kategori yang termasuk dalam teknik peramalan kuantitatif. Metode *time series* berkaitan dengan nilai variabel yang ditetapkan secara teratur selama periode proyeksi untuk estimasi permintaan. Hal tersebut dilakukan untuk menilai bagaimana indikator produk tertentu berubah dari waktu ke waktu.

Contohnya mingguan, bulanan, triwulanan, dan tahunan. Akibatnya, pendekatan deret waktu bisa dicirikan sebagai teknik untuk menganalisis sekumpulan data dalam hubungannya dengan waktu. Menemukan pola dalam seri data sebelumnya dan mengekstrapolasi tren ini ke masa depan adalah tujuan dari teknik peramalan deret waktu. Pendekatan ini dipecah menjadi beberapa pendekatan yang berbeda, seperti pendekatan konstan, linier, kuadrat, siklis, musiman (*seasonal*), tren, dan kausal.

Metode kausal (*causal method*), yang menggunakan pendekatan sebab akibat, berupaya meramalkan situasi masa depan dengan mengidentifikasi dan mengukur sejumlah faktor tidak bebas. Selepas menemukan bentuk hubungan ini, lalu dapat digunakan untuk meramalkan nilai masa depan dari variabel dependen objektif metode kausal.

Pendekatan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) merupakan salah satu teknik *time series* yang digunakan dalam penelitian ini. ARIMA sering disebut sebagai pendekatan deret waktu Box Jenkis. ARIMA adalah metode peramalan yang digunakan memilih model *series* terbaik yang stasioner dari kelompok model *time series* linier (Mulyono, 2000).

Metode ARIMA digunakan untuk peramalan jangka pendek, hal ini dikarenakan ARIMA memiliki ketepatan yang akurat dalam jangka pendek. Selain itu, ARIMA memiliki tujuan sebagai penentu hubungan statistik yang baik antara variabel yang

diramal dengan nilai historis variabel tersebut, maka peramalan dapat menggunakan model tersebut (Salwa *et al.*, 2018).

Model Box Jenkis secara umum dinotasikan dengan rumus ARIMA (p,d,q), dimana p adalah orde dari derajat *Autoregressive* (AR), d adalah orde dari derajat pembeda (*Differencing*), dan q adalah orde dari derajat *Moving Average* (MA).

#### a. Klasifikasi Model ARIMA

Menurut Waryanto (2019) ARIMA memiliki beberapa model umum, yaitu sebagai berikut:

##### 1) Model *Autoregressive* (AR)

Model ini menggunakan data periode yang bergantung pada data periode sebelumnya. Model ini dinamakan *Autoregressive*, karena model ini diregresikan terhadap nilai-nilai sebelumnya dari variabel itu sendiri. Notasi umum model *Autoregressive* (AR) dengan ordo p (AR(p)) atau model ARIMA (p,0,0). Model *Autoregressive* (AR) ditunjukkan pada persamaan (2.1).

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t \quad (2.1)$$

Dimana:

- $\mu'$  = suatu konstanta
- $\phi_p$  = parameter *Autoregressive*
- $e_t$  = nilai kesalahan pada saat t

##### 2) Model *Moving Average* (MA)

Notasi umum model *Moving Average* (MA) dengan ordo q (MA(q)) atau model ARIMA (0,0,q). Model *Moving Average* (MA) ditunjukkan pada persamaan (2.2).

$$X_t = \mu' + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_p e_{t-k} \quad (2.2)$$

Dimana:

- $\mu'$  = suatu konstanta
- $\theta_p$  = parameter *Moving Average*
- $e_{t-k}$  = nilai kesalahan pada saat t-k

##### 3) Model *Autoregressive Moving Average* (ARMA)

Pada model ini merupakan gabungan dari model *Autoregressive* (AR) dan model *Moving Average* (MA). Data periode yang digunakan dalam model ini dipengaruhi oleh nilai sisa periode sebelumnya serta data periode sebelumnya. Model *Autoregressive Moving Average* (ARMA) ditunjukkan

pada persamaan (2.3).

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \dots - \theta_p e_{t-k} \quad (2.3)$$

Dimana:

- $\mu'$  = suatu konstanta
- $\phi_p$  = parameter *Autoregressive*
- $e_t$  = nilai kesalahan pada saat t
- $\theta_p$  = parameter *Moving Average*
- $e_{t-k}$  = nilai kesalahan pada saat t-k

#### 4) Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

Model ini menggunakan data deret waktu yang sudah stasioner. Namun, jika data belum stasioner dilakukan proses *differencing* terlebih dahulu agar data menjadi stasioner. Notasi umum model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) (p,d,q). Model *Autoregressive Integrate Moving Average* (ARIMA) ditunjukkan pada persamaan (2.4).

$$\phi_p(B) D^d X_t = \mu' + \theta_p(B)e_t \quad (2.4)$$

Dimana:

- $\phi_p$  = parameter *Autoregressive*
- $(1-\phi_1 B)$  = AR
- $D$  = *differencing*
- $\mu'$  = suatu konstanta
- $(1-\theta_1 B)$  = MA
- $\theta_p$  = parameter *Moving Average*
- $e_t$  = nilai kesalahan pada saat t

#### b. Tahapan Metode ARIMA

Pengidentifikasi model yang akurat dari berbagai model yang ada, metode ARIMA menerapkan pendekatan iteratif (Mahayana *et al.*, 2022). Pengujian model sementara yang sudah ditentukan dengan data historis berguna untuk mengecek memadai atau tidaknya model tersebut. Kriteria model yang sudah memadai yaitu ketika residual (selisih hasil peramalan dengan data historis) terdistribusi acak, kecil, dan independent satu sama lain. Berikut adalah tahapan dari penggunaan metode ARIMA, yaitu sebagai berikut:

### 1) Plot Data *Time Series*

Plot data berfungsi untuk melihat apakah data sudah stasioner atau belum. Data stasioner adalah data yang tidak memiliki pertumbuhan dan penurunan sehingga data tergambar seperti horizontal sepanjang sumbu waktu. Berdasarkan waktu dan varians, fluktuasi data harus berada disekitar nilai rata-rata yang konstan setiap waktu. Jika data ditemukan tidak stasioner maka perlu dilakukan *differencing*.

*Differencing* adalah proses perubahan data dengan cara menghitung selisih nilai observasi. Hasil nilai selisih tersebut kemudian dicek kembali apakah sudah stasioner atau belum. Apabila hasilnya masih sama belum stasioner maka dijalankan proses *differencing*. Kembali hingga data stasioner. Namun, jika varians tidak stasioner maka perlu dilakukan proses transformasi logaritma

### 2) Uji Stasioneritas

Uji stasioner terbagi menjadi dua yakni stasioner terhadap ragam (*varians*) dan stasioner terhadap rata-rata (*mean*). Berikut adalah rincian penjelasan dari masing-masing pengujian stasioneritas, yaitu sebagai berikut:

#### a) Stasioner Terhadap Ragam

Syarat data dapat dikatakan stasioner terhadap ragam (*varians*) yaitu jika data dari waktu ke waktu berfluktuasi secara ragam konstan. Sedangkan jika data ditemukan tidak stasioner terhadap ragam maka perlu dilakukan transformasi Box Cox. Berikut adalah beberapa nilai lamda dan transformasi yang umum digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.1 Nilai Lamda dan Transformasi**

Nilai	-1	-0,5	0	0,5	1
Bentuk Transformasi	$\frac{-1}{Y_t}$	$\frac{1}{\sqrt{Y_t}}$	Ln $Y_t$	$\sqrt{Y_t}$	$Y_t$

Sumber: Wei (2006)

#### b) Stasioner Terhadap Rata-Rata

Pengujian stasioner terhadap rata-rata (*mean*) yaitu dengan mengaplikasikan plot autokorelasi. Ada syarat data dapat disebut stasioner terhadap rata-rata (*mean*) yaitu fungsi autokorelasi signifikan tidak lebih dari 3 fungsi autokorelasi pertama. Apabila melebihi dari 3 fungsi autokorelasi

pertama maka data dianggap tidak stasioner terhadap rata-rata. Data yang tidak stasioner dapat dirubah menjadi stasioner dengan cara pembeda (*differencing*).

Cara metode *differencing* yaitu data asli diganti dengan data selisih. Proses pembedaan (*differencing*) dapat dilangsungkan hingga data hasil *differencing* sudah memperlihatkan stasioner terhadap rata-rata (*mean*) (Makridakis, 1999). Pembedaan yang dilakukan dengan tujuan menjadi stasioner dinotasikan dengan  $d$ .

### 3) Identifikasi Model

Identifikasi model berguna untuk memprediksi menggunakan potensi model yang akan digunakan. Identifikasi model dapat disebut dengan identifikasi model tentatif. Disebut tentatif karena model masih sementara atau belum pasti untuk memilih model yang tepat, misal dari ARIMA (1,0,0) menjadi ARIMA (0,0,1) atau lainnya. Identifikasi model menggunakan plot *Autocorrelation Function* (ACF) dan plot *Partial Autocorrelation Function* (PACF) dilakukan pada tahap ini. Berikut adalah penjelasan dari plot ACF dan plot PACF, yaitu sebagai berikut:

#### a) *Autocorrelation Function* (ACF)

Autokorelasi merupakan hubungan yang diamati melalui pengamatan antara anggota-anggota data runtun waktu (Makridakis, 1999). Dengan adanya autokorelasi, bisa dinyatakan jika data tersebut random atau tidak memiliki pola.

#### b) *Partial Autocorrelation Function* (PACF)

Autokorelasi parsial merupakan hubungan yang mengukur tingkat keeratan antara  $Z_t$  dan  $Z_{t+k}$  dengan cara meniadakan pengaruh lag 1, 2, dan seterusnya hingga  $k-1$ .

Plot ACF berfungsi untuk mengetahui orde MA sedangkan plot PACF berfungsi untuk mengetahui orde AR dan orde  $d$  diketahui dari frekuensi *differencing* yang dilakukan. Karakteristik plot ACF dan plot PACF ditampilkan dalam Tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Karakteristik ACF dan PACF**

<b>Model</b>	<b>ACF</b>	<b>PACF</b>
AR (p)	Turun cepat eksponensial ( <i>Dies down</i> )	<i>Cuts off</i> setelah lag ke-p
MA (q)	<i>Cuts off</i> setelah lag ke-q	Turun cepat eksponensial ( <i>Dies down</i> )
ARMA (p,q)	Turun cepat eksponensial ( <i>Dies down</i> )	Turun cepat eksponensial ( <i>Dies down</i> )
AR (p) atau MA (q)	<i>Cuts off</i> setelah lag ke-q	<i>Cuts off</i> setelah lag ke-p
Tidak ada unsur AR (p) atau MA (q)	Tidak ada lag yang signifikan pada ACF	Tidak ada lag yang signifikan pada PACF

Sumber: Wei (2006)

#### 4) Uji Signifikansi Parameter

Untuk mengetahui signifikan atau tidaknya parameter AR (p) dan MA (q), digunakan uji signifikansi parameter. Model dapat digunakan pada tahap berikutnya jika parameternya sudah signifikan. Pengujian parameter ini menggunakan metode *Conditional Least Square* (CLS). Metode *Conditional Least Square* (CLS) merupakan teknik penentuan nilai parameter yang meminimalkan jumlah kesalahan kuadrat antara nilai aktual dan prediksi (Cryer dan Chan, 2008).

#### 5) Uji Diagnostik Residual

Di dalam proses pemilihan model ARIMA terbaik, maka model yang dipilih harus memiliki parameter yang signifikan, residual yang berdistribusi normal, dan residual yang tidak saling berkorelasi (*white noise*). Berikut adalah penjelasan dari *white noise*, distribusi normal, dan *overfitting*.

##### a) *White Noise*

*White Noise* merupakan tidak ada autokorelasi pada deret data residual. Pengujian *white noise* pada residual menggunakan uji Ljung-Box dengan asumsi residual telah stasioner.

##### b) Distribusi Normal

Pengujian distribusi normal pada residual menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dengan asumsi residual telah stasioner.

c) *Overfitting*

Proses *overfitting* melibatkan modifikasi model yang dibuat selama langkah identifikasi untuk menguji diagnosis dengan menambahkan satu atau lebih parameter. Model yang dihasilkan dengan metode *overfitting* digunakan sebagai model cadangan, kemudian dicari model terbaik di antara model-model yang patut diperhatikan.

6) Pemilihan Model Terbaik

Berdasarkan kriteria untuk data *in sample*, pemilihan model terbaik dilakukan dengan *Aikaike's Information Criterion* (AIC) dan *Swartz's Bayesian Criterion* (SBC). Berikut adalah penjelasan dari AIC dan SBC beserta rumusnya, sebagai berikut:

a) *Aikaike's Information Criterion* (AIC)

AIC adalah kriteria pemilihan model yang paling bagus dengan cara memperhatikan jumlah dari parameter dalam model.

b) *Swartz's Bayesian Criterion* (SBC)

SBC adalah kriteria pemilihan model yang paling baik berdasarkan nilai terkecil.

Semakin kecil nilai AIC dan SBC maka semakin besar kemungkinan suatu model tersebut dipilih (Wei, 2006). Selain itu, di dalam proses pemilihan model terbaik juga menggunakan pertimbangan perhitungan ukuran kesalahan peramalan.

### 2.3.2 Pengukuran Kesalahan Peramalan

Dalam peramalan, kesalahan tidak dapat dihindari karena tidak ada prediksi yang dapat dijamin akurat walaupun banyak teknik peramalan yang digunakan. Saat menggunakan beberapa teknik peramalan, kita harus memilih hasil atau teknik yang paling akurat. Hal tersebut dapat ditentukan dengan menggunakan ukuran kesalahan atau perhitungan eror yang terjadi.

Tingkat perbedaan antara hasil peramalan dan permintaan yang terjadi diukur dengan keakuratan hasil peramalan, yang merupakan ukuran kesalahan peramalan. *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE) adalah tiga metrik kesalahan peramalan yang dapat digunakan untuk menghitung kesalahan standar. Teknik peramalan yang sangat mendekati akurasi dapat dipilih dengan

menggunakan metrik kesalahan peramalan. Berikut adalah beberapa metode untuk menganalisis kesalahan peramalan:

1. *Mean Absolute Deviation (MAD)*

MAD adalah rata-rata nilai deviasi absolut. MAD mengacu pada kesalahan absolut rata-rata pada periode tertentu terlepas dari apakah hasil yang diramalkan lebih besar atau lebih rendah dari kenyataannya.

2. *Mean Square Error (MSE)*

MSE dapat dihitung dengan menjumlahkan semua kuadrat kesalahan peramalan untuk setiap periode dan membagi hasilnya dengan jumlah total periode.

3. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

Dengan membagi kesalahan absolut setiap periode dengan nilai sebenarnya yang diamati, MAPE dapat dihitung. Lalu, dicari rata-rata kesalahan persentase absolut setelah itu. Kualifikasi nilai MAPE ditampilkan pada Tabel 2.3 sebagai berikut (Hutasuhut *et al.*, 2014).

**Tabel 2.3 Kualifikasi MAPE**

<b>Kualifikasi MAPE</b>	<b>Keterangan</b>
< 10%	Sangat Baik
10-20%	Baik
20-50%	Layak
> 50%	Buruk

Sumber: (Hutasuhut *et al.*, 2014)

#### **2.4 Material Requirement Planning (MRP)**

Satu dari sejumlah faktor kunci dalam memastikan kelancaran produksi adalah penerimaan bahan baku dan sumber daya pendukung lainnya yang cepat dari pihak produsen. Tanpa perencanaan yang matang serta pengendalian yang ketat, resiko ketepatan waktu dalam pemasokan dan penerimaan material (bahan baku dan bahan pendukungnya) akan menjadi semakin tinggi yang mengakibatkan produksi tidak mampu untuk menghasilkan jumlah unit produk yang dibutuhkan oleh konsumen. Oleh karena itu, diperlukan suatu teknik ataupun sistem yang berfungsi untuk merencanakan jadwal keperluan material yang dibutuhkan. Metode *Material Requirements Planning (MRP)* menjadi metode perhitungan pengendalian persediaan yang sering diterapkan.



Suatu metode perencanaan dan pengendalian material (bahan baku, *part*, komponen, dan subkomponen) yang bergantung pada hasil dari produksi, dengan mengaplikasikan sebuah sistem yang telah terintegrasi disebut dengan *Material Requirement Planning* (MRP) (Kurnia *et al.*, 2018). Gambaran *Material Requirement Planning* (MRP) yaitu membuat jadwal pesanan untuk memastikan bahwa persediaan atau bahan baku tiba tepat waktu dan proses produksi dapat berjalan tanpa gangguan.

Metode *Material Requirement Planning* (MRP) dirancang untuk memberikan solusi tepat dan efektif atas kapan datang, berapa banyak, dan jenis bahan baku apa yang dibutuhkan (Suriyanto, 2013). Walaupun metode pengelolaan *Material Requirement Planning* (MRP) lebih rumit, namun banyak keuntungan yang bisa didapat, antara lain menurunkan biaya persediaan dan penyimpanan, menyediakan informasi untuk memperkuat tindakan yang sesuai berupa pembatalan pesanan atau penjadwalan ulang, dan kemampuan untuk membuat keputusan baru atau menyempurnakan keputusan sebelumnya dengan tetap mempertimbangkan kapasitas produksi yang tersedia.

#### **2.4.1 Tujuan *Material Requirement Planning* (MRP)**

Pernyataan dari Herjanto (2004) sistem *Material Requirement Planning* (MRP) memiliki tujuan secara umum, yaitu sebagai berikut:

1. Meminimalkan Persediaan

Berdasarkan jadwal induk (*Master Production Schedule*), metode *Material Requirement Planning* (MRP) dapat menentukan jumlah bahan dan waktu yang dibutuhkan. Rencana pengadaan (pembelian) bahan baku yang diperlukan untuk produksi dapat dilakukan hanya dengan menggunakan material yang dibutuhkan, sehingga akan menghemat biaya inventaris.

2. Meminimalkan Risiko Keterlambatan atau Pengiriman

Jumlah bahan baku dan lamanya waktu yang dibutuhkan dapat ditentukan dengan menerapkan metode *Material Requirement Planning* (MRP). Kemungkinan tidak adanya persediaan bahan baku yang akan diproduksi akan dikurangi dengan mengawasi *lead time* produksi serta perolehan atau pembelian komponen, memastikan proses produksi berjalan tanpa tersendat.

3. Komitmen Realistis

Metode *Material Requirement Planning* (MRP) dapat meningkatkan komitmen pelanggan. Hal ini disebabkan kemampuan untuk mengeksekusi jadwal manufaktur

sesuai rencana, memungkinkan pengiriman barang yang sebenarnya. Kebahagiaan dan kepercayaan konsumen meningkat sebagai akibatnya.

#### 4. Meningkatkan Efisiensi

Metode *Material Requirement Planning* (MRP) bertujuan untuk meningkatkan efisiensi produksi dari segi jumlah persediaan, waktu produksi, dan waktu pengiriman barang dapat terlaksana sesuai rencana jadwal produksi induk dengan baik.

### 2.4.2 Kelebihan dan Kekurangan *Material Requirement Planning* (MRP)

Sistem *Material Requirement Planning* (MRP) mempunyai kelebihan dan kekurangan. Berikut adalah penjelasan dari kelebihan dan kekurangan dari sistem *Material Requirement Planning* (MRP) antara lain:

#### 1. Kelebihan *Material Requirement Planning* (MRP)

Pengaplikasian metode *Material Requirement Planning* (MRP) memiliki beberapa kelebihan, yaitu sebagai berikut:

- a. Menciptakan harga bersaing
- b. Meminimalisir *inventory*
- c. Meminimalisir harga penjualan
- d. Melayani konsumen yang baik
- e. Tanggapan permintaan pasar lebih baik
- f. Menyusun batas waktu pesanan
- g. Mendukung perencanaan kapasitas
- h. Mengurangi waktu menganggur

#### 2. Kekurangan *Material Requirement Planning* (MRP)

Penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) mempunyai sejumlah kekurangan, di antaranya:

##### a. Integritas Data

Data adalah komponen penting dari metode *Material Requirement Planning* (MRP). Output dari metode MRP akan menjadi tidak akurat jika ditemukan data yang salah pada data inventaris, *Bill of Materials* (BOM), atau daftar kebutuhan.

##### b. Membutuhkan Data Spesifik

Data yang dibutuhkan dalam metode *Material Requirement Planning* (MRP) adalah data spesifik berapa lama penggunaan sejumlah komponen ketika memproduksi produk tertentu.

c. Mengansumsikan *Lead Time*

Metode *Material Requirement Planning* (MRP) mengansumsikan bahwa *lead time* dalam proses manufaktur sama untuk setiap item produk yang dibuat.

### 2.4.3 Proses Penerapan

Dalam penerapan MRP terdapat tiga komponen atau input yang diperlukan: *Master Production Schedule* (MPS) atau Jadwal Produksi Induk, *Inventory Status File* (Berkas Status Persediaan) dan *Bill of Materials* (BOM) atau Daftar Material. Sementara output yang akan dihasilkan dari metode MRP adalah *Order Release Requirement* (Kebutuhan Material yang akan dipesan), *Order Scheduling* (Jadwal Pemesanan Material) dan *Planned Order* (Rencana Pesan di masa yang akan datang).

1. *Master Production Schedule* (MPS)

Pernyataan dari Nasution (2003), *Master Production Schedule* (MPS) dapat diartikan juga dengan jadwal produk utama adalah data yang berisikan informasi terkait jadwal dari sejumlah produk jadi yang wajib diproduksi sesuai dengan ramalan permintaan yang telah ditetapkan. Jadwal produksi utama perusahaan manufaktur pada dasarnya merupakan sebuah pernyataan perihal produk akhir yang memiliki strategi untuk menciptakan *output* dalam kaitannya dengan kuantitas dan jangka waktu. MPS mendekonstruksi dan menjalankan strategi manufaktur.

2. *Inventory Status File*

Ketersediaan barang dan komponen yang telah selesai dapat ditentukan dengan akurat dengan melihat catatan persediaan. Data ini terdiri dari nomor identifikasi yang ditetapkan untuk setiap komponen, jumlah yang dibutuhkan, jumlah persediaan minimum, bahan baku yang sedang dipesan, dan waktu kedatangan dan waktu tunggu untuk setiap komponen.

3. *Bill of Materials* (BOM)

Pernyataan dari Nasution (2003) *Bill of Material* adalah informasi antara item dan komponennya ditampilkan dalam struktur produk dengan cara peringkat dalam data dengan perincian komponen *subassembly* (tipe, nomor, dan spesifikasi). Hasil akhirnya ditetapkan sebagai level nol, sementara itu komponen selanjutnya ditetapkan sebagai level satu, dua, dan seterusnya.

#### 2.4.4 Model Penentuan Ukuran Lot (*Lot Sizing*)

Ukuran lot adalah proses memperkirakan besarnya jumlah pesanan optimal dari masing-masing item secara individual dengan dasar hasil perhitungan kebutuhan bersih yang telah dijalankan (Suriyanto, 2013). Terdapat sejumlah metode untuk menentukan *lot sizing*. Metode ini pada dasarnya dapat dipisahkan menjadi dua kategori yaitu mengidentifikasi ukuran lot yang cocok dengan permintaan dan menghitung ukuran lot dengan tujuan pengoptimalan. Pengoptimalan ini difokuskan pada skenario di mana ukuran pesanan dan biaya pemesanan atau penyimpanan akan dihubungkan (Haming dan Mahfud, 2007).

##### 1. Metode *Lot For Lot* (LFL)

Metode ini memanfaatkan gagasan pemesanan, yang diterapkan dengan mempertimbangkan kebutuhan untuk menjaga biaya penyimpanan serendah mungkin (Susmita dan Cahyana, 2018). Jumlah kuantitas pesanan (*lot size*) sama dengan seluruh kebutuhan bersih yang harus dipenuhi pada periode yang relevan, dan pemenuhan kebutuhan bersih diselesaikan pada setiap periode yang memerlukannya.

Metode ini biasanya diterapkan pada barang-barang yang tergolong mahal atau sangat diskontinu. Metode ini memiliki risiko, yaitu ketika ada kejadian pengiriman barang yang terlambat. Apabila persediaan terdiri dari barang jadi, maka tidak bisa memenuhi permintaan yang pasar inginkan. Akan tetapi, metode ini merupakan pilihan ideal untuk beberapa bisnis, seperti bisnis yang menawarkan barang yang mudah rusak atau tidak tahan lama (*perishable product*).

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

Seluruh biaya persediaan bisa diminimalkan dengan menerapkan model EOQ. Biaya pemesanan (*ordering cost*) dan biaya penyimpanan (*carrying cost*) termasuk dalam biaya persediaan ini (Taryana, 2008). Pendekatan EOQ bertujuan untuk mengurangi biaya, meningkatkan kualitas, dan mempertahankan tingkat persediaan yang minimal. Penerapan metode EOQ di dalam suatu perusahaan dapat mengurangi kejadian *out of stock* sehingga tidak mengganggu proses produksi internal dan mampu menekan biaya internal yang terkait dengan persediaan bahan baku.

Menurut Rangkuti (2002) ada asumsi-asumsi yang harus dipenuhi ketika akan menerapkan model EOQ:

- a. Perlunya produk yang konsisten dan bernilai setara
- b. Harga pokok produk per unitnya sama.
- c. Biaya penyimpanan per unit per tahun adalah sama

- d. Biaya pemesanan per pesanan sama
- e. Jumlah waktu yang berlalu antara pemesanan dan penerimaan barang adalah konstan
- f. Meminimalkan kekurangan material.

3. Metode *Periode Order Quantity* (POQ)

Pernyataan dari Susmita dan Cahyana (2018), jumlah pesanan sama dengan jumlah permintaan dari periode waktu yang diteliti. Pendekatan POQ juga dikenal sebagai *Economic Time Cycle*, klaim Taryana (2008). *Economic Order Interval* (juga dikenal sebagai interval pesanan ekonomi) dihitung menggunakan metode POQ.

Penggunaan pendekatan POQ memiliki keuntungan yaitu dapat membuat pesanan dengan berbagai ukuran lot untuk memenuhi *net requirement*. Memanfaatkan teknik POQ ini saat biaya *setup* konstan dari tahun ke tahun tetapi biaya *carrying*-nya lebih rendah akan meningkatkan kemampuan teknisnya atau lebih baik. Pemesanan bisa digunakan untuk permintaan periode diskrit karena ditentukan oleh perhitungan berdasarkan perhitungan EOQ. Metode *Periodic Order Quantity* (POQ) adalah pendekatan ukuran lot yang menempatkan pesanan untuk jumlah yang diperlukan pada periode antara pesanan yang ditetapkan. Metode ini memanfaatkan konsep pemesanan interval tetap dengan jumlah pesanan yang beragam.

4. Metode *Algoritme Wagner Within* (AWW)

Metode AWW merupakan metode lot sizing yang menghasilkan perhitungan optimal didasari dengan program dinamis dengan meminimasi ongkos pengandaan. Tujuan dari metode ini adalah untuk memperoleh strategi pemesanan yang optimum pada semua jadwal kebutuhan bersih.

Perhitungan ukuran lot sizing yang dipesan dan interval pemesanan yaitu berdasarkan perhitungan algoritma. Pemesanan yang datang akan disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan permintaan tiap periode sehingga dapat dipakai dalam menentukan biaya yang terendah. Metode ini terdiri dari beberapa algoritma dalam perhitungannya yaitu penentuan alternatif pembelian, penentuan biaya minimum, dan penentuan solusi optimal.

## 2.5 Penelitian Terdahulu

Dibawah ini merupakan sejumlah penelitian yang telah dilaksanakan terkait dengan topik perencanaan dan pengendalian yaitu sebagai berikut:

Berpacu pada penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni dan Syaichu (2015) yang berjudul “Perencanaan Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan *Metode Material Requirement Planning* (MRP) Produk Kacang Shanghai pada Perusahaan Gangsar Ngunut, Tulungagung”. Hasil dari penelitian ini, dengan memperhatikan teknik perusahaan yang digunakan sebelum penelitian, total biaya persediaan bahan baku pada tahun 2012 adalah Rp 50.063.563.595,00. Organisasi dapat mengurangi biaya persediaan sebesar 46,7% selepas dilaksanakan penelitian dengan menerapkan metode *Material Requirement Planning* (MRP), yang menghasilkan penghematan sebesar Rp 1.072.427.967,00. Hasil penelitian memperlihatkan jika teknik MRP bisa digunakan pada perusahaan “Gangsar” agar perencanaan bahan baku bisa berlangsung efektif dan efisien berdasarkan selisih total biaya persediaan antara sebelum dan sesudah.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Susmita dan Cahyana (2018) yang berjudul “Pemilihan Metode Permintaan dan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Dengan Metode MRP di PT. XYZ”. Hasil penelitian didasarkan pada perhitungan Metode Konstan, yang merupakan metode yang cocok diterapkan.  $MAD = 1338.41$ ,  $MSE = 70.83$ , dan  $MAPE = 77.82$  adalah total hasil akumulasinya. Berdasarkan hasil perhitungan *lot sizing*, total biaya Metode *Period Order Quantity* (POQ) adalah Rp 314.328.000,00 sehingga merupakan metode terbaik untuk digunakan. Hal ini dapat mengurangi biaya pemesanan dan biaya penyimpanan sehingga menghasilkan biaya keseluruhan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan metode *Lot for Lot* (LFL) yang memiliki total biaya Rp 322.896.000,00, dan *Economic Order Quantity* (EOQ) yang memiliki total biaya sebesar Rp359.530.000,00.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Dany Hadi Dwi Purnama dan Farida Pulansari (2020) dengan judul “Perencanaan dan Pengendalian Bahan Baku Produksi Kerupuk dengan Metode MRP untuk Meminimumkan Biaya Persediaan Bahan Baku di UD. XYZ”. Hasil penelitian yaitu berdasarkan temuan analisis, ditentukan bahwa metode MRP teknik *lotting* LFL memiliki hasil perhitungan total biaya terendah untuk periode September 2018 hingga Agustus 2019 dengan hasil sebesar Rp 3.906.613.280,00 dibandingkan dengan perhitungan dari total biaya *real* UD. XYZ yang masuk sebesar Rp4.168.798.849,00, dan metode MRP teknik *lotting* EOQ yang masuk sebesar Rp3.991.925,70. Sehingga teknik *lotting* MRP LFL

dapat digunakan untuk mengontrol dan merencanakan ketersediaan bahan baku di UD Langgeng Barokah dengan efisiensi sebesar 6,2% yang berarti metode MRP *lotting* LFL dapat menekan total biaya persediaan bahan baku sebesar Rp262.185.569,00 dibandingkan dengan perhitungan total biaya persediaan bahan baku secara *real* pada UD. Untuk periode September 2019 hingga Agustus 2020, pengendalian dan perencanaan penjadwalan bahan baku dengan metodologi *lotting* LFL metode MRP menghasilkan total biaya persediaan bahan baku sebesar Rp3.892.137.753,00.

Dengan berpacu pada hasil penelitian di atas, bisa ditarik kesimpulan bahwa penggunaan metode *Material Requirement Planning* (MRP) ketika melangsungkan suatu proses produksi sangat penting dilakukan bagi perusahaan. Dengan penerapan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dalam proses produksi dapat menjadi lebih terarah dan terstruktur tanpa perlu membuang banyak tenaga dan sumber daya yang berlebihan untuk mencapai produksi yang efisien. Selain itu, penerapan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dapat meminimalkan biaya yang dikeluarkan perusahaan dan memperoleh keuntungan yang maksimum.