

## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1 Uraian Pekerjaan

Kerja Praktik dilaksanakan dengan penempatan kerja di beberapa divisi dengan kegiatan yang berbeda-beda. Berikut ini uraian pekerjaan yang dilakukan pada saat Kerja Praktik selama kurang lebih 6 bulan.

Tabel 4.1 Uraian Pekerjaan

No.	Divisi	Aktivitas	Keterangan
1.	<i>Quality Control</i>	Menginput <i>form</i> hasil produksi dan nomor kemasan	Mahasiswa diajarkan menginput data hasil produksi yang terdapat pada form di bagian <i>Quality Control</i> (QC) ke Microsoft Exel.
		Membuat dokumen <i>Internal Delivery Order</i> (IDO)	Mahasiswa diajarkan untuk menginput data yang ada di dokumen <i>Internal Delivery Order</i> (IDO) yang diambil dari bagian gudang yang berisikan barang yang dikirim , jumlah serta mesin yang digunakan.
		Membuat dokumen laporan barang yang tidak sesuai dengan kualifikasi	Mahasiswa diajarkan untuk menginput data yang terdapat pada dokumen laporan barang yang tidak sesuai dengan kualifikasi yang diambil dari bagian QC.
		Input Bukti Serah Terima Barang (BSTB)	Mahasiswa diajarkan untuk menginput data barang yang dikembalikan dari pihak konsumen, atau barang <i>reject</i> yang terdapat pada dokumen BSTB yang diambil dari bagian gudang.

Tabel 4.1 Uraian Pekerjaan (Lanjutan)

No	Divisi	Aktivitas	Keterangan
2.	Warehouse	Membuat dokumen BSTB	Mahasiswa diajarkan untuk membuat dokumen BSTB dalam Microsoft Exel yang digunakan oleh perusahaan. Dokumen BSTB berisikan rincian barang-barang yang masuk ke perusahaan baik kebutuhan produksi maupun kantor.
		Menginput data rekap barang di luar <i>Finish Good</i> (FG)	Mahasiswa diajarkan menginput data <i>Finish Good</i> pada microsoft exel yang digunakan oleh perusahaan.
		Menyalin stok keluar Calpico dari catatan QC ke catatan stok material gudang	Mahasiswa diajarkan untuk menyalin barang keluar produk Calpico dari catatan pada bagian QC ke catatan material gudang, gunanya yaitu untuk mengetahui jumlah barang keluar.
		Mengarsipkan dokumen	Mahasiswa mengarsipkan dokumen-dokumen pada bagian <i>warehouse</i> dimasing-masing map yang telah disediakan.
		Merekap kartu stok	Mahasiswa diajarkan untuk merekap data stok pada Microsoft Exel ke catatan stok atau <i>stock card</i> .
3.	Delivery	Membuat dokumen DO (Surat Jalan) dan IDO	Mahasiswa diajarkan membuat dokumen DO ( <i>Delivery Order</i> ) atau Surat Jalan.
		Menginput data realisasi pengiriman	Mahasiswa diajarkan menginput data realisasi pengiriman yaitu data pengiriman yang telah dilakukan oleh perusahaan.
		Menginput upah dan uang makan supir dan kernet	Mahasiswa diajarkan menginput upah dan uang makan supir serta keret berdasarkan absensi supir dan kernet.

Tabel 4.1 Uraian Pekerjaan (Lanjutan)

No	Divisi	Aktivitas	Keterangan
4	Personalia	Menginput absensi karyawan produksi dan bulanan (manual)	Mahasiswa diajarkan untuk menginput absensi dari <i>time card</i> ke komputer pada setiap minggu untuk karyawan produksi dan setiap bulan untuk karyawan bulanan.
		Membuat <i>payroll</i>	Berdasarkan absensi yang telah diinput ke komputer maka akan dibuatkan <i>payroll</i> dengan ketentuan dari perusahaan.
		Menginput data cuti karyawan	Mahasiswa diajarkan untuk menginput jumlah cuti pada masing-masing karyawan.
		Membuat <i>Payment Voucher</i> (PV)	Mahasiswa diajarkan membuat dokumen <i>Payment Voucher</i> , yang berisikan rincian biaya yang keluar untuk kebutuhan/keperluan perusahaan.
		Menginput gaji supir	Mahasiswa diajarkan menginput gaji supir yang diterima dari bagian <i>delivery</i> yang menginput absen supir yang kemudian akan dihitung gaji berdasarkan absensi supir pada bagian personalia.
		Melihat proses wawancara perekrutan karyawan	Mahasiswa diizinkan untuk melihat proses <i>interview</i> atau wawancara terhadap karyawan baru.
		Pelatihan K3	Mahasiswa diikutsertakan dalam pelatihan K3, dengan mengikuti seminar mengenai pentingnya K3 pada sebuah perusahaan manufaktur.

Sumber: Pengolahan Data

## 4.2 Pemecahan Masalah

Berdasarkan kegiatan Kerja Praktik yang telah dilakukan pada PT Tunggal Jaya Plastic Industry Karanggen terdapat beberapa hal yang ditemukan. Pada proses perencanaan produksi, perusahaan belum melakukannya dengan baik, hal tersebut dapat dibuktikan dengan adanya penumpukan barang hasil produksi di gudang. Sehingga dapat berdampak pada aktivitas lainnya.

Penumpukan barang di gudang disebabkan karena perusahaan memproduksi barang dalam waktu 24 jam tanpa henti, sehingga barang hasil produksi akan disimpan di gudang dan mengalami *overload*. Mengingat permintaan barang yang berfluktuatif, maka proses produksi yang dilakukan secara terus menerus dapat berdampak pada proses penyimpanan barang dan berdampak pada biaya yang dikeluarkan.

Untuk mengatasi permasalahan penumpukan barang, perusahaan harus memperhatikan proses produksi dan merencanakannya dengan baik, serta menyesuaikan dengan permintaan yang ada. Hal tersebut dapat berpengaruh pada total biaya yang akan dikeluarkan oleh perusahaan. Salah satu perencanaan produksi yang dapat dilakukan yaitu perencanaan agregat, suatu perencanaan produksi yang menyeimbangkan antara kapasitas yang tersedia dengan kapasitas yang dibutuhkan. Metode dalam perencanaan agregat dipilih sesuai dengan keadaan perusahaan.

Terdapat beberapa tahapan dalam perencanaan agregat, salah satunya adalah melakukan *forecasting* atau peramalan. Peramalan memerlukan suatu metode untuk mendukung hasil yang didapatkan. Penentuan metode yang akan digunakan dalam peramalan sangat berpengaruh dalam proses perencanaan agregat.

### 4.2.1 Proses Penerimaan Permintaan dari Pelanggan

Permintaan dilakukan oleh pihak konsumen yang akan mengirimkan *Purchase Order* (PO) ke bagian *marketing* PT Tunggal Jaya Plastic Industry Karanggen. Pada PO dicantumkan permintaan yang harus dipenuhi selama jangka waktu yang telah ditentukan.

Setelah bagian *marketing* melakukan konfirmasi kepada konsumen atas permintaannya, maka bagian *marketing* membuat suatu jadwal produksi hanya berdasarkan pengalaman sebelumnya, tanpa menggunakan suatu metode. Jadwal produksi dalam bentuk *Monthly Production Schedule* (MPS)

akan diberikan kepada bagian PPIC yang bertugas membuat *Work Order* (WO).

#### 4.2.2 Data Permintaan

PT Tunggal Jaya Plastic Industry Karanggen memproduksi botol kemasan produk Calpico Mini 63 ML. Data permintaan yang dikeluarkan oleh *customer* berdasarkan PO (*Purchase Order*) terdapat pada tabel di bawah ini.

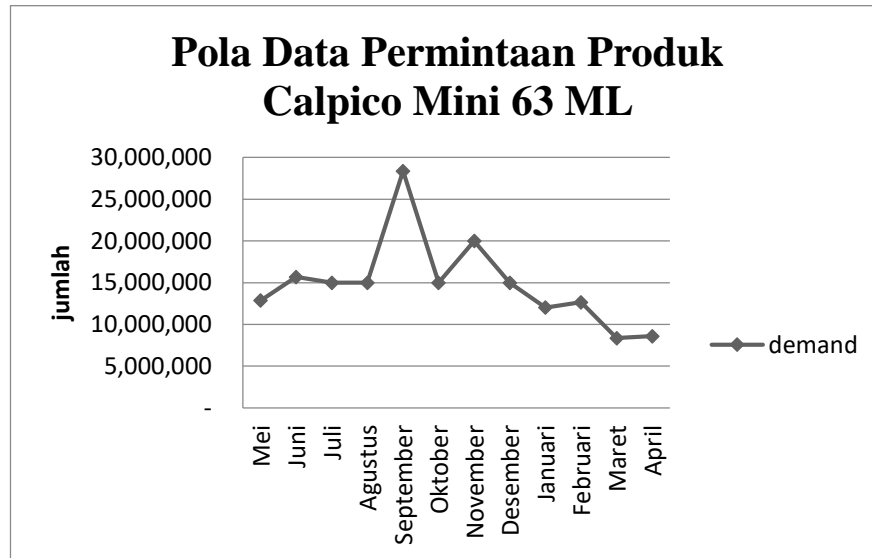
Tabel 4.2 Data Permintaan Produk Calpico Mini 63 ML

Tahun	Bulan	T	Demand (pcs)
2017	Mei	1	12.878.020
	Juni	2	15.681.000
	Juli	3	15.000.000
	Agustus	4	15.000.000
	September	5	28.384.800
	Oktober	6	15.000.000
	November	7	20.000.000
	Desember	8	15.000.000
2018	Januari	9	12.026.650
	Februari	10	12.650.950
	Maret	11	8.361.120
	April	12	8.585.350
<b>TOTAL</b>			<b>178.567.890</b>

Sumber: PT Tunggal Jaya Plastic Industry

Berdasarkan data permintaan, dapat terlihat grafik yang menggambarkan suatu pola data. Berikut pola data produk Calpico Mini 63 ML periode Mei 2017-April 2018.

Grafik 4.1 Pola Data Permintaan Produk Calpico Mini 63 ML



Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan pola data yang telah didapat, terlihat bahwa permintaan produk Calpico Mini 63 ML mengalami fluktuasi atau naik/turun pada permintaannya. Pola data permintaan tersebut, dapat digunakan untuk melakukan peramalan dalam memilih sebuah metode berdasarkan pola data permintaan.

#### 4.2.3 Peramalan

Proses peramalan atau *forecasting* dilakukan dengan menggunakan beberapa metode, hal ini dilakukan untuk melihat metode mana yang terbaik. Metode peramalan terbaik dilihat dari persentase nilai eror terkecil di antara metode lainnya. Selain itu, metode terbaik juga dilihat dari nilai *Tracking Signal* (TS) yang berfungsi untuk menunjukkan apakah peramalan yang dilakukan dalam batas kendali atau diluar kendali. Peramalan dengan metode yang baik akan menunjukkan sebaran nilai TS yang berada di dalam batas kendali.

Pada laporan Tugas Akhir ini telah dilakukan peramalan dengan beberapa metode seperti di bawah ini.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Peramalan Berdasarkan MAPE

No.	Metode	MAPE	Pola Data
1.	MA 2	25%	Musiman, Siklikal
2.	MA 3	30%	
3.	WMA 2	24%	Musiman, Siklikal
4.	WMA 3	28%	

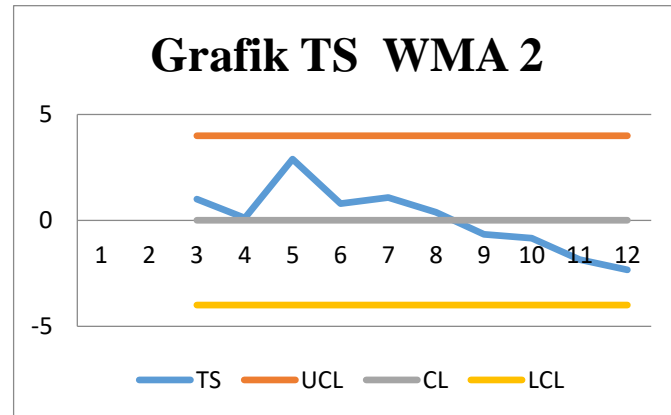
Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan hasil rekapitulasi peramalan berdasarkan MAPE dapat disimpulkan bahwa 3 metode terpilih yaitu WMA 2, MA 2, dan WMA 3. Pemilihan metode ini berdasarkan indikator nilai persentase eror terkecil. Hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 5 halaman 57.

Berdasarkan hasil uji verifikasi yang telah dilakukan didapatkan nilai eror atau kesalahan. Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai TS (*Tracking Signal*). TS memiliki batas garis yang disebut dengan CL (*Center Line*) dengan nilai 0, UCL (*Uper Center Line*) dengan nilai +4, dan LCL (*Lower Center Line*) dengan nilai -4. Penentuan TS berguna untuk melihat apakah peramalan yang telah dilakukan masih di dalam batas kendali atau tidak. Berikut perhitungan TS.

#### 4.2.4 Sebaran Nilai *Tracking Signal* Metode *Weight Moving Average 2*

Peramalan menggunakan metode *Weight Moving Average* dengan nilai  $n = 2$  periode, artinya peramalan dilakukan dengan membobotkan 2 periode sebelumnya. Pembobotan diberikan dengan ketentuan, periode yang baru biasanya diberi bobot yang lebih besar. Berikut ini sebaran nilai TS hasil perhitungan peramalan dengan metode *Weight Moving Average 2*.

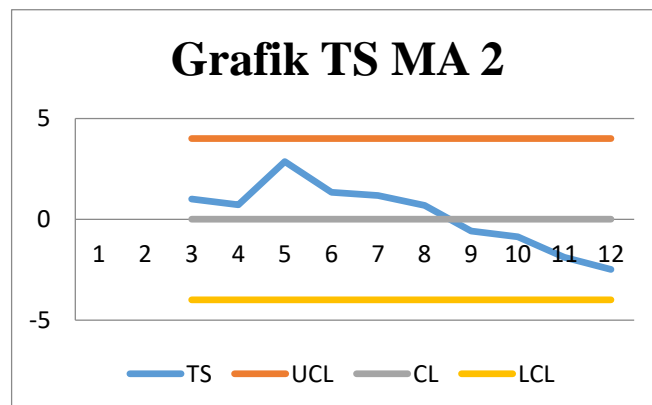
Grafik 4.2 Grafik *Tracking Signal Weight Moving Average 2*

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Grafik di atas menunjukkan sebaran nilai TS yang berada di antara +3 dan -2. Oleh karena itu, peramalan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode WMA 2 masih di dalam batas kendali. Hasil perhitungan nilai TS metode WMA 2 dapat dilihat pada lampiran 6.

#### 4.2.5 Sebaran Nilai *Tracking Signal Metode Moving Average 2*

Peramalan menggunakan metode *Moving Average* dengan nilai  $n = 2$  periode, artinya peramalan dilakukan dengan merata-ratakan permintaan 2 periode sebelumnya. Berikut ini sebaran nilai TS hasil perhitungan peramalan dengan metode *Moving Average 2*.

Grafik 4.3 Grafik *Tracking Signal Moving Average 2*

Sumber: Hasil Pengolahan Data

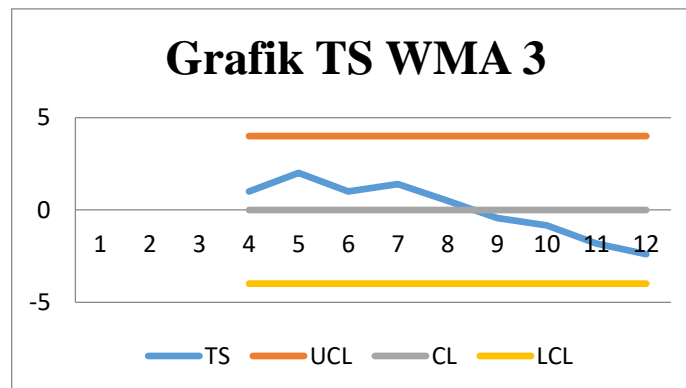


Grafik di atas menunjukkan sebaran nilai TS yang berada di antara +2,86 dan -2,49. Oleh karena itu, peramalan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode MA 2 masih di dalam batas kendali. Hasil perhitungan nilai TS metode MA 2 dapat dilihat pada lampiran 6.

#### 4.2.6 Sebaran Nilai *Tracking Signal* Metode *Weight Moving Average* 3

Peramalan menggunakan metode *Weight Moving Average* dengan nilai  $n = 3$  periode, artinya peramalan dilakukan dengan membobotkan 3 periode sebelumnya. Pembobotan diberikan dengan ketentuan, periode yang baru biasanya diberi bobot yang lebih besar. Berikut ini sebaran nilai TS hasil perhitungan peramalan dengan metode *Weight Moving Average* 3.

Grafik 4.4 Grafik *Tracking Signal* *Weight Moving Average* 3



Sumber: Hasil Pengolahan Data

Grafik di atas menunjukkan sebaran nilai TS yang berada di antara +2 dan -2,4. Oleh karena itu, peramalan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode WMA 3 masih di dalam batas kendali. Hasil perhitungan nilai TS metode WMA 3 dapat dilihat pada lampiran 6 halaman 63.

#### 4.2.7 Hasil Peramalan Metode Terpilih

Metode peramalan yang baik yaitu metode yang menghasilkan nilai persentase eror paling kecil di antara metode lainnya. Selain itu, metode peramalan yang baik memiliki sebaran nilai Tracking Signal (TS) yang berada di dalam batas kendali. Peramalan sangat dibutuhkan dalam sebuah

perusahaan yang memproduksi suatu barang yang memiliki permintaan berfluktuatif, sehingga perusahaan dapat memperkirakan kemungkinan yang akan terjadi.

Untuk melakukan perencanaan agregat, peran peramalan sangat penting dan berpengaruh. Hal ini disebabkan karena peramalan merupakan tahapan dari proses perencanaan agregat. Dengan adanya metode yang digunakan dalam meramalkan permintaan, akan mempermudah dan mendapatkan hasil yang relevan.

Berdasarkan perhitungan peramalan yang telah dilakukan pada ketiga metode terpilih yaitu WMA 2, MA 2, dan WMA 3 diketahui bahwa ketiga metode tersebut memiliki sebaran nilai *TS* yang berada pada batas kendali peta kontrol dan memiliki pola data peramalan yang mendekati pola data aktual, namun untuk nilai persentase eror metode WMA 2 memiliki nilai terkecil diantara metode lainnya. Hal tersebut menyebabkan metode WMA 2 menjadi metode peramalan yang terbaik, sehingga dapat untuk melakukan perencanaan produksi perusahaan dengan menggunakan metode WMA 2, selain itu kegiatan meramal permintaan berguna untuk dapat memperkirakan keadaan yang akan datang dan perencanaan produksi pada perusahaan akan lebih baik lagi. Berdasarkan hasil perhitungan peramalan dengan metode terpilih yaitu metode WMA 2, MA 2, dan WMA 3 didapatkan metode terbaik. Berikut ini tabel perbandingan metode terpilih.

Tabel 4.4 Tabel Perbandingan Metode Terpilih

	<b>WMA 2</b>	<b>MA 2</b>	<b>WMA 3</b>
MAPE	24%	25%	28%
Nilai-nilai <i>TS</i>	Bervariasi dari angka -2,33 sampai dengan 2,9	Bervariasi dari angka -2,49 sampai dengan 2,86	Bervariasi dari angka -2,4 sampai dengan 2
Sebaran nilai <i>TS</i>	Semua nilai <i>TS</i> berada dalam batas-batas pengendalian peta kontrol.	Semua nilai <i>TS</i> berada dalam batas-batas pengendalian peta kontrol.	Semua nilai <i>TS</i> berada dalam batas-batas pengendalian peta kontrol.

Pola Data	Pola data forecasting mendekati pola historis dari data aktual permintaan.	Pola data forecasting mendekati pola historis dari data aktual permintaan.	Pola data forecasting mendekati pola historis dari data aktual permintaan.
-----------	--	--	--

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.5 Peramalan Periode Selanjutnya

Bulan	t	F(t)
Mei	1	8.510.607
Juni	2	8.535.521
Juli	3	8.527.216
Agustus	4	8.529.985
September	5	8.529.062
Oktober	6	8.529.369
November	7	8.529.267
Desember	8	8.529.301
Januari	9	8.529.290
Februari	10	8.529.293
Maret	11	8.529.292
April	12	8.529.293

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berikut ini contoh perhitungan peramalan periode Mei 2018 – April 2019, pada bulan Mei dengan menggunakan rumus WMA:

$$F_t = \frac{\sum(\text{bobot pada periode } n)(\text{permintaan pada periode } n)}{\sum \text{bobot}}$$

$$F_{\text{Mei}} = \frac{(2 \times 8.585.350) + (1 \times 8.361.120)}{2+1}$$

$$= 8.510.607 \text{ pcs}$$

#### 4.2.8 Data Perencanaan Agregat

Berikut ini adalah data dan biaya yang dibutuhkan untuk melakukan perencanaan agregat dengan metode-metode yang digunakan.

Tabel 4.6 Data Perencanaan Agregat

Bulan	Hari Kerja	Jumlah Produksi		Jumlah TK	Jam TK/Hari	Kemampuan TK (Unit)		
		Per Bulan	Per Hari			Per Bulan	Per Hari	Per Jam
Mei	28	12.000.000	428.571	18	8	666.667	23.810	2.976
Juni	23	12.000.000	521.739	18	8	666.667	28.986	3.623
Juli	31	12.000.000	387.097	18	8	666.667	21.505	2.688
Agustus	30	12.000.000	400.000	18	8	666.667	22.222	2.778
September	28	12.000.000	428.571	18	8	666.667	23.810	2.976
Oktober	31	12.000.000	387.097	18	8	666.667	21.505	2.688
Nopember	30	12.000.000	400.000	18	8	666.667	22.222	2.778
Desember	28	12.000.000	428.571	18	8	666.667	23.810	2.976
Januari	30	12.000.000	400.000	18	8	666.667	22.222	2.778
Februari	27	12.000.000	444.444	18	8	666.667	24.691	3.086
Maret	29	12.000.000	413.793	18	8	666.667	22.989	2.874
April	29	12.000.000	413.793	18	8	666.667	22.989	2.874

Sumber: PT Tunggal Jaya Plastic Industry

Tabel 4.7 Data Biaya Perencanaan Agregat

Regular Time (RT)			Maksimal	Over Time (OT)			Biaya
Per Hari	Per Bulan	Per Unit	Jam Lembur	Per Orang	Per Jam	Per Unit	Simpan Per
Rp 114.350	Rp 3.201.800	Rp 5	2	Rp 24.504	Rp 12.252	Rp 4	Rp 0,32
Rp 114.350	Rp 2.630.050	Rp 4	2	Rp 24.504	Rp 12.252	Rp 3	Rp 0,32
Rp 114.350	Rp 3.544.850	Rp 5	2	Rp 24.504	Rp 12.252	Rp 5	Rp 0,32
Rp 114.350	Rp 3.430.500	Rp 5	2	Rp 24.504	Rp 12.252	Rp 4	Rp 0,32
Rp 114.350	Rp 3.201.800	Rp 5	2	Rp 24.504	Rp 12.252	Rp 4	Rp 0,32
Rp 114.350	Rp 3.544.850	Rp 5	2	Rp 24.504	Rp 12.252	Rp 5	Rp 0,32
Rp 114.350	Rp 3.430.500	Rp 5	2	Rp 24.504	Rp 12.252	Rp 4	Rp 0,32
Rp 114.350	Rp 3.201.800	Rp 5	2	Rp 24.504	Rp 12.252	Rp 4	Rp 0,32
Rp 114.350	Rp 3.430.500	Rp 5	2	Rp 24.504	Rp 12.252	Rp 4	Rp 0,32
Rp 114.350	Rp 3.087.450	Rp 5	2	Rp 24.504	Rp 12.252	Rp 4	Rp 0,32
Rp 114.350	Rp 3.316.150	Rp 5	2	Rp 24.504	Rp 12.252	Rp 4	Rp 0,32
Rp 114.350	Rp 3.316.150	Rp 5	2	Rp 24.504	Rp 12.252	Rp 4	Rp 0,32

Sumber: PT Tunggal Jaya Plastic Industry

Data di atas merupakan data yang dibutuhkan untuk melakukan perencanaan agregat, data yang didapat berasal dari wawancara dengan pihak terkait. Terdapat beberapa data yang merupakan hasil pengolahan dengan menggunakan data yang didapat dari hasil wawancara. Berikut ini contoh

perhitungan data pada tabel 4.6 yang merupakan hasil pengolahan pada bulan Mei :

1. Jumlah produksi per hari =  $\frac{12.000.000}{28}$  = 428.571 pcs
2. Kemampuan TK per bulan =  $\frac{12.000.000}{18}$  = 666.667 pcs per orang
3. Kemampuan TK per hari =  $\frac{428.571}{18}$  = 23.810 pcs per orang
4. Kemampuan TK per jam =  $\frac{23.810}{8}$  = 2.976 pcs per orang

Berikut ini contoh perhitungan data pada tabel 4.7 yang merupakan hasil pengolahan pada bulan Mei :

1. *Regular Time* per bulan = Rp 114.350 x 28 = Rp 3.201.800
2. *Regular Time* per unit =  $\frac{\text{Rp } 3.201.800}{666.667}$  = Rp 5
3. *Over Time* per jam =  $\frac{\text{Rp } 24.504}{2}$  = Rp 12.252
4. *Over Time* per unit =  $\frac{\text{Rp } 12.252}{2.976}$  = Rp 4

Untuk biaya simpan didapatkan dengan menjumlahkan biaya yang terlibat dalam proses penyimpanan, seperti biaya listrik dan biaya perawatan palet yang dapat dilihat pada lampiran 7 halaman 67, sehingga didapatkan nilai biaya simpan sebesar Rp 0,32 per unit per bulan.

#### 4.2.9 Perencanaan Agregat

Perencanaan agregat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode, yaitu *level strategy*, dan transportasi. Konsep dari perencanaan agregat adalah untuk memilih strategi yang dapat menyerap fluktuasi permintaan secara ekonomis. Tujuan perencanaan produksi agregat adalah untuk mengembangkan suatu rencana produksi secara menyeluruh yang fleksibel dan optimal. Fleksibel berarti dapat memenuhi permintaan pasar dan sesuai dengan kapasitas yang ada. Optimal berarti menggunakan sumber daya yang efektif dan mengeluarkan biaya seminimal mungkin.

#### 4.2.10 Level strategy

*Level strategy* adalah strategi yang ditempuh dengan cara menjaga tingkat *output* produksi. Tujuannya adalah untuk mempertahankan tingkat produksi yang tetap, memfluktuasikan tingkat persediaan. Tabel perhitungan agregat dengan metode *level strategy* dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.8 Perhitungan Agregat Metode *Level Strategy*

t	Demand	Tingkat Produksi	Inventory	Adj Inv	Inventory Cost	Production Cost
1	8.510.607	12.000.000	3.489.393	3.489.393	Rp 1.116.606	Rp 57.632.400
2	8.535.521	12.000.000	3.464.479	6.953.872	Rp 2.225.239	Rp 47.340.900
3	8.527.216	12.000.000	3.472.784	10.426.656	Rp 3.336.530	Rp 63.807.300
4	8.529.985	12.000.000	3.470.015	13.896.671	Rp 4.446.935	Rp 61.749.000
5	8.529.062	12.000.000	3.470.938	17.367.610	Rp 5.557.635	Rp 57.632.400
6	8.529.369	12.000.000	3.470.631	20.838.240	Rp 6.668.237	Rp 63.807.300
7	8.529.267	12.000.000	3.470.733	24.308.973	Rp 7.778.871	Rp 61.749.000
8	8.529.301	12.000.000	3.470.699	27.779.672	Rp 8.889.495	Rp 57.632.400
9	8.529.290	12.000.000	3.470.710	31.250.383	Rp 10.000.122	Rp 61.749.000
10	8.529.293	12.000.000	3.470.707	34.721.089	Rp 11.110.749	Rp 55.574.100
11	8.529.292	12.000.000	3.470.708	38.191.797	Rp 12.221.375	Rp 59.690.700
12	8.529.293	12.000.000	3.470.707	41.662.504	Rp 13.332.001	Rp 59.690.700
<b>Total Agregat</b>					<b>Rp 86.683.796</b>	<b>Rp 708.055.200</b>
<b>Biaya Total</b>					<b>Rp</b>	<b>794.738.996</b>

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berikut ini contoh perhitungan agregat dengan metode *level strategy* periode 1.

1. Tingkat Produksi = Jumlah tenaga kerja x kemampuan tiap TK  
= 18 x 666.667  
= 12.000.000 pcs
2. *Inventory* = Tingkat produksi – *Demand*  
= 12.000.000 - 8.510.607  
= 3.489.393 pcs
3. *Adjusted Inventory*<sub>1</sub> = *Inventory*  
= 3.489.393 pcs
4. *Adjusted Inventory*<sub>2</sub> = *Adjusted Inv* periode sebelumnya + *Inv*<sub>2</sub>  
= 3.489.393 + 3.464.479  
= 6.953.872 pcs
5. Ongkos *inventory* = *Biaya inventory/unit* x *Adjusted inventory*

- |    |                 |   |
|----|-----------------|---|
|    |                 | = Rp 0,32 x 3.489.393                             |
|    |                 | = Rp1.116.606                                     |
| 6. | Ongkos produksi | = Tingkat produksi x <i>Regular Time</i> per unit |
|    |                 | = 12.000.000 x Rp 5                               |
|    |                 | = Rp 57.632.400                                   |
| 7. | Ongkos Total    | = Jumlah ongkos <i>inv</i> + Jumlah Ongkos prod   |
|    |                 | = Rp86.683.796 + Rp 708.055.200                   |
|    |                 | = Rp794.738.996                                   |

Berdasarkan perhitungan agregat yang telah dilakukan menggunakan metode *level strategy*, biaya total atau ongkos total yang dihasilkan sebesar Rp 794.738.996.

#### 4.2.11 Transportasi

Metode Transportasi merupakan metode agregat yang menetapkan jumlah tenaga kerja (*work force*) tetap. Metode ini mengizinkan penggunaan produksi regular, *overtime*, *inventory*, *backorder*, dan subkontrak. Berikut ini tabel perhitungan perencanaan agregat dengan menggunakan metode transportasi.

Tabel 4.9 Perhitungan Agregat Metode Transportasi

Periode		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
Persediaan		0		0,32		0,64		0,96		1,28		1,6		1,92		2,24		2,56	
1	RT	8.510.607	Rp 5		Rp 5,32		Rp 5,96		Rp 6,92		Rp 8,20		Rp 9,80		Rp 11,72		Rp 13,96		Rp 16,52
	OT		Rp 4		Rp 4,32		Rp 4,96		Rp 5,92		Rp 7,20		Rp 8,80		Rp 10,72		Rp 12,96		Rp 15,52
2	RT			8.535.521	Rp 4		Rp 5,32		Rp 5,96		Rp 6,92		Rp 8,20		Rp 9,80		Rp 11,72		Rp 13,96
	OT				Rp 3		Rp 4,32		Rp 4,96		Rp 5,92		Rp 7,20		Rp 8,80		Rp 10,72		Rp 12,96
3	RT					8.527.216	Rp 5		Rp 5,32		Rp 5,96		Rp 6,92		Rp 8,20		Rp 9,80		Rp 11,72
	OT						Rp 5		Rp 4,32		Rp 4,96		Rp 5,92		Rp 7,20		Rp 8,80		Rp 10,72
4	RT							8.529.985	Rp 5		Rp 5,32		Rp 5,96		Rp 6,92		Rp 8,20		Rp 9,80
	OT								Rp 4		Rp 4,32		Rp 4,96		Rp 5,92		Rp 7,20		Rp 8,80
5	RT									8.529.062	Rp 5		Rp 5,32		Rp 5,96		Rp 6,92		Rp 8,20
	OT										Rp 4		Rp 4,32		Rp 4,96		Rp 5,92		Rp 7,20
6	RT											8.529.369	Rp 5		Rp 5,32		Rp 5,96		Rp 6,92
	OT												Rp 5		Rp 4,32		Rp 4,96		Rp 5,92
7	RT													8.529.267	Rp 5		Rp 5,32		Rp 5,96
	OT														Rp 4		Rp 4,32		Rp 4,96
8	RT															8.529.301	Rp 5		Rp 5,32
	OT																Rp 4		Rp 4,32
9	RT																		8.529.290
	OT																		
10	RT																		
	OT																		
11	RT																		
	OT																		
12	RT																		
	OT																		
<b>Demand</b>		8.510.607		8.535.521		8.527.216		8.529.985		8.529.062		8.529.369		8.529.267		8.529.301		8.529.290	



(Lanjutan)

10		11		12		kapasitas tersedia	kap tidak terpakai	total unit	biaya produksi	biaya overtime	total biaya
2,88		3,2		3,52							
	Rp 19,40		Rp 22,60		Rp 26,12	12.000.000	3.489.393	8.510.607	Rp 42.553.033	Rp -	Rp 42.553.033
	Rp 18,40		Rp 21,60		Rp 25,12	3.000.000	3.000.000				
	Rp 16,52		Rp 19,40		Rp 22,60	12.000.000	3.464.479	8.535.521	Rp 34.142.084	Rp -	Rp 34.142.084
	Rp 15,52		Rp 18,40		Rp 21,60	3.000.000	3.000.000				
	Rp 13,96		Rp 16,52		Rp 19,40	12.000.000	3.472.784	8.527.216	Rp 42.636.081	Rp -	Rp 42.636.081
	Rp 12,96		Rp 15,52		Rp 18,40	3.000.000	3.000.000				
	Rp 11,72		Rp 13,96		Rp 16,52	12.000.000	3.470.015	8.529.985	Rp 42.649.923	Rp -	Rp 42.649.923
	Rp 10,72		Rp 12,96		Rp 15,52	3.000.000	3.000.000				
	Rp 9,80		Rp 11,72		Rp 13,96	12.000.000	3.470.938	8.529.062	Rp 42.645.309	Rp -	Rp 42.645.309
	Rp 8,80		Rp 10,72		Rp 12,96	3.000.000	3.000.000				
	Rp 8,20		Rp 9,80		Rp 11,72	12.000.000	3.470.631	8.529.369	Rp 42.646.847	Rp -	Rp 42.646.847
	Rp 7,20		Rp 8,80		Rp 10,72	3.000.000	3.000.000				
	Rp 6,92		Rp 8,20		Rp 9,80	12.000.000	3.470.733	8.529.267	Rp 42.646.334	Rp -	Rp 42.646.334
	Rp 5,92		Rp 7,20		Rp 8,80	3.000.000	3.000.000				
	Rp 5,96		Rp 6,92		Rp 8,20	12.000.000	3.470.699	8.529.301	Rp 42.646.505	Rp -	Rp 42.646.505
	Rp 4,96		Rp 5,92		Rp 7,20	3.000.000	3.000.000				
	Rp 5,32		Rp 5,96		Rp 6,92	12.000.000	3.470.710	8.529.290	Rp 42.646.448	Rp -	Rp 42.646.448
	Rp 4,32		Rp 4,96		Rp 5,92	3.000.000	3.000.000				
8.529.293	Rp 5		Rp 5,32		Rp 5,96	12.000.000	3.470.707	8.529.293	Rp 42.646.467	Rp -	Rp 42.646.467
	Rp 4		Rp 4,32		Rp 4,96	3.000.000	3.000.000				
		8.529.292	Rp 5		Rp 5,32	12.000.000	3.470.708	8.529.292	Rp 42.646.461	Rp -	Rp 42.646.461
			Rp 4		Rp 4,32	3.000.000	3.000.000				
				8.529.293	Rp 5	12.000.000	3.470.707	8.529.293	Rp 42.646.463	Rp -	Rp 42.646.463
					Rp 4	3.000.000	3.000.000				
8.529.293		8.529.292		8.529.293				102.337.496	Rp 503.151.957	Rp -	<b>Rp 503.151.957</b>

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan perhitungan agregat yang telah dilakukan menggunakan metode transportasi, biaya total yang dihasilkan sebesar Rp 503.151.957. Berikut ini contoh cara membuat dan perhitungan agregat dengan menggunakan tabel matrix transportasi.

1. Masukan biaya *inventory* pada masing-masing periode, biaya *inventory* akan bertambah sesuai kelipatan biaya *inventory*, dan lama penyimpanan. Pada tabel di atas, biaya *inventory* sebesar Rp 0,32.
2. Pada kolom 1 baris 1 diketahui demand sebesar 8.510.607 pcs, untuk kolom 2 baris 1 diketahui biaya *Regular Time* sebesar Rp 5 per unit, kemudian untuk kolom 2 baris 2 diketahui biaya *Over Time* sebesar Rp 4 per jam. Untuk periode selanjutnya dilakukan hal yang sama.
3. Untuk kolom kapasitas tersedia dalam *Regular Time* (RT) didapat dari mengalikan jumlah tenaga kerja dengan kemampuan tenaga kerja per bulan.
4. Kolom kapasitas tersedia dalam *Over Time* (OT) diketahui bahwa biaya OT sebesar 25% dari biaya RT. Ketentuan persentase biaya lembur didapatkan dari perusahaan.
5. Untuk kolom kapasitas tidak terpakai didapat dengan mengurangi kapasitas tersedia dengan demand. Berdasarkan tabel matrix transportasi didapat kapasitas tidak terpakai pada RT sebesar 3.489.393 pcs, sedangkan untuk OT sebesar 3.000.000 pcs.
6. Untuk kolom total unit didapat dengan menjumlahkan unit yang diminta atau demand pada saat RT maupun OT, didapatkan sebesar 8.510.607 pcs.
7. Untuk kolom biaya produksi didapat dengan mengalikan jumlah demand dengan biaya RT, didapatkan sebesar Rp 42.553.033.
8. Untuk kolom biaya *Over Time* didapat dengan mengalikan jumlah demand dengan biaya OT, didapatkan sebesar Rp 0, hal ini disebabkan karena tidak ada kebutuhan lembur.
9. Untuk kolom total biaya didapatkan dengan menjumlahkan biaya produksi dengan biaya *Over Time*, didapatkan sebesar Rp 42.553.033
10. Sehingga total biaya selama 12 bulan sebesar Rp 503.151.957

### 4.3 Usulan Perbaikan

Dalam laporan Tugas Akhir ini, bertujuan untuk memberikan usulan perbaikan atas permasalahan yang ada pada perusahaan, usulan perbaikan dilakukan berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya. Pada laporan Tugas Akhir ini, diberikan usulan perbaikan mengenai perencanaan produksi PT Tunggal Jaya Plastic Industry Karanggan, agar kerugian yang ditanggung oleh perusahaan dapat diminimalisir atau dihindari.

Usulan perbaikan yang dimaksud yaitu dengan menggunakan suatu metode perencanaan agregat yang dapat memperkirakan biaya yang akan dikeluarkan karena proses produksi. Selain itu, dengan perencanaan agregat perusahaan dapat menyesuaikan kapasitas yang tersedia dengan permintaan dari konsumen. Untuk dapat merencanakan dengan baik, maka perlu dilakukan *forecasting* atau peramalan terhadap permintaan dengan menggunakan suatu metode *forecasting* yang baik.

Dalam melakukan peramalan, metode terbaik yaitu metode yang memiliki persentase eror terkecil adalah metode Weight Moving Average (WMA) dengan membobotkan 2 periode sebelumnya. Sehingga dihasilkan nilai *Mean Percentage Error Absolute* (MAPE) sebesar 24 % maka dengan menggunakan metode WMA 2 dilakukanlah peramalan permintaan untuk periode berikutnya yaitu periode 12 bulan atau 1 tahun ke depan.

Hasil peramalan yang telah dilakukan akan digunakan untuk melakukan perencanaan produksi dengan melakukan perencanaan agregat dengan menggunakan data-data yang diperlukan dan metode yang tepat.

Terdapat beberapa metode untuk melakukan perencanaan agregat, diantaranya adalah metode *level strategy*, *chase strategy*, *sub contract*, *mixed strategy*, dan metode transportasi. Pada perencanaan kali ini metode *chase strategy*, *sub contract*, dan *mixed strategy* tidak diikutsertakan karena menyesuaikan dengan keadaan perusahaan. Masing-masing metode memiliki strategi yang berbeda, *output* dari perencanaan agregat adalah total biaya. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan dengan menggunakan 2 metode yaitu *level strategy*, dan metode transportasi dihasilkan perbandingan total biaya sebagai berikut.

Tabel 4.10 Perbandingan Total Biaya Metode Agregat

No.	Metode	Total Biaya
1	<i>Level strategy</i>	Rp 794.738.996
2	Transportasi	Rp 503.151.957

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Metode transportasi menghasilkan total biaya paling rendah yaitu sebesar Rp 503.151.957 dibandingkan dengan metode *level strategy* yang menghasilkan total biaya sebesar Rp 794.738.996. Metode *level strategy* menghasilkan total biaya lebih besar dibandingkan dengan metode transportasi dikarenakan pada metode *level strategy* mengadakan persediaan untuk memenuhi permintaan konsumen, hal ini menyebabkan banyaknya barang yang disimpan di gudang sehingga menimbulkan biaya simpan yang besar. Sedangkan untuk metode transportasi dilakukan perhitungan dengan memaksimalkan kapasitas produksi. *Demand* untuk memenuhi permintaan konsumen diproduksi dengan memanfaatkan kapasitas produksi, apabila kapasitas produksi tidak dapat memenuhi *demand* pada periode tersebut maka akan dipenuhi pada periode sebelumnya dengan kapasitas produksi yang masih tersedia. Dari proses perhitungan yang dilakukan, total biaya dapat menjadi minim.

Berdasarkan perhitungan agregat yang telah dilakukan, diketahui bahwa metode transportasi menghasilkan total biaya produksi yang paling minimal, artinya apabila penggunaan metode transportasi sebagai metode perencanaan agregat pada perusahaan, maka biaya yang akan dikeluarkan akan minim. Berdasarkan pengamatan pada kondisi perusahaan, metode transportasi memungkinkan untuk diimplementasikan atau digunakan, mengingat tingkat persediaan di gudang sangat tinggi dan dapat menimbulkan berbagai macam kerugian. Oleh karena itu, usulan perbaikan yang ditujukan untuk perusahaan dalam perencanaan produksi dengan menggunakan suatu metode agregat yaitu metode transportasi untuk meminimalisir kerugian dan proses perencanaan produksi lebih baik lagi.