

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Untuk menyelesaikan permasalahan dibutuhkan data yang akan diolah untuk menjadi bahan analisa dan membuat kesimpulan. Oleh karena itu proses yang akan ditempuh meliputi :

1. Asumsi-asumsi dalam mengumpulkan data.
2. Memahami proses operasi.
3. Mengolah data untuk keperluan saat ini dan masa mendatang.
4. Menganalisis hasil pengolahan data yang selanjutnya dilakukan penarikan kesimpulan.

4.1. Asumsi-asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Proses produksi terdiri dari 1 shift dengan waktu kerja setiap shift adalah selama 8 jam. Jam kerja tiap shift terdiri dari :
Shift 1 : 09.00 s/d 17.00 WIB
2. Jenis Boiler yang diproduksi PT.TWA berkapasitas 2 TPH dengan kapasitas produksi 4 Unit/Tahun.
3. Lead time pemesanan : 3 Bulan.
4. Pembelian bahan baku hanya dilakukan setiap kali pemesanan.

4.2. Pengumpulan Data

4.2.1. Profil Perusahaan

Nama Perusahaan : PT. XYZ
Pendirian : 1992
Alamat : Jl. Lio Baru No. 37/63 Karang Anyar,
Tangerang, Banten.
Bidang Kegiatan : Manufaktur
No. Telepon : 021-5527577

Alamat Website : <https://www.twa.co.id/>

4.2.2. Sejarah Singkat Perusahaan

PT. Trimitra Wisesa Abadi (TWA) dimulai pada tahun 1992 sebagai bengkel boiler steam kecil dan terus tumbuh terus sejak itu. Pada tahun 2000 PT. Trimitra Wisesa Abadi (TWA) memperluas bisnis ke empat utama divisi, yaitu Divisi Boiler, Divisi Burner, Suku cadang dan Divisi Katup Divisi & Instrument. Pada tahun 2008 PT. Trimitra Wisesa Abadi (TWA) menandatangani perjanjian lisensi dengan Schneider Engineering GmbH untuk memulai produksi boiler di Indonesia. Kami menyediakan layanan teknis dan komponen untuk semua jenis mesin boiler. Kami memiliki fokus untuk menjembatani atas komponen didukung untuk berbagai jenis industri, terutama boiler steam. Terletak di pusat pasar peralatan teknis terbesar di Selatan Asia Timur telah membuat kita memahami posisi kami untuk mengakomodasi layanan, pemeliharaan, modifikasi dan rekondisi semua jenis ketel uap untuk semua jenis industri. Dengan akses jaringan yang luas dan pengalaman, kami memiliki keyakinan untuk menyediakan layanan dan produk untuk berbagai jenis industri. Dengan menggabungkan layanan dan penjualan suku cadang selalu kami tujuan sebagai nilai tambah bagi industri dengan menyediakan kenyamanan yang nyaman dan pelayanan untuk masa depan. Solusi yang berusaha untuk kualitas selalu menjadi perhatian kami, menyadari vitalitas yang industri terletak pada produk-produk yang memiliki reputasi dan mengakui dari standar internasional

4.2.3. Visi & Misi Perusahaan

a. Visi Perusahaan

Menjadi perusahaan yang handal dan terkemuka dengan menjual dan memberikan pelayanan berkualitas, terjangkau dan mengutamakan kepuasan pelanggan.

b. Misi Perusahaan

- Membentuk perusahaan yang menghasilkan keuntungan dan manfaat bagi karyawan dan stakeholder.
- Membangun perusahaan yang produktif, efektif, dan efisien.
- Berpartisipasi membantu program pemerintah dalam mendayagunakan teknologi untuk kesejahteraan masyarakat.

4.2.4. Struktur Organisasi Perusahaan

PT. Trimitra Wisesa Abadi (TWA) adalah sebagai perusahaan yang menerapkan struktur organisasi agar membagi dan mengatur tugas-tugas, tanggung jawab, dan otoritas antara karyawan dan departemen dalam organisasi. PT. Trimitra Wisesa Abadi (TWA) dipimpin oleh direktur utama membawahi tiga direktorat, yaitu direktorat keuangan & umum dan direktorat produksi. Masing masing direktur ini membawahi divisi-divisi yang ada di PT. Trimitra Wisesa Abadi (TWA)

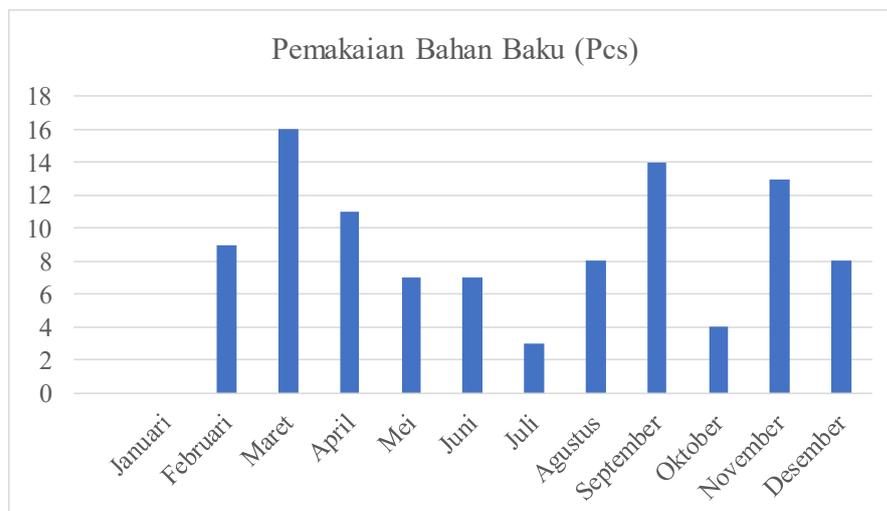
4.2.5. Data Pemakaian Bahan Baku

Berdasarkan Wawancara dengan staff dan dokumen pemakaian bahan baku produk yang sedang diproduksi yaitu boiler berkapasitas 2 TPH. Oleh karena itu, Penelitian ini menjadikan produk tersebut sebagai objek penelitian. Bahan baku tersebut yaitu Pipa besi BENTELER EN-10216-2 P235GH 38,1mm x 2.9mm x 12000mm. Data pemakaian bahan baku yang digunakan yaitu data dari bulan januari s/d desember 2022. Data pemakaian bahan baku ini digunakan untuk perhitungan peramalan pemakaian bahan baku untuk Bulan januari s/d desember 2023 sebagai Jadwal Produksi Induk (*Master Production Schedule*). Tabel berikut menyajikan data pemakaian bahan baku selama satu tahun.

Tabel 4. 1 Tabel Pemakaian Bahan Baku Tahun 2022

No.	Bulan	Pemakaian Bahan Baku (Pcs)
1	Januari	0
2	Februari	9
3	Maret	16
4	April	11
5	Mei	7
6	Juni	7
7	Juli	3
8	Agustus	8
9	September	14
10	Oktober	4
11	November	13
12	Desember	8

Berikut pola data pemakaian bahan baku tahun 2022 yang disajikan kedalam grafik.



Gambar 4. 1 Grafik Pemakaian Bahan Baku 2022

4.2.6. Bill Of Material (BOM)

Bill of Material merupakan daftar kuantitas bahan dan material yang diperlukan untuk menciptakan suatu produk. Cara daftar bahan menjelaskan suatu produk adalah dengan menyediakan struktur produk.

Pada dasarnya daftar bahan baku penyusun adalah suatu kegiatan untuk menentukan banyaknya kebutuhan bahan baku dalam produk.

Tabel 4. 2 Tabel *Bill Of Material*

MATERIAL REQUIRED DESCRIPTION				
NO	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY	REMARKS
1a	BOILER SHELL PLATE	SA 516 Gr.70	1	PL 10t, x 1500 x 4838
1b	BOILER SHELL PLATE	SA 516 Gr.70	1	PL 10t, x 1250 x 4838
2	BOILER FRONT TUBE PLATE	SA 516 Gr.70	1	PL 16t, OD = 1526
3	BOILER REAR TUBE PLATE	SA 516 Gr.70	1	PL 16t, OD = 1526
4	FURNACE SHELL PLATE	SA 516 Gr.70	1	PL 14t, x 2822 x 2312
5	REV CHAMBER REAR TUBE PLATE	SA 516 Gr.70	1	PL 22t, OD = SEE TO DRAWING
6	REV CHAMBER FRONT TUBE PLATE	SA 516 Gr.70	1	PL 16t, OD = SEE TO DRAWING
7	REV CHAMBER SHELL PLATE	SA 516 Gr.70	1	PL 16t, x SEE TO DRAWING
8	ACCESS OPENING PLATE	SA 516 Gr.70	1	PL 14t, x 450 x 1301
9	FIRE TUBE PASS - 2	EN-10216-2 P235GH	81	OD 38.1 x 2.9, L = 2030
10	FIRE TUBE PASS - 3	EN-10216-2 P235GH	49	OD 38.1 x 2.9, L = 2730
11	STAY BAR - 01	SA-36	13	OD 60, L = 240
12	CENTER TUBE	A 106 Gr.B	1	OD 114.3 x 8.6t, L= 280
13	GUSSET STAY	SA 516 Gr.70	9	PL 10t, x SEE TO DRAWING
14	SADDLE	SA 36	4	SEE TO DRAWING
15				

4.2.7. Biaya Persediaan Bahan Baku

Biaya persediaan PT.TWA dapat dibedakan menjadi dua jenis biaya, yaitu biaya pesan dan biaya simpan. Biaya pesan meliputi biaya transportasi pengiriman (ekspedisi), harga barang, dan Upah. Sedangkan untuk biaya simpan meliputi biaya upah.

4.2.7.1. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)

Berdasarkan data dan informasi yang diterima, biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan komponen pada produk boiler 2 TPH terdiri dari biaya transporter (ekspedisi), harga bahan baku, dan Upah. Rincian data komponen dari biaya pemesanan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 3 Biaya Pemesanan

Biaya Pemesanan	
Biaya Pengiriman	Rp1,500,000
Total	Rp1,500,000

4.2.7.2. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)

Biaya penyimpanan pada Gudang Bahan Baku PT. TWA terdiri dari biaya upah saja. Data biaya penyimpanan bahan baku dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 4 Biaya Penyimpanan

Biaya Penyimpanan	
Upah	Rp1,000,000
Total	Rp1,000,000

4.3. Pengolahan Data

4.3.1. Pengendalian Persediaan Bahan Baku PT. TWA

Pengendalian persediaan bahan baku perlu dilakukan untuk menjamin dan menjaga ketersediaan bahan baku untuk menunjang kelancaran proses produksi. Selain untuk menjamin ketersediaan bahan mentah, pengendalian persediaan bahan mentah bertujuan untuk meminimalkan total biaya persediaan.

4.3.1.1. Metode Perusahaan

Pengendalian persediaan yang dilakukan perusahaan bertujuan untuk menjamin ketersediaan bahan baku agar mengantisipasi kehabisan stok bahan baku, sehingga dapat mengganggu aktivitas produksi dan menjamin kelancaran proses produksi. Oleh karena itu diharapkan metode pengendalian persediaan yang dilakukan ini dapat lebih meminimalkan biaya persediaan perusahaan meliputi biaya pemesanan dan penyimpanan barang serta dapat menjamin keberlanjutan produksi perusahaan. Berikut ini merupakan pemakaian dan kedatangan bahan baku selama tahun 2021 disajikan pada Tabel 4.4

Tabel 4. 5 Kedatangan Bahan Baku

Bulan	Kedatangan Bahan Baku (Pcs)
Januari	25
Februari	0
Maret	0
April	0
Mei	25
Juni	0
Juli	0
Agustus	25
September	0
Oktober	0
November	0
Desember	25

4.3.2. Penetapan Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedule*)

Jadwal induk produksi merupakan gambaran atas periode perencanaan dari suatu pemakain dan permintaan, termasuk peramalan. Jadwal induk produksi berkaitan dengan pemasaran, rencana distribusi, perencanaan produksi dan perencanaan kapasitas. Jadwal induk produksi bertujuan untuk membuat rencana kerja yang baik untuk mencapai target yang telah ditetapkan. Untuk menentukan MPS, diperlukan peramalan yang akurat untuk mendapatkan rencana produksi yang sesuai dengan kebutuhan konsumen dan untuk mencegah kekurangan atau kelebihan produksi.

4.3.2.1. Peramalan Pemakaian Bahan Baku

Untuk menetapkan jadwal induk produksi dan pemakaian bahan baku tahun 2022. Penulis menggunakan metode peramalan *trend analysis*, *multiplicative decomposition* dan *least square*.

4.3.2.1.1. Metode *Trend Analysis*

Trend analysis adalah metode analisis statistika yang ditujukan untuk melakukan suatu estimasi atau peramalan. *Trend analysis* dilakukan dengan cara membandingkan data dari waktu ke waktu

untuk melihat hasil yang konsisten. Berikut ini merupakan perhitungan peramalan dengan metode *trend analysis* untuk menetapkan jadwal induk produksi dan pemakaian bahan baku tahun 2022 disajikan pada Tabel berikut

Tabel 4. 6 Tabel *Forecasting trend analysis*

No.	Bulan	Forecast
1	Januari	7
2	Februari	7
3	Maret	8
4	April	8
5	Mei	8
6	Juni	8
7	Juli	8
8	Agustus	9
9	September	9
10	Oktober	9
11	November	9
12	Desember	9

Setelah dilakukan perhitungan peramalan metode *trend analysis* dengan bantuan *software* POM-QM for Windows 3. Didapatkan nilai MAD : 3,67, MSE : 19.63 dan MAPE : 0.44.

4.3.2.1.2. Metode Multiplicative Decomposition

Metode dekomposisi digunakan tidak hanya dalam menghasilkan ramalan, tetapi juga dalam menghasilkan informasi mengenai komponen *time series* dan muncul dari berbagai faktor, seperti tren (*trend*), siklus (*cycle*), musiman (*seasonal*), dan keacakan (*irregular*) pada hasil. Berikut ini merupakan perhitungan peramalan dengan metode *multiplicative decomposition* untuk menetapkan jadwal induk produksi dan pemakaian bahan baku tahun 2022 disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 7 Tabel *Forecasting Multiplicative decomposition*

No.	Bulan	Forecast
1	Januari	8
2	Februari	7
3	Maret	8
4	April	7
5	Mei	9
6	Juni	8
7	Juli	9
8	Agustus	8
9	September	9
10	Oktober	8
11	November	10
12	Desember	9

Setelah dilakukan perhitungan peramalan metode *multiplicative decomposition* dengan bantuan *software POM-QM for Windows 3*. Didapatkan nilai MAD : 3,53, MSE : 19,11 dan MAPE : 0.43.

4.3.2.1.3. Metode *Least Square*

Metode *Least Square* merupakan salah satu metode berupa data deret berkala atau *time series*, yang mana dibutuhkan data-data historis pemakaian bahan baku untuk melakukan peramalan pemakaian bahan baku dimasa mendatang sehingga dapat diperoleh hasilnya. *Least Square* adalah metode peramalan yang digunakan untuk mengidentifikasi tren dari data deret waktu (*time series*). Berikut ini merupakan perhitungan peramalan dengan metode *least square* untuk menetapkan jadwal induk produksi dan pemakaian bahan baku tahun 2022 disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 8 *Tabel Forecasting Least Square*

No.	Bulan	Forecast
1	Januari	8
2	Februari	8
3	Maret	8
4	April	8
5	Mei	8
6	Juni	8
7	Juli	8
8	Agustus	8
9	September	8
10	Oktober	8
11	November	8
12	Desember	8

Setelah dilakukan perhitungan peramalan metode *least square* dengan bantuan *software* POM-QM for Windows 3. Didapatkan nilai MAD : 3,67, MSE : 19,63 dan MAPE : 0.44.

4.3.2.1.4. Perbandingan Nilai MAD, MSE dan MAPE

Setelah peramalan dilakukan, maka proses selanjutnya adalah memilih metode yang paling sesuai dengan karakteristik data yang dimiliki. Untuk menentukan metode peramalan yang paling sesuai dengan data yang dimiliki, yang harus kita perhatikan adalah identifikasi error atau ukuran kesalahan terkecil dari setiap metode peramalan yang d. Ukuran kesalahan yang sering dipakai adalah MAD, MSE, dan MAPE. Berikut ini merupakan perbandingan nilai MAD, MSE dan MAPE metode peramalan untuk menetapkan jadwal induk produksi dan pemakaian bahan baku tahun 2022 disajikan pada Tabel berikut

Tabel 4. 9 Tabel Perbandingan nilai MAD, MSE, dan MAPE

Metode	MAD	MSE	MAPE
Trend Analysis	3.67	19.63	0.44
Multiplicative Decomposition	3.53	19.11	0.43
Least Square	3.67	19.63	0.44

Dari tabel diatas dapat dilihat nilai kesalahan MAPE terdapat kesamaan pada masing-masing metode peramalan, sedangkan untuk nilai MAD dan MSD yang terkecil adalah pada metode *Multiplicative Decomposition*. Dikarenakan metode pemilihan kesalahan yang paling sering dipakai adalah MAD dan MSD maka metode yang dipilih adalah *Multiplicative Decomposition*. Setelah dilakukan perbandingan nilai MAD, MSE dan MAPE dengan ketiga metode peramalan tersebut. Maka metode peramalan yang digunakan untuk menetapkan jadwal induk produksi tahun 2023 adalah metode *Multiplicative Decomposition*.

4.3.3 Perhitungan MRP Teknik *Lot Sizing*

Pada tahap ini dilakukan penggunaan MRP, pada penelitian ini dilakukan beberapa teknik diantaranya menggunakan teknik *Part Period Balancing* (PPB), teknik *Lot For Lot* (LFL), dan teknik *Period Order Quantity* (POQ).

4.3.3.1 Metode MRP Teknik *Part Period Balancing* (PPB)

Pada metode perhitungan dengan teknik *part period balancing* (PPB) dilakukan untuk mengetahui sebanyak berapa frekuensi dalam setahun dalam pembuatan produk dan juga untuk mengetahui jumlah total biaya dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan pada satu periode. Pada perhitungan PPB dibutuhkan ukuran lot yang telah dilakukan menggunakan perhitungan *Economic Part Period* (EPP) pada perhitungan sebelumnya. Pada teknik perhitungan PPB diperoleh frekuensi pemesan sebanyak 6 kali.

Tabel 4. 10 Tabel Perhitungan Metode PPB

No.	Bulan	Pemakaian Bahan	Pembelian Bahan
1	Januari	8	15
2	Februari	7	0
3	Maret	8	16
4	April	7	0
5	Mei	9	16
6	Juni	8	0
7	Juli	9	17
8	Agustus	8	0
9	September	9	18
10	Oktober	8	0
11	November	10	18
12	Desember	9	0

Dari tabel diatas dapat diketahui hasil total biaya persediaan dengan menggunakan metode PPB. Berikut tabel total biaya persediaan yang telah didapat :

Tabel 4. 11 Tabel Biaya Persediaan Bahan baku dengan metode PPB

<i>TOTAL INVENTORY COST (TIC)</i>	
Frekuensi	6
Total	Rp9,843,529

4.3.3.2 Metode MRP Teknik *Lot For Lot* (LFL)

Pada metode MRP dengan menggunakan teknik *Lot For Lot* (LFL) dilakukannya pemesanan yang tepat sesuai dengan besarnya kebutuhan *lead time*. Frekuensi pemesanan dengan menggunakan metode berbeda dengan *part period balancing*. Pada pembelian bahan baku memiliki frekuensi sebanyak 12 kali.

Tabel 4. 12 Tabel Perhitungan Metode LFL

No.	Bulan	Pemakaian Bahan	Pembelian Bahan
1	Januari	8	8
2	Februari	7	7
3	Maret	8	8
4	April	7	7
5	Mei	9	9
6	Juni	8	8
7	Juli	9	9
8	Agustus	8	8
9	September	9	9
10	Oktober	8	8
11	November	10	10
12	Desember	9	9

Dari tabel diatas dapat diketahui hasil total biaya persediaan dengan menggunakan metode LFL. Berikut tabel total biaya pembelian bahan baku yang telah didapat :

Tabel 4. 13 Tabel Biaya Persediaan Bahan Baku Dengan Metode LFL

<i>TOTAL INVENTORY COST (TIC)</i>	
Frekuensi	12
Total	Rp19,230,000

4.3.3.3. Metode MRP Teknik *Period Order Quantity* (POQ)

Pada metode MRP dengan teknik *Period Order Quantity* (POQ) dilakukan untuk mengetahui jumlah pemesanan ekonomi yang telah diturunkan dari pembagian permintaan per periode. Frekuensi yang diperoleh dari perhitungan *Period Order Quantity* (POQ) sebanyak 2 kali.

Tabel 4. 14 Tabel Perhitungan Metode POQ

No.	Bulan	Pemakaian Bahan	Pembelian Bahan
1	Januari	8	15
2	Februari	7	0
3	Maret	8	16
4	April	7	0
5	Mei	9	16
6	Juni	8	0
7	Juli	9	17
8	Agustus	8	0
9	September	9	18
10	Oktober	8	0
11	November	10	18
12	Desember	9	0

Dari tabel diatas dapat diketahui hasil total biaya persediaan dengan menggunakan metode POQ. Berikut tabel total biaya pemesan ekonomi yang telah didapat :

Tabel 4. 15 Tabel Biaya Persediaan Bahan Baku Dengan Metode POQ

TOTAL INVENTORY COST (TIC)	
Frekuensi	6
Total	Rp9,843,529

4.3.3.4. Metode MRP Teknik *Economic Order Quantity* (EOQ)

Pada metode MRP dengan teknik *Economic Order Quantity* (EOQ) dilakukan untuk mengetahui jumlah pemesanan ekonomi yang telah diturunkan dari pembagian permintaan per periode. Frekuensi yang diperoleh dari perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) sebanyak 2 kali.

Tabel 4. 16 Tabel Perhitungan Metode EOQ

No.	Bulan	Pemakaian Bahan	Pembelian Bahan
1	Januari	8	50
2	Februari	7	0
3	Maret	8	0
4	April	7	0
5	Mei	9	0
6	Juni	8	0
7	Juli	9	50
8	Agustus	8	0
9	September	9	0
10	Oktober	8	0
11	November	10	0
12	Desember	9	0

Dari tabel diatas dapat diketahui hasil total biaya persediaan dengan menggunakan metode EOQ. Berikut tabel total biaya pemesan ekonomi yang telah didapat :

Tabel 4. 17 Tabel Biaya Persediaan Bahan Baku Dengan Metode EOQ

TOTAL INVENTORY COST (TIC)	
Frekuensi	2
Total	Rp6,000,000