

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Peramalan Permintaan produk

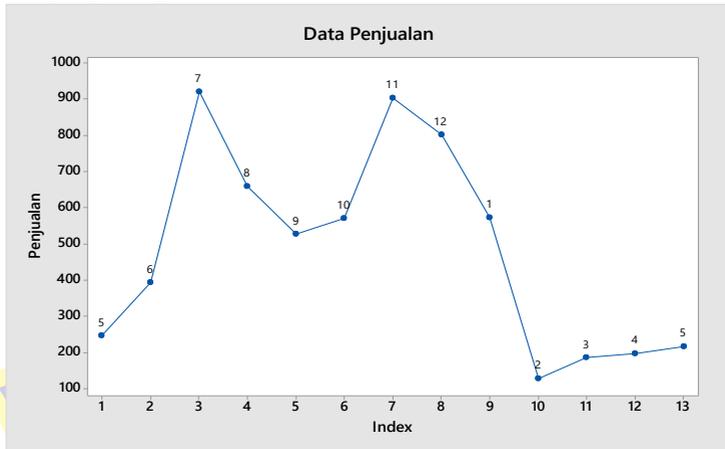
Data awal yang diperlukan untuk melakukan peramalan produk adalah data penjualan yang telah ada. Selanjutnya data yang diperoleh dilakukan peramalan menggunakan metode yang telah dipilih.

Tabel 4.1 Data Penjualan Produk *Precast*

Bulan	Data Penjualan
May-23	246
Jun-23	394
Jul-23	921
Aug-23	659
Sep-23	527
Oct-23	571
Nov-23	904
Dec-23	803
Jan-24	573
Feb-24	128
Mar-24	186
Apr-24	197
May-24	217

Tabel 4.1 di atas menyatakan data permintaan mulai dari bulan mei 2023 sampai pada bulan mei 2024 yang didapat dari data rekap penjualan perusahaan PT. Semar Beton perkasa dan nantinya akan digunakan untuk meramalkan permintaan produk pada 6 bulan berikutnya mulai dari bulan Juni 2024 sampai November 2024.

Sebelum dilakukan peramalan untuk permintaan produk yang akan dilakukan tahap awal yang perlu dilakukan adalah menganalisa trend dari data permintaan yang didapat sebelumnya. Berikut adalah hasil grafik *Trend* yang didapat melalui software Minitab.



Gambar 4.1 *Trend* Data Penjualan

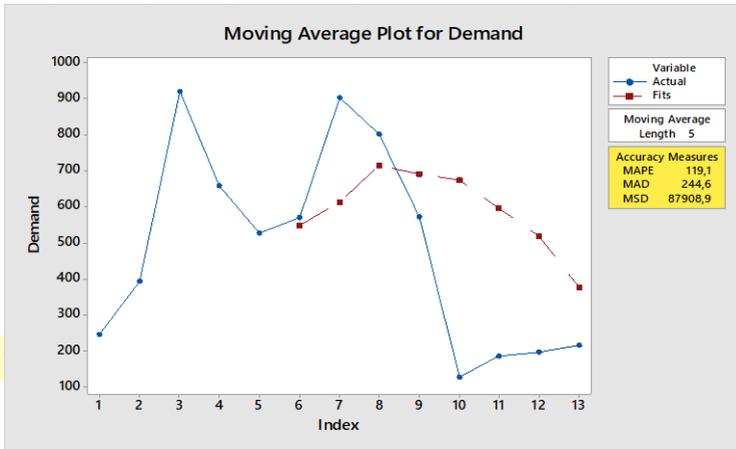
Dari hasil gambar 4.2 di atas didapatkan hasil Analisa *Trend* data permintaan yang didapat tidak ditemukan level atau stagnansi dalam data permintaan. Dari hasil di atas juga terlihat adanya *Trend* yang menurun yang dilihat dari periode awal hingga periode akhir. Dari hasil tersebut juga didapatkan faktor *seasonal* yang mempengaruhi data permintaan tersebut.

Sesuai dengan Analisa *Trend* yang ada peramalan akan diuji menggunakan 3 metode peramalan, yaitu metode *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *Winter Method*. Dari hasil peramalan menggunakan 3 metode tersebut, akan dipilih satu metode dengan presentase error paling kecil. Hasil peramalan dengan nilai error paling kecil itulah yang nantinya akan dijadikan acuan pembuatan *Master Production Schedule* (MPS).

4.1.1 Peramalan menggunakan *Moving Average*

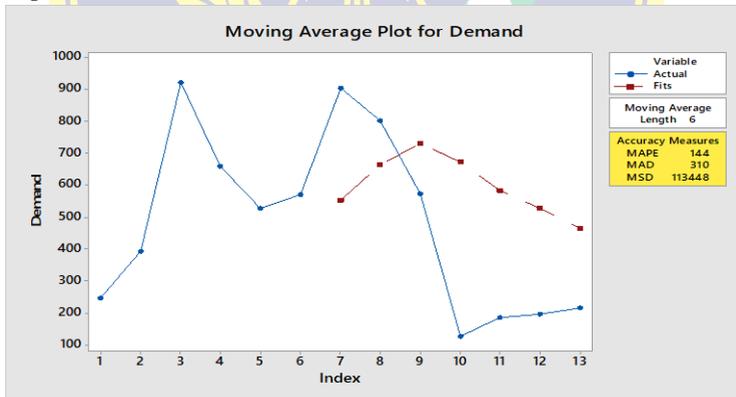
Berikut ini merupakan hasil peramalan menggunakan metode *Moving Average* pada bulan Juni 2024 sampai November 2024 yang

dilakukan menggunakan *length* 5 dan 6. Untuk peramalan metode *Moving Average* menggunakan *length* 4 mrndapatkan hasil MAPE 100,0, MAD 207,0 MSD 73655,0 dan 7 mendapatkan hasil MAPE 168, MAD 3151, MSD 22516 nilai eror ini lebih tinggi jadi untuk penggunaan metode *Moving Average* menggunakan *length* 4 dan 7 tidak digunakan.



Gambar 4.2 Peramalan *Moving Average* Dengan *Length* 5

Dari gambar hasil peramalan *Moving Average* dengan *length* 5 didapati hasil eror dari MAPE 56,2 MAD 139,2 dan MSD 29736,7.

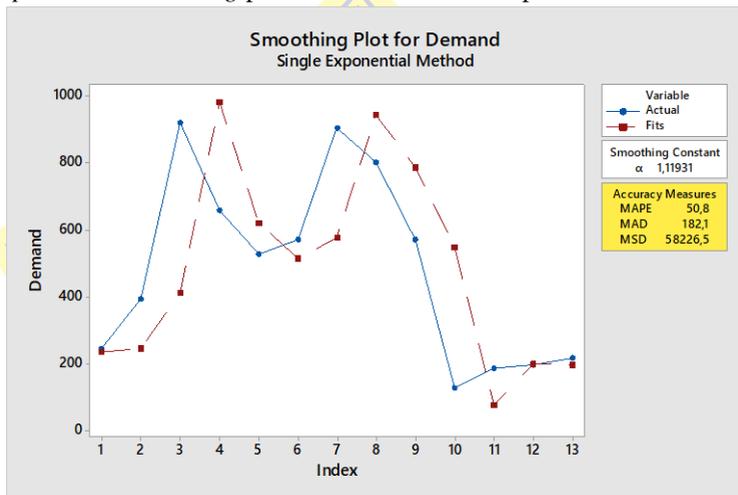


Gambar 4.3 Peramalan *Moving Average* Dengan *Length* 6

Dari gambar hasil peramalan *Moving Average* dengan *length* 6 didapatkan hasil eror dari MAPE 76,3 MAD 176,9 dan MSD 39975,9. Dari perhitungan peramalan *Moving Average* Menggunakan *length* 5 dan 6 didapatkan peramalan *Moving Average* dengan *length* 6 memiliki nilai eror lebih sedikit yaitu MAPE 56,2 MAD 139,2 dan MSD 29736,7.

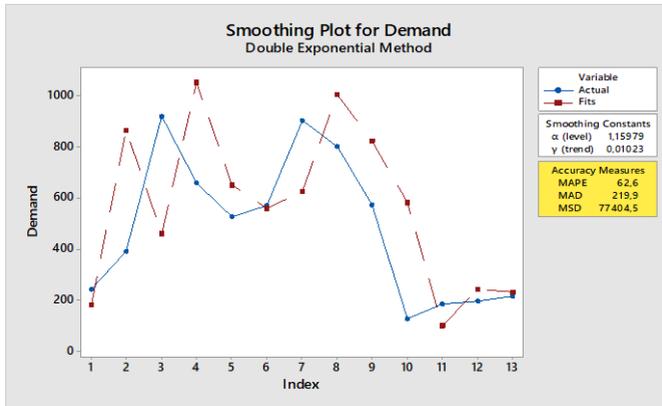
4.1.2 Peramalan menggunakan *Exponential Smoothing*

Berikut ini merupakan hasil peramalan menggunakan metode *Exponential Smoothing* pada bulan Juni 2024 sampai November 2024.



Gambar 4.4 Peramalan *Single Exponential Smoothing*

Dari gambar hasil peramalan *Single Exponential Smoothing* didapatkan hasil eror dari MAPE 50,8 MAD 182,1 dan MSD 58226,5.

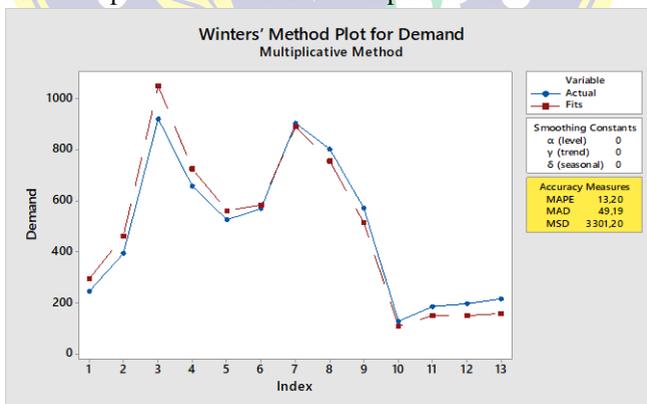


Gambar 4.5 Peramalan *Double Exponential Smoothing*

Dari gambar hasil peramalan *Double Exponential Smoothing* didapati hasil eror dari MAPE 62,6 MAD 219,9 dan MSD 77404,5. Dari kedua perhitungan peramalan *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* didapati perhitungan peramalan dengan *Single Exponential Smoothing* memiliki nilai eror yang lebih kecil yaitu MAPE 50,8 MAD 182,1 dan MSD 58226,5.

4.1.3 Peramalan menggunakan *Winter Method*

Berikut ini merupakan hasil peramalan menggunakan metode *Winter Method* pada bulan Juni 2024 sampai November 2024



Gambar 4.6 Peramalan *Winters Method*

Dari gambar hasil peramalan *Winter Method* didapati hasil error dari MAPE 13,20 MAD 49,19 dan MSD 3301,20.

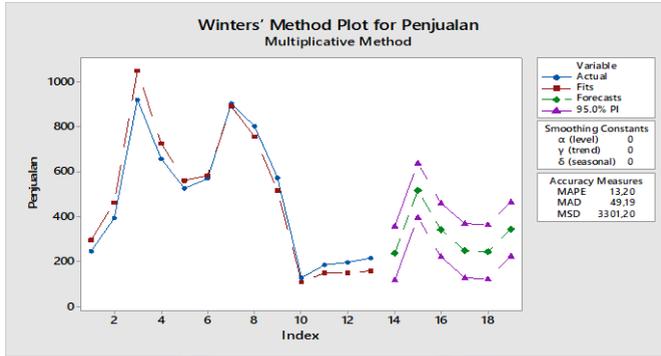
Tabel 4.2 Perbandingan Nilai Error Metode Peramalan

Metode Peramalan	MAD	MAPE	MSD
<i>Moving Average length 5</i>	176,9	76,3	39975,9
<i>Moving Average length</i>	139,2	56,2	29736,7
<i>Exponential Smoothing Single</i>	182,1	50,8	58226,5
<i>Exponential Smoothing Double</i>	219,9	62,6	77404,5
<i>Winters Method</i>	49,19	13,2	3301,2

Apabila dilihat dari presentase error peramalannya pada tabel 4.3 di atas, dengan menggunakan metode MA dengan *length* 6 memiliki presentase error sebesar MAPE 56,2 MAD 139,2 dan MSD 29736,7, dengan metode *Single Exponensial Smoothing* memiliki presentase error sebesar MAPE 50,8 MAD 182,1 dan MSD 58226,5, dan dengan menggunakan metode *Winter Method* memiliki presentase error sebesar MAPE 13,20 MAD 49,19 dan MSD 3301,20. Pada tabel 4.2 nilai error yang paling kecil ditandai dengan warna kuning. Dari hasil perhitungan tersebut, maka dipilihlah metode *Winter Method* untuk menghitung kebutuhan material produk *Precast* karena memiliki presentase nilai error yang paling kecil yaitu MAPE 13,20 MAD 49,19 dan MSD 3301,20.

Metode peramalan yang terpilih ini sesuai dengan alasan awal mengapa metode peramalan ini digunakan ketika ada kecenderungan data trend dan musiman. Peramalan menggunakan metode *Winter Method* yang terpilih diperkuat hasilnya dari perbandingan kurva yang ditunjukkan pada gambar 4.6 antara variable fit dan aktual yang nilainya mendekati sama. Dari nilai fit dan aktual yang mendekati sama tersebut maka didapati juga nilai pengujian error peramalan yang dibandingkan dengan metode metode lain yang digunakan dilihat dari tabel 4.2 yang memiliki nilai terkecil pula yaitu MAPE 13,20 MAD 49,19 dan MSD 3301,20.

Dalam penelitian ini peramalan dilakukan selama 6 bulan berikutnya dengan menggunakan data penjualan 6 bulan sebelumnya. Hal ini dilakukan karena saat dilakukan peramalan selama satu tahun didapati hasil yang tidak sesuai dengan kondisi real lapangannya.



Gambar 4.7 Peramalan *Winters Method* Selama 6 Bulan

Berikut hasil dari peramalan dengan menggunakan metode *Winters Method* :

Tabel 4.3 Hasil Peramalan *Winter Method*

Month	Forecast
Jun-24	238,19
Jul-24	517,4981
Aug-24	341,6442
Sep-24	249,8737
Oct-24	244,9645
Nov-24	346,2334

Tabel 4.4 Hasil Pembulatan Peramalan *Winter Method*

Month	Forecast
Jun-24	239
Jul-24	518
Aug-24	342
Sep-24	250
Oct-24	245
Nov-24	347

Tabel diatas adalah hasil peramalan menggunakan *Winters Method* selama 6 bulan berikutnya yang telah dibulatkan keatas.

4.2 *Master Production Schedule (MPS)*

Rencana pelaksanaan produksi dibuat dengan menggunakan *Master Production Schedule (MPS)*. Hasil forecasting dan permintaan dari customer digunakan sebagai acuan dalam pembuatan MPS. Dalam penelitian ini MPS akan dibuat dengan jangka waktu perhari selama 6 bulan. Data hasil peramalan kebutuhan material *Precast* di bulan Juni 2024 sampai November 2024 akan dibagi perhari untuk setiap bulannya sampai 6 bulan berikutnya.

Dalam menentukan nilai permintaan perhari untuk tabel *Master Production Schedule (MPS)* disesuaikan dari pihak perusahaan yang mampu memproduksi *Precast* perhari minimal 7 produk dan maksimal 23 produk perhari. Hal tersebut diperoleh dari hasil wawancara yang dilakukan dengan kepala produksi perusahaan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.5 Hasil *Master Production Schedule (MPS)*

Jun-24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Required			14	11	10	12	6	10		13	12	7	12	7	12	
Order Placement	14		11	10	12	6	10	13		12	7	12	7	12	17	
Jun-24	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL
Required				17	14	9	12		10	12	10	9	10	10		239
Order Placement				14	9	12	10		12	10	9	5	10	15		

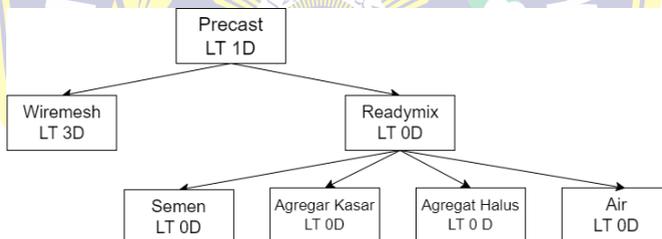
Tabel 4.6 di atas menunjukkan hasil penerapan *Master Production Schedule (MPS)* pada bulan juni. Di setiap bulan dalam pembagian penempatan permintaan terpotong satu hari disetiap minggunya. Hal ini dilakukan untuk menyesuaikan jadwal kerja di perusahaan yang dimana dalam satu minggu terdapat hari libur di hari minggu. Dalam tabel pembuatan MPS ini pembagian permintaan dan penempatan pemesanan dianggap konstan namun ada penurunan dihari jum'at dikarenakan terpotongnya waktu kerja saat ibadah sholat jum'at. Dalam penempatan pemesanan dilakukan satu hari sebelum permintaan tersebut dilakukan, hal ini dilakukan karena dalam proses produksi *Precast* memiliki lead time pengerjaan satu hari kerja. Pada tabel MPS dibulan Juni ditanggal 17

dan 18 terpotong dikarenakan adanya libur nasional. Untuk hasil penerapan MPS pada bulan selanjutnya dan seterusnya dapat dilihat pada lampiran penelitian ini.

Penelitian ini menggunakan metode *Lot for Lot* dalam penentuan *Lot Sizing* dikarenakan bahan baku yang diteliti bersifat dinamis sedangkan untuk metode *Fixed Order Quantity* dapat digunakan ketika jumlah pesanan bahan baku yang dipesan bersifat pasti dan untuk metode *Fixed Period Requirements* dapat digunakan ketika waktu pemesanan bahan baku bersifat pasti. Hasil *Lot Sizing* akan digunakan untuk menyusun tabel *Material Requirement Planning*. Dalam metode *Lot for Lot*, jumlah yang dipesan adalah sama dengan jumlah yang dibutuhkan. Penggunaan metode ini bertujuan untuk meminimalkan biaya simpan material, sehingga biaya simpan menjadi nol.

4.3 Penyusunan Tabel *Material Requirements Planning* (MRP)

Pembuatan MRP berpacu pada data *Bill of Material* dari produk yang akan dibuat untuk menentukan variable yang akan di tambahkan ditabel.



Gambar 4.8 Bagan *Bill of Material Precast*

Gambar diatas menjelaskan mulai dari berbagai jenis bahan baku untuk membuat produk *Precast*. Mulai dari produk *Precast* itu sendiri yang memiliki *lead time* 1 hari, lalu bahan baku *Wiremesh* yang memiliki *lead time* 3 hari, dan *readtmix* yang dibagi menjadi 4 yaitu semen, agregat kasar, agregat halus, dan air yang semuanya memiliki *lead time* 0 hari.

Proses MRP ini ditujukan untuk menentukan saat yang tepat guna melakukan rencana pemesanan dalam upaya memenuhi tingkat kebutuhan bersih. Rencana pemesanan dilakukan pada saat bahan baku yang dibutuhkan dikurangi dengan waktu anjang, pada proses ini dikenal

juga sebagai proses *offsetting*. Selanjutnya proses perhitungan kebutuhan kotor item yang berada pada tingkat yang lebih bawah, didasarkan atas rencana pemesanan yang telah disusun pada proses *offsetting*. Dalam proses *explosion* ini data struktur produk dan *Bill of Materials* memegang peranan penting karena menentukan arah *exploding item* komponen. Berikut adalah tabel penyusunan MRP :

Tabel 4.6 Penyusunan *Material Requirements Planning*

Periode:		Mei			Juni							
		29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8
U-Ditch LT = 1 Day On Hand = 0	GR						14	11	10	12	6	10
	OH	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
	NR						14	11	10	12	6	10
	PORec						14	11	10	12	6	10
	PORel				14		11	10	12	6	10	13
Wiremesh LT = 3 Days On Hand = 0	GR				14		11	10	12	6	10	13
	OH	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
	NR				14		11	10	12	6	10	13
	PORec				14		11	10	12	6	10	13
	PORel	14	11	10	12		6	10	13	12	7	12
Readymix LT = 0 Day On Hand = 0	GR				14		11	10	12	6	10	13
	OH	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
	NR				14		11	10	12	6	10	13
	PORec				14		11	10	12	6	10	13
	PORel				14		11	10	12	6	10	13
Semen LT = 0 Day On Hand = 0	GR				14		11	10	12	6	10	13
	OH	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
	NR				14		11	10	12	6	10	13
	PORec				14		11	10	12	6	10	13
	PORel				14		11	10	12	6	10	13

Agregat Halus LT = 0 Day	GR				14		11	10	12	6	10	13
	OH	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
	NR				14		11	10	12	6	10	13
On Hand = 0	PORec				14		11	10	12	6	10	13
	PORel				14		11	10	12	6	10	13
Agregat Kasar LT = 0 Day	GR				14		11	10	12	6	10	13
	OH	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
	NR				14		11	10	12	6	10	13
On Hand = 0	PORec				14		11	10	12	6	10	13
	PORel				14		11	10	12	6	10	13
Air LT = 0 Day	GR				14		11	10	12	6	10	13
	OH	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
	NR				14		11	10	12	6	10	13
On Hand = 0	PORec				14		11	10	12	6	10	13
	PORel				14		11	10	12	6	10	13

Tabel 4.7 diatas menunjukkan hasil penyusunan metode *Material requirements Planning* dari tanggal 1 sampai 15 juni sebagai perwakilan dalam penerapan metode MRP. Untuk penerapan pada tanggal selanjutnya dapat dilihat pada lampiran penelitian ini. Dalam penyusunan tabel MRP terdapat beberapa atribut yang digunakan yaitu GR : *Gross Requirement* (kebutuhan kotor), OH : *On Hand* (persediaan di tangan), NR : *Net Requirement* (kebutuhan bersih), PORec : *Planned Order Receipts* (rencana penerimaan pemesanan), dan POREl : *Planned Order Release* (rencana pemesanan). Dari berbagai atribut yang digunakan tersebut akan digunakan untuk menyusun MRP dari setiap bahan baku yang ada, mulai dari *Wiremesh*, *Readymix*, agregat halus, agregat kasar, dan air. Untuk susunan dalam membuat tabel MRP variabel pertama yang dibuat adalah produk itu sendiri dalam hal ini adalah *Precast* dan dilanjutkan bahan bahan penyusunnya.

Dari hasil penyusunan tabel *Material Requirements Planning* yang telah disusun diatas didapati hasil NR atau *Net Requirement* (kebutuhan bersih) yang sama dengan GR atau *Gross Requirement* (kebutuhan kotor) dikarenakan untuk data persediaan awal dalam penelitian ini adalah 0 untuk setiap bahan baku karena dalam proses pembuatan produk precast perusahaan tidak memiliki Gudang tertutup penyimpanan bahan baku. Hal ini mengharuskan bahan baku yang digunakan untuk memproduksi *Precast* harus langsung digunakan setelah bahan tersebut tiba dilokasi produksi. Pembuatan produk dalam penelitian ini POREl atau *Planned Order Release* (rencana pemesanan) dilakukan satu hari sebelum POREc atau *Planned Order Receipts* (rencana penerimaan pemesanan) dikarenakan dalam pembuatannya produk tersebut memiliki *lead time* satu hari kerja.

Untuk *Gross Requirement* (kebutuhan bersih) dari setiap bahan baku yang ada disini mengikuti POREl dari produk yang diproduksi yang memiliki LT atau *lead time* satu hari. Lalu untuk POREl dari bahan baku besi *Wiremesh* ini setiap kebutuhan atau POREc mundur 3 hari kerja dari setiap pemesanan itu dibutuhkan atau rencana penerimaan pemesanan.

Perusahaan sangat diharapkan untuk mempertimbangkan dalam hal penerapan sistem MRP, karena dengan diterapkannya sistem MRP pada perusahaan akan membuat penjadwalan menjadi lebih tepat dan diharapkan perusahaan tidak akan mengalami kekurangan atau kelebihan bahan baku yang dapat mengganggu atau menghambat kelancaran proses perakitan produksi.

Berdasarkan hasil pembahasan terdapat beberapa hal yang perlu di perbaiki oleh pihak perusahaan yakni perlunya memperkirakan dan menghitung proyeksi permintaan pelanggan di masa yang akan datang agar dapat mempersiapkan sumber daya yang cukup. Proyeksi permintaan akan datang yang dilakukan dengan melihat data hasil permintaan sebelumnya yakni untuk meramalkan kebutuhan akan bahan baku pada 6 bulan ke depan dapat menggunakan data permintaan 6 bulan sebelumnya sebagai acuan dalam peramalan dan dapat digunakan sebagai dasar penyusun *Master Production Schedule* (MPS) serta dapat digunakan sebagai panduan perusahaan dalam melaksanakan proses perakitan dengan tepat waktu.