
USULAN PERAMALAN PRODUKSI MOBIL BMW DENGAN JADWAL PRODUKSI INDUK DAN PERENCANAAN MATERIAL TERHADAP DIVISI *LOGISTIC* PRODUK *PLANNING* (STUDI KASUS : PT. Tjahja Sakti Motor, JAKARTA UTARA)

Gidion Karo-Karo¹, Wahyu Eka Munardi
Email: gidion@sansico.com¹

Penulis

Gidion Karo-karo adalah dosen tetap program studi Teknik Industri Universitas Bunda Mulia. Menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknik Industri dan melanjutkan pendidikan Master pada departemen *Mechanical Engineering & Transportation System* di Technical University, Berlin, Jerman.

Abstract

The delay of productivity process can make losses that are not small, even that losses can make the organization bankrupt. PT. Tjahja Sakti Motor do not yet have forecasting method, forecasting is only based on order BMW Indonesia. It can make demand from the other consumer can't be fulfill. To avoid that, they need a right forecasting method for fulfill the demand. Researcher try to make forecasting method that fit with demand in PT. Tjahja Sakti Motor. Researcher use actual data demand from 2012 until 2014. After that, researcher concluded that demand data is random demand. Therefore researcher must choose one from three forecasting method that fit with the random demand data (Simple Moving Average, Weighted Moving Average and Exponential Smoothing). Weighted Moving Average is choosen, because have Tacking Signal with smallest interval (-2.03 - 3.09). After decided the method of forecasting, researcher make Master Production Planning (MPS) which breakdown to be Material Requirement Planning (MRP) with Bill Of Material (BOM) until level two.

Keywords

Peramalan, *Tracking Signal*, *MPS*, *MRP*, *BOM*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

PT. Tjahja Sakti Motor, dahulu bernama PT.Tjahja Sakti Motor Corporation merupakan salah satu anak perusahaan PT. Astra international Tbk yang bergerak dibidang otomotif, dan sebagai agen pemegang merk mobil BMW, Peugeot dan Mini , berkantor di Jalan Gaya Motor Selatan No.1 Sunter II. PT Tjahja Sakti Motor bergerak dibidang otomotif, dan sebagai agen pemegang merk mobil BMW, Peugeot dan Mini Cooper. TSM juga melakukan kegiatan impor dan logistik yang meliputi pengadaan SKD *component*, CBU, serta *spare part*/komponen purna jual dan aksesoris lainnya, termasuk penyimpanan *finished unit* di gudang dan pengecekan sebelum di-*delivery* kepada *customer*. Dalam melakukan perakitan SKD *component*, TSM bekerja sama dengan PT Gaya Motor selaku *authorized assembler* untuk beberapa merek kendaraan di Indonesia.

TSM terdiri dari 4 divisi dan 5 departemen. Divisi-divisi yang ada di TSM antara lain Divisi *SKD Operation*, Divisi Expor – Impor, Divisi *Finance & Accounting*, dan Divisi HR & GA. Sementara departemen-departemen yang ada di TSM yakni Departemen *SKD Operation*, Departemen *Spareparts*, Departemen Impor, Departemen *Finance & Accounting*, dan Departemen HR &GA. Perakitan mobil BMW PT. Tjahja Sakti Motor bekerja sama dengan PT Gaya Motor selaku *authorized assembler* untuk beberapa merek kendaraan di Indonesia. Dengan demikian, proses perakitan dilakukan di pabrik PT. Gaya Motor.

Penelitian ini dilakukan pada divisi Logistic yang masuk dalam SKD Operation PT. Tjahja Sakti Motor. Divisi Logistic ini masih belum memiliki metode peramalan yang sesuai dengan pola permintaan aktual tahun – tahun sebelumnya dan peramalan hanya berdasarkan permintaan dari BMW Indonesia saja tanpa ada nya perkiraan permintaan dari pihak – pihak / *customer* lainnya. Sering kali terjadi permintaan – permintaan yang muncul tanpa diduga. Maka dari itu, peneliti mencoba untuk memberikan usulan peramalan yang sesuai dengan data permintaan aktual PT. Tjahja Sakti Motor serta jadwal produksi induk (MPS) yang kemudian di*breakdown* menjadi jadwal perencanaan material (MRP).

Studi Pustaka

1. Peramalan

Heizer dan Render (2005:136) menyatakan bahwa peramalan adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Peramalan digunakan untuk memperkirakan keadaan yang bisa

berubah sehingga perencanaan dapat dilakukan untuk memenuhi kondisi yang akan datang. Perencanaan bisnis, target perolehan keuntungan, dan ekspansi pasar membutuhkan proses peramalan. Peramalan biasanya mempertimbangkan beberapa hal, diantaranya: item yang akan diramalkan, misalnya produk, kelompok produk, atau rakitan; teknik peramalan (model kualitatif atau kuantitatif); ukuran unit (rupiah, satuan, berat); interval waktu (minggu, bulan, kuartal); horizon peramalan (berapa interval waktu yang dimasukkan); komponen peramalan (level, tren, musiman, siklus dan random); akurasi peramalan (pengukuran kesalahan); laporan pengecualian, situasi khusus; serta revisi parameter model peramalan (Rika, 2009:35-41).

Lindawati (dalam Dwika, 2010:21) mengelompokkan metode peramalan deret waktu sebagai berikut:

Tabel 1. Pengelompokan Metode Peramalan

Komponen Data		Metode yang dipakai	
1.	Acak	a.	<i>Simple Average</i>
		b.	<i>Moving Average</i>
		c.	<i>Single Exponential Smoothing</i>
2.	Trend dan acak	a.	<i>Double Exponential Smoothing</i>
		b.	<i>Holt Winter</i>
3.	Seasonal dan acak	<i>Moving Average with Index Seasonal</i>	
4.	Trend, Seasonal, dan acak	a.	Multiplikatif Winter
		b.	Dekomposisi

Sumber: Lindawati (dalam Dwika, 2011:21)

Data demand yang didapat peneliti merupakan kelompok komponen data acak. Dimana metode yang akan dipilih oleh peneliti antara *Simple Average*, *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*.

1.1 *Simple Average*

Simple Average, atau biasa yang disebut dengan *Simple Moving Average* sesuai dengan namanya, tidak lebih dari perhitungan rata – rata matematika dari beberapa data aktual permintaan. Dengan rumus sebagai berikut:

$$F_t = \frac{A_{t-n} + A_{t-n+1} + \dots + A_{t-1}}{n}$$

Dimana,

F : peramalan

t : waktu yang akan diramalkan

A_t : data aktual permintaan *customer*

n : jumlah periode yang digunakan

Simple Moving Average digunakan untuk membuat forecast yang membutuhkan data historis selama jangka waktu tertentu. Semakin panjang moving averagesnya, maka akan menghasilkan moving averages yang semakin halus.

1.2 Moving Average

Moving Average secara keseluruhan hampir sama dengan *Simple Moving Average*. Namun dalam melakukan peramalan, metode ini menggunakan pembobotan pada setiap data aktual sebelumnya yang akan diramalkan, sehingga lebih dikenal dengan *Weighted Moving Average*. Dengan *Weighted Moving Average* bobot dari setiap data aktual masa lalu dapat bervariasi. *Weighted Moving Average* (WMA) menghasilkan nilai yang hampir sama dengan SMA. Perbedaannya adalah masalah pembobotan. Jika dalam perhitungan SMA menganggap bobot untuk setiap data permintaan di masa lalu adalah sama, maka dalam perhitungan WMA menganggap bahwa data permintaan satu periode yang lalu memiliki bobot yang lebih tinggi dibandingkan dengan data permintaan periode – periode sebelumnya. Dengan rumus sebagai berikut (W merupakan bobot yang ditentukan) :

$$F_t = W_1 A_{t-1} + W_2 A_{t-2} + \dots + W_n A_{t-n}$$

Dimana ,

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1$$

1.3 Single Exponential Smoothing

Exponential Smoothing merupakan prosedur perbaikan terus-menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru. Ia menitik-beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan yang lebih tua. Dengan kata lain, observasi terbaru akan diberikan prioritas lebih tinggi bagi peramalan daripada observasi yang lebih lama. Model mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap, tanpa trend atau pola pertumbuhan konsisten. (Makridakis, 1999). Rumus untuk Simple exponential smoothing adalah sebagai berikut:

$$F_t = \alpha A_{t-1} + (1 - \alpha) F_{t-1}$$

Dimana ,

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

Nilai alpha (α) merupakan konstanta perataan antara nol dan satu.

2. Tingkat Error Peramalan

Setiap peramalan yang dilakukan pasti akan memiliki tingkat error yang berbeda – beda antar peramalan. Maka dari itu, tingkat error ini merupakan parameter yang harus dipertimbangkan kembali dalam memilih peramalan yang cocok untuk perusahaan. Adapun data yang harus ada adalah sebagai berikut :

1. Error. Hasil ini didapat dari nilai Aktual dikurangi dengan *Forecast* pada periode yang ada.
2. **Running Sum Of The Forecast Errors (RSFE)**. Merupakan jumlah kumulatif dari nilai error.
3. **|Forecast Errors|**. Merupakan nilai mutlak dari error pada periode tersebut.
4. **Cummulative Error**. Merupakan nilai kumulatif dari **|Forecast Errors|**.
5. **Mean Absolute Deviation (MAD)**. Merupakan rata-rata dari nilai **Cummulative Error**.
6. **Tracking Signal**. Merupakan tingkat *error* yang ada peramalan. Tracking Signal ini merupakan interval MAD dari periode awal sampai akhir yang dimana jika suatu peramalan memiliki jarak interval MAD terkecil, peramalan tersebut berarti memiliki tingkat *error* yang terkecil dan layak untuk digunakan.

3. **Master Production Schedule (MPS)**

Jadwal induk produksi (*Master Production Schedule*) adalah rencana produksi jangka pendek perusahaan dalam menghasikan produk jadi atau produk akhir, yang akan digunakan untuk mengatur rencana produksi dan pengawasan. Sistem ini menghasilkan jadwal produksi jangka pendek baik untuk suku cadang maupun proses perakitannya, jadwal pembelian bahan bahan baku, jadwal pelaksanaan produksi dan jadwal kerja karyawan. Penjadwalan produksi induk pada dasarnya berkaitan dengan aktivitas melakukan empat fungsi utama sebagai berikut :

- a. Menyediakan atau memberikan input utama kepada sistem perencanaan kebutuhan material dan kapasitas (*material and capacity requirement planning/MCRP*).
- b. Menjadwalkan pesanan-pesanan produksi dan pembelian (*production and purchase order*) untuk item-item MPS.
- c. Memberikan landasan untuk penentuan kebutuhan sumber daya dan kapasitas.

2.1 Proses MPS

MPS mempunyai 3 input, yaitu inventori awal, yang merupakan kuantitas yang berasal dari periode sebelumnya, peramalan permintaan dari setiap periode, dan customer order, yang merupakan jumlah barang yang sudah dikomitmenkan dengan konsumen.

Proses MPS menggunakan informasi tersebut per periode untuk menentukan inventori, kebutuhan produksi, dan inventori yang tidak dikomitmenkan (uncommitted inventory), yang akan mengarahkan kita pada inventori yang dapat dijanjikan (available to promise inventory).

Tabel 2. Format MPS

<i>Week</i>	1	2	3	4	5	...	n
<i>Forecast</i>							
<i>Customer Orders</i>	a	b	c	d	e
<i>Projected On Hand</i>	y - forecast atau cust. Orders						
MPS (lot size :)							
ATP							

- Forecast.** Sesuai dengan namanya baris pada forecast berisi peramalan yang dilakukan oleh perusahaan.
- Customer Orders.** Merupakan data permintaan pelanggan untuk dipenuhi pada periode tertentu.
- Projected On Hand (POH).** Adalah jumlah unit sisa yang ada pada perusahaan. Nilai pada POH ini didapat dari nilai POH itu sendiri dikurangi nilai *forecast* atau nilai *customer orders* (yang terbesar yang digunakan). Jika terdapat nilai MPS, maka ditambahkan dulu dengan nilai MPSnya lalu baru dikurangi dengan nilai *requirement (forecast / customer orders)*.
- MPS.** Nilai MPS akan muncul jika POH bernilai negatif. Sehingga pada saat periode tertentu, akan muncul nilai MPS sebesar lot size yang telah disepakati.
- Available to Promise (ATP).** Nilai ATP ini merupakan jumlah unit yang dapat dijanjikan kepada pelanggan. Nilai ATP dapat bernilai negatif, hal ini berarti bahwa jumlah pesanan pelanggan yang dijanjikan telah melebihi produksi yang direncanakan. Nilai ATP didapatkan dari MPS dikurangi

dengan jumlah *customer orders* dari MPS itu dimulai sampai satu periode sebelum MPS muncul kembali.

4. **Material Requirement Planning (MRP)**

Material Requirement Planning (MRP) adalah perencanaan apa, kapan, dan bagaimana komponen dan material harus disediakan untuk memenuhi tuntutan MPS. Pada dasarnya MRP merupakan metode perencanaan dan pengendalian order (ke rantai produksi maupun ke pihak luar) dan persediaan. Prinsipnya adalah memperoleh material yang tepat, dari sumber yang tepat, dalam jumlah yang tepat, dan pada saat yang tepat. Input utama bagi MRP adalah :

- a. **Master Production Schedule (MPS)**, yang merupakan suatu pernyataan definitif tentang produk akhir apa yang direncanakan perusahaan untuk diproduksi, berapa kuantitas yang dibutuhkan, pada waktu kapan dibutuhkan, dan bilamana produk itu akan diproduksi.
- b. **Bill of Material (BOM)**, merupakan daftar dari semua material, *parts*, dan *subassemblies*, serta kuantitas dari masing-masing yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit produk atau *parent assembly*. MRP menggunakan BOM sebagai basis untuk perhitungan banyaknya setiap material yang dibutuhkan untuk setiap periode dan stasiun persediaan. Informasi lain yang juga diperlukan diperoleh dari item *master file*, antara lain *lead time*, *safety stock*, *open order*, dan ukuran lot.

Dalam Tabel MRP terdapat beberapa elemen yang harus ada, yaitu

:

1. **Gross Requirement**. Merupakan jumlah permintaan kotor yang berasal dari MPS (tingkat tertinggi BOM) dan *Plan Order Released* pada MRP sebelumnya.
2. **Scheduled Receipt**. Merupakan data permintaan jika ada *Plan Order Released* pada MRP sebelumnya.
3. **Project On Hand**. Merupakan jumlah persediaan yang dimiliki oleh perusahaan.
4. **Net Requirement**. Merupakan jumlah permintaan bersih yang dimana jumlahnya didapat dari *Gross Requirement* dikurangi oleh *Project On Hand* dan *Scheduled Receipt*.
5. **Planned Receipt**. Merupakan jumlah permintaan yang diterima atau diproduksi pada periode waktu terakhir (nilainya berasal dari *Gross Requirement*).
6. **Planned Order Released**. Merupakan jumlah item yang direncanakan untuk dipesan agar memenuhi perencanaan pada

masa yang akan datang atau order produksi yang dapat dilepas untuk di manufaktur.

7. **Lead Time.** Merupakan waktu tenggang yang diperlukan untuk memesan (membuat) suatu barang sejak saat pesanan (pembuatan) dilakukan sampai barang itu diterima (selesai dibuat).
8. **Lot Size.** Merupakan stok pengaman yang ditetapkan oleh perencana MRP untuk mengatasi fluktuasi dalam permintaan dan penawaran MRP untuk mempertahankan tingkat stok pada semua periode waktu.

Tabel 3 Format MRP

<i>Product :</i>	<i>Lot Size :</i>						
	<i>Lead Time :</i>						
	Week						
	1	2	3	4	5	...	n
Gross requirements							
Scheduled receipts							
Project On Hand Inventory							
Net Requirement							
Planned Receipts							
Planned Order Released							

ANALISA DAN PEMBAHASAN

1. Pengumpulan Data Demand

Data demand disajikan dalam bentuk tabel dan grafik garis sebagai berikut :

Tabel 4. Data Demand BMW tahun 2012 -2014

Bulan	Tahun		
	2012	2013	2014
Januari	96	180	133
Februari	96	222	140
March	124	190	148
April	101	230	141
May	135	226	120
June	198	206	187
July	198	235	144
August	132	173	64
September	76	205	236
October	188	234	264
November	198	209	236
December	180	211	232

Sumber : Logistic Department PT. TSM



Gambar 1. Grafik Demand Tahun 2012 - 2014

2. Peramalan

Karena komponen data demand yang ada bersifat acak, maka peneliti melakukan tiga peramalan, yaitu :

2.1 Simple Moving Average

Simple Moving Average ini menggunakan data aktual tiga periode, sehingga hasil peramalan dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 5. Forecasting with three period moving average

Period	Actual Demand	Forecast Demand	Error	RSFE	Forecast Error	Cumulative Error	MAD	Tracking Signal
1	133							
2	140							
3	148							
4	141	141	0	0	0	0	0	0
5	120	143	-23	-23	23	23	11.5	-2
6	187	137	50	27	50	73	24.34	1.11
7	144	150	-6	21	6	79	19.75	1.07
8	64	151	-87	-66	87	166	33.2	-1.99
9	236	132	104	38	104	270	45	0.85
10	264	148	116	154	116	386	55.15	2.8
11	236	188	48	202	48	434	54.25	3.73
12	232	246	-14	188	14	448	49.78	3.78
13		244						

:

2.2 Weighted Moving Average

Weighted Moving Average ini menggunakan data aktual tiga periode, sehingga hasil peramalan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. *Forecasting with three period weighted moving average*

<i>Period</i>	<i>Actual Demand</i>	<i>Forecast Demand</i>	<i>Error</i>	<i>RSFE</i>	<i> Forecast Error </i>	<i>Cumulative Error</i>	<i>MAD</i>	<i>Tracking Signal</i>
1	133							
2	140							
3	148							
4	141	143	-2	-2	2	2	2	-1
5	120	144	-24	-26	24	26	13	-2
6	187	132	55	29	55	81	27	1.08
7	144	157	-13	16	13	94	23.5	0.69
8	64	155	-91	-75	91	185	37	-2.03
9	236	112	124	49	124	309	51.5	0.96
10	264	164	100	149	100	409	58.43	2.56
11	236	222	14	163	14	423	52.88	3.09
12	232	246	-14	149	14	437	48.56	3.07
13		239						

2.3 Single Exponential Smoothing

2.3.1 Single Exponential Smoothing with $\alpha = 0.2$

Tabel 7. *Forecasting with exponential smoothing ($\alpha = 0.2$)*

<i>Period</i>	<i>Actual Demand</i>	<i>Forecast Demand</i>	<i>Error</i>	<i>RSFE</i>	<i> Forecast Error </i>	<i>Cumulative Error</i>	<i>MAD</i>	<i>Tracking Signal</i>
1	133	133	0	0	0	0	0	0
2	140	133	7	7	7	7	3.5	2
3	148	135	13	20	13	20	6.67	3
4	141	138	3	23	3	23	5.75	4
5	120	139	-19	4	19	42	8.4	0.48
6	187	136	51	55	51	93	15.5	3.55
7	144	147	-3	52	3	96	13.72	3.8
8	64	147	-83	-31	83	179	22.38	-1.39
9	236	131	105	74	105	284	31.56	2.35
10	264	152	112	186	112	396	39.6	4.7
11	236	175	61	247	61	457	41.55	5.95
12	232	188	44	291	44	501	41.75	6.98
13		197						

2.3.2 Single Exponential Smoothing with $\alpha = 0.5$

Tabel 8. Forecasting with exponential smoothing ($\alpha = 0.5$)

Period	Actual Demand	Forecast Demand	Error	RSFE	Forecast Error	Cumulative Error	MAD	Tracking Signal
1	133	133	0	0	0	0	0	0
2	140	133	7	7	7	7	3.5	2
3	148	137	11	18	11	18	6	3
4	141	143	-2	16	2	20	5	3.2
5	120	142	-22	-6	22	42	8.4	-0.72
6	187	131	56	50	56	98	16.34	3.06
7	144	159	-15	35	15	113	16.15	2.17
8	64	152	-88	-53	88	201	25.13	-2.11
9	236	108	128	75	128	329	36.56	2.06
10	264	172	92	167	92	421	42.1	3.97
11	236	218	18	185	18	439	39.91	4.64
12	232	227	5	190	5	444	37	5.14
13		230						

2.3.3 Single Exponential Smoothing with $\alpha = 0.8$

Tabel 9. Forecasting with exponential smoothing ($\alpha = 0.8$)

Period	Actual Demand	Forecast Demand	Error	RSFE	Forecast Error	Cumulative Error	MAD	Tracking Signal
1	133	133	0	0	0	0	0	0
2	140	133	7	7	7	7	3.5	2
3	148	139	9	16	9	16	5.34	3
4	141	147	-6	10	6	22	5.5	1.82
5	120	143	-23	-13	23	45	9	-1.45
6	187	125	62	49	62	107	17.84	2.75
7	144	175	-31	18	31	138	19.72	0.92
8	64	151	-87	-69	87	225	28.13	-2.46
9	236	82	154	85	154	379	42.12	2.02
10	264	206	58	143	58	437	43.7	3.28
11	236	253	-17	126	17	454	41.28	3.06
12	232	240	-8	118	8	462	38.5	3.07
13		234						

2.4 Range Tracking Signal

Tabel 9. Range Tracking Signal

Forecasting	Interval	Range
Three period moving average	-2 - 3.78	5.78
Three period weighted moving average	-2.03 - 3.09	5.12
Exponential smoothing ($\alpha = 0.2$)	-1.39 - 6.98	8.37
Exponential smoothing ($\alpha = 0.5$)	-2.11 - 5.14	7.25
Exponential smoothing ($\alpha = 0.8$)	-2.46 - 3.28	5.74

Dari Tabel di atas, dapat dilihat bahwa *Three period Weighted Moving Average* memiliki Interval yang terkecil dengan range sebesar 5.12. Hal ini menandakan bahwa peramalan dengan *Weighted Moving Average* memiliki tingkat error yang sangat kecil. Maka dari itu, peneliti memilih metode peramalan dengan *Weighted Moving Average* merupakan metode peramalan yang cocok untuk digunakan PT. Tjahja Sakti Motor dan dapat di *breakdown* untuk membuat MPS dan MRP.

3. Jadwal Produksi Induk (MPS)

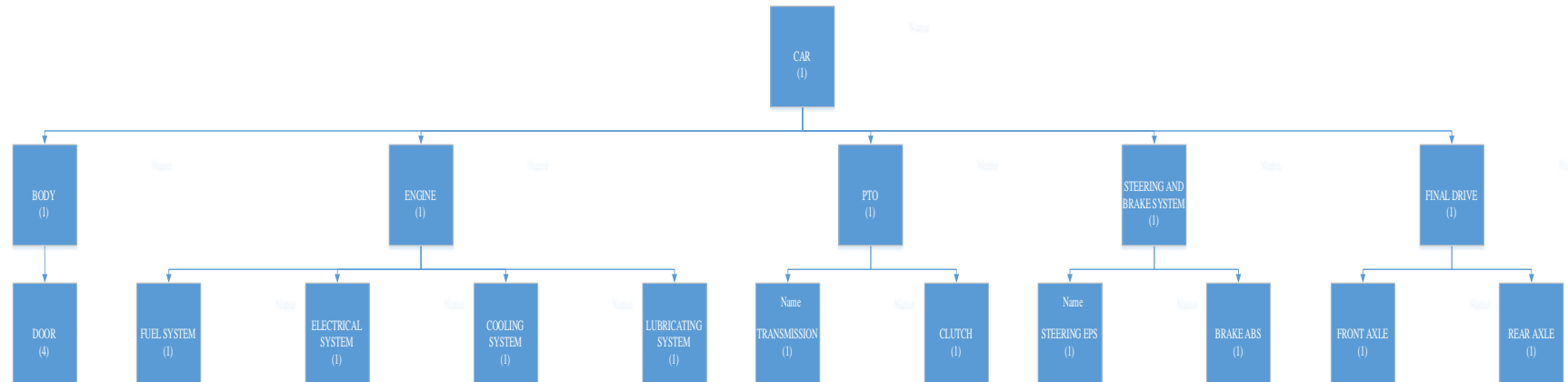
Setelah mendapatkan metode peramalan yang memiliki tingkat error yang rendah, peneliti membuat MPS pada bulan Januari 2015. Data forecast demand berasal dari rata – rata forecast bulan Januari 2015 untuk setiap minggunya. MPS dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 10. MPS Periode Januari

Week	1	2	3	4
Forecast	60	60	60	60
Customer Book Order	56	56	56	53
Projected On Hand	12	24	12	24
MPS (lot size : 24)	72	72	48	72
ATP	16	16	-8	19

4. *Bill of Material*

Struktur produksi mobil BMW semua tipe diasumsikan oleh peneliti memiliki BOM yang sama.



Tabel 11. *Bill of Material (BOM)*

Level	Description	Quantity	Level	Description	Quantity
0	Car	1	2	Door	4
1	Body	1		Fuel System	1
	Engine	1		Electrical System	1
	PTO	1		Cooling System	1
	Steering and Brake System	1		Lubricating System	1
	Final Drive	1		Transmission	1
				Clutch	1
				Steering EPS	1
				Brake ABS	1
				Front Axle	1
				Rear Axle	1

5. Jadwal Perencanaan Material (MRP)

Tabel 12. Data MPS

Period Januari 2015				
MPS (lot size : 24)	72	72	48	72

Dari data MPS di atas, maka dapat di *breakdown* kembali untuk mendapatkan data MRP setiap komponennya sebagai berikut :

5.1 MRP Car

Tabel 13 MRP Car

Product : Car (1 unit)	Lot for lot			
	Lead Time : 1 week			
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	72	72	48	72
Scheduled receipts				
Project On Hand Inventory				
Net Requirement	72			
Planned Receipts	72	72	48	72
Planned Order Released	72	48	72	

5.2 MRP Body dan Door

Tabel 14. MRP Body

Product : Body (1 unit)	Lot Size : 24			
	Lead Time : 1 week			
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	72	48	72	
Scheduled receipts	72			
Project On Hand Inventory				
Net Requirement				
Planned Receipts		48	72	
Planned Order Released	48	72		

Tabel 15. MRP Door

Product : Door (4 units)			<i>Lot forlot</i>	
			<i>Lead Time : 1 week</i>	
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	192	288		
Scheduled receipts	192			
Project On Hand Inventory				
Net Requirement				
Planned Receipts		288		
Planned Order Released	288			

5.3 MRP Engine, Fuel, Electrical, Cooling, Lubricating System

Tabel 16. MRP Engine

Product : Engine (1 unit)			<i>Lot size : 24</i>	
			<i>Lead Time : 1 week</i>	
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	72	48	72	
Scheduled receipts	72			
Project On Hand Inventory				
Net Requirement				
Planned Receipts		48	72	
Planned Order Released	48	72		

Tabel 17. MRP Fuel System

Product : Fuel System (1 unit)	<i>Lot Size : 24</i>			
	<i>Lead Time : 1 week</i>			
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	48	72		
Scheduled receipts	48			
Project On Hand Inventory				
Net Requirement				
Planned Receipts		72		
Planned Order Released	72			

Tabel 18. Electrical System

Product : Electrical System (1 unit)	<i>Lot Size : 24</i>			
	<i>Lead Time : 1 week</i>			
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	48	72		
Scheduled receipts	48			
Project On Hand Inventory				
Net Requirement				
Planned Receipts		72		
Planned Order Released	72			

Tabel 19. Cooling System

Product : Cooling System (1 unit)	<i>Lot Size : 24</i>			
	<i>Lead Time : 1 week</i>			
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	48	72		
Scheduled receipts	48			
Project On Hand Inventory				
Net Requirement				
Planned Receipts		72		
Planned Order Released	72			

Tabel 20. Lubricating System

Product : Lubricating System (1 unit)	<i>Lot Size : 24</i>			
	<i>Lead Time : 1 week</i>			
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	48	72		
Scheduled receipts	48			
Project On Hand Inventory				
Net Requirement				
Planned Receipts		72		
Planned Order Released	72			

5.4 MRP PTO, Transmission, Clutch

Tabel 21. MRP PTO

Product : PTO (1 unit)	<i>Lot size : 24</i>			
	<i>Lead Time : 1 week</i>			
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	72	48	72	
Scheduled receipts	72			
Project On Hand Inventory				
Net Requirement				
Planned Receipts		48	72	
Planned Order Released	48	72		

Tabel 22. MRP Transmssion

Product : Transmission (1 unit)	<i>Lot Size : 24</i>			
	<i>Lead Time : 1 week</i>			
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	48	72		
Scheduled receipts	48			
Project On Hand Inventory				
Net Requirement				
Planned Receipts		72		
Planned Order Released	72			

Tabel 23. MRP Clutch

Product : Clutch (1 unit)	<i>Lot Size : 24</i>			
	<i>Lead Time : 1 week</i>			
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	48	72		
Scheduled receipts	48			
Project On Hand Inventory				
Net Requirement				
Planned Receipts		72		
Planned Order Released	72			

5.5 MRP Steering & Break System, Steering EPS, Break ABS

Tabel 24. MRP Steering and Break System

Product : Steering and Break System (1 unit)	<i>Lot size : 24</i>			
	<i>Lead Time : 1 week</i>			
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	72	48	72	
Scheduled receipts	72			
Project On Hand Inventory				
Net Requirement				
Planned Receipts		48	72	
Planned Order Released	48	72		

Tabel 25. MRP Steering EPS

Product : Steering EPS (1 unit)	<i>Lot Size : 24</i>			
	<i>Lead Time : 1 week</i>			
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	48	72		
Scheduled receipts	48			
Project On Hand Inventory				
Net Requirement				
Planned Receipts		72		
Planned Order Released	72			

Tabel 26. MRP Brake ABS

Product : Brake ABS (1 unit)	<i>Lot Size : 24</i>			
	<i>Lead Time : 1 week</i>			
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	48	72		
Scheduled receipts	48			
Project On Hand Inventory				
Net Requirement				
Planned Receipts		72		
Planned Order Released	72			

5.6 MRP Final Drive, Front Axle, Rear Axle

Tabel 27. MRP Final Drive

Product : Final Drive (1 unit)	<i>Lot size : 24</i>			
	<i>Lead Time : 1 week</i>			
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	72	48	72	
Scheduled receipts	72			
Project On Hand Inventory				
Net Requirement				
Planned Receipts		48	72	
Planned Order Released	48	72		

Tabel 28. MRP Front Axle

Product : Front Axle (1 unit)	<i>Lot Size : 24</i>			
	<i>Lead Time : 1 week</i>			
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	48	72		
Scheduled receipts	48			
Project On Hand Inventory				
Net Requirement				
Planned Receipts		72		
Planned Order Released	72			

Tabel 29. MRP Rear Axle

Product : Rear Axle (1 unit)	<i>Lot Size : 24</i>			
	<i>Lead Time : 1 week</i>			
	Week			
	1	2	3	4
Gross requirements	48	72		
Scheduled receipts	48			
Project On Hand Inventory				
Net Requirement				
Planned Receipts		72		
Planned Order Released	72			

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Penelitian kebijakan perencanaan produksi untuk mobil BMW pada Logistic Department PT. Tjahja Sakti Motor telah menghasilkan beberapa kesimpulan berikut :

- Pola data permintaan BMW dari periode Januari 2012 sampai Januari 2014 bersifat acak atau random. Dari data tersebut, metode sangat cocok untuk melakukan peramalan dengan metode *Weighted Moving Average* dengan *Tracking Signal* terkecil yaitu antara -2,03 s.d 3,09.
- Nilai *customer order* tidak terlalu berfluktuasi dan masih konstan dengan nilai *forecast* pada tabel MPS.
- Berdasarkan hasil peramalan yang sudah dilakukan oleh peneliti, perencanaan produksi dengan jadwal produksi induksi (MPS) dan perencanaan kebutuhan material (MRP) dapat dipertimbangkan kembali untuk realisasinya.

2. Saran

Penelitian untuk menentukan kebijakan perencanaan produksi dengan jadwal produksi induksi (MPS) dan perencanaan material (MRP) yang dilakukan peneliti dengan seksama bukan tanpa kekurangan dan berdasarkan analisa yang dilakukan terdapat beberapa saran yang layak dipertimbangkan untuk analisa lebih lanjut.

- Peramalan sebaiknya dilakukan secara berkala dalam periode yang lebih pendek.
- Peramalan untuk semua tipe mobil BMW, sebaiknya juga dilakukan atau di *breakdown* kembali untuk setiap tipenya.

Perencanaan material (MRP) untuk komponen mobilnya lebih baik di *breakdown* kembali sampai dengan material terkecilnya.

Daftar Pustaka

- Dewi Levina K., 2008. *Peramalan Menggunakan Metode Vector Autoregressive Moving Average (Varma)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Dwika Ery Irwansyah. 2010. *Penerapan Material Planning (MRP) dalam Pelaksanaan Persediaan Bahan Baku Jamu Sehat Perkasa pada PT. Nyonya Meneer*. Skripsi. <http://eprints.undip.ac.id/19378/1/skripsi.pdf> [29 Juni 2012].
- Heizer, Jay dan Render, Barry. 2005. *Manajemen Operasi*. Edisi Tujuh. Jakarta: salemba Empat.
- Makridakis, Spyros dan Wheelwright, Steven C. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta : Binarupa Aksara.
- Vinarti Retno A., 2008. *Hibridasi Metode Exponential Smoothing Dengan Backpropagation Neural Network Untuk Peramalan Nilai Tukar Mata Uang Asing*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.