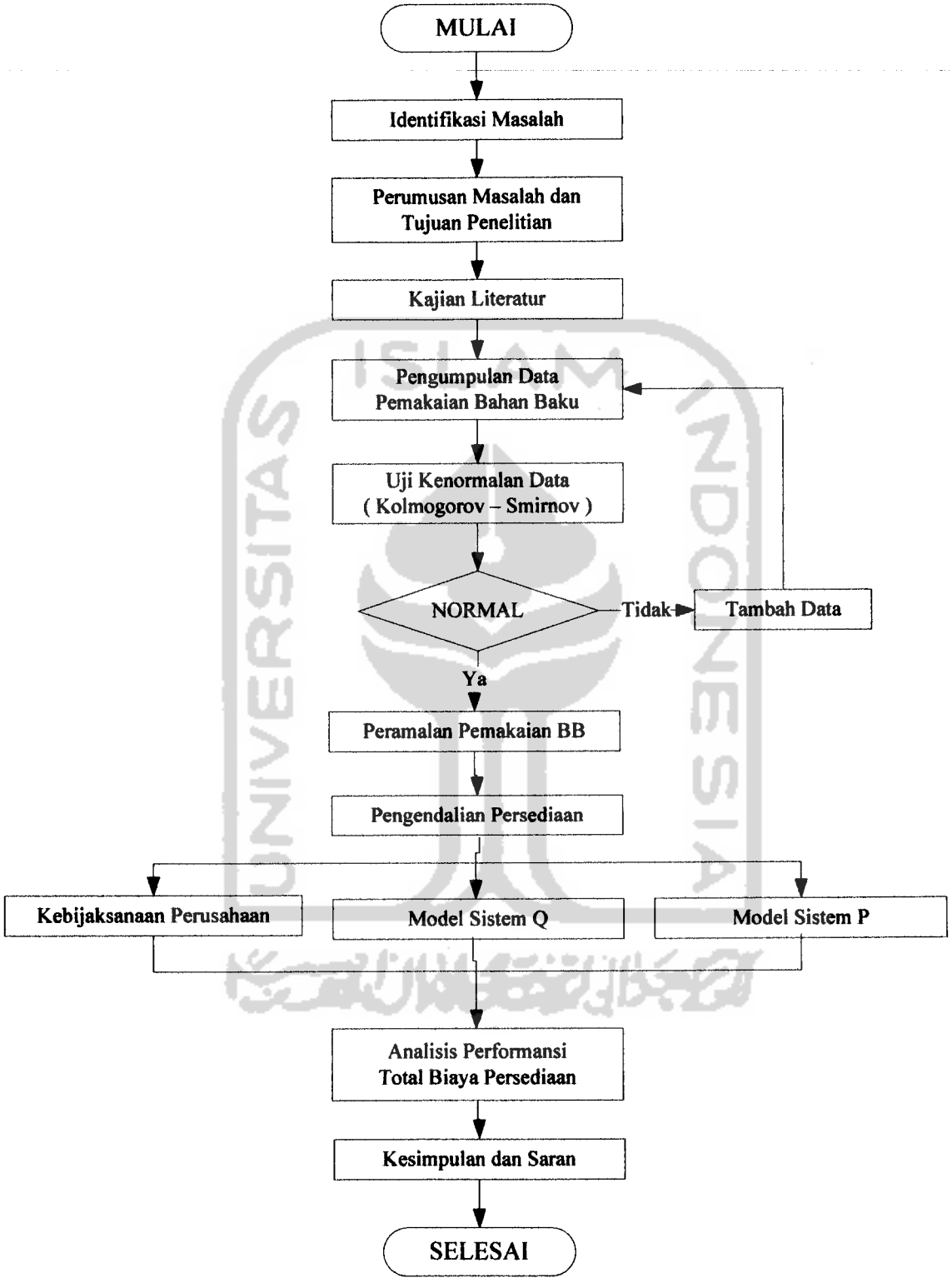


Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Menentukan nilan D+ dan D-

$$Z_x = \frac{(x - \bar{x})}{S}$$

$D+ = S_x - F_x$

$F_x = P\ (Z < Z_x)$ ➔ Lihat Tabel Normal

$D- = S_{(x-1)} - Fx$

$$S_x = \frac{f_{kx}}{n}$$

Tabel 4.3 Tabel Nilai D

Pemakaian BB (x)	Frek. (f)	Frekuensi Kumulatif (f_{kx})	Nilai Z	Frek. Kum. Observasi (S_x)	Frek. Kum. Teoritis (F_x)	Nilai D +	Nilai D -
20	1	1	-1.74	0.0208	0.0409	-0.0201	-0.0409
20	1	2	-1.74	0.0417	0.0409	0.0008	-0.0201
20	1	3	-1.74	0.0625	0.0409	0.0216	0.0008
20	1	4	-1.74	0.0833	0.0409	0.0424	0.0216
20	1	5	-1.74	0.1042	0.0409	0.0633	0.0424
21	1	6	-1.50	0.1250	0.0668	0.0582	0.0374
21	1	7	-1.50	0.1458	0.0668	0.0790	0.0582
22	1	8	-1.25	0.1667	0.1056	0.0611	0.0402
22	1	9	-1.25	0.1875	0.1056	0.0819	0.0611
23	1	10	-1.00	0.2083	0.1587	0.0496	0.0288
23	1	11	-1.00	0.2292	0.1587	0.0705	0.0496
24	1	12	-0.76	0.2500	0.2236	0.0264	0.0056
25	1	13	-0.51	0.2708	0.3050	-0.0342	-0.0550
25	1	14	-0.51	0.2917	0.3050	-0.0133	-0.0342
25	1	15	-0.51	0.3125	0.3050	0.0075	-0.0133
26	1	16	-0.27	0.3333	0.3936	-0.0603	-0.0811
26	1	17	-0.27	0.3542	0.3936	-0.0394	-0.0603
26	1	18	-0.27	0.3750	0.3936	-0.0186	-0.0394
26	1	19	-0.27	0.3958	0.3936	0.0022	-0.0186
27	1	20	-0.02	0.4167	0.4920	-0.0753	-0.0962
27	1	21	-0.02	0.4375	0.4920	-0.0545	-0.0753
27	1	22	-0.02	0.4583	0.4920	-0.0337	-0.0545
27	1	23	-0.02	0.4792	0.4920	-0.0128	-0.0337
27	1	24	-0.02	0.5000	0.4920	0.0080	-0.0128
28	1	25	0.22	0.5208	0.5832	-0.0624	-0.0832
28	1	26	0.22	0.5417	0.5832	-0.0415	-0.0624
28	1	27	0.22	0.5625	0.5832	-0.0207	-0.0415
29	1	28	0.47	0.5833	0.6808	-0.0975	-0.1183
29	1	29	0.47	0.6042	0.6808	-0.0766	-0.0975
29	1	30	0.47	0.6250	0.6808	-0.0558	-0.0766
29	1	31	0.47	0.6458	0.6808	-0.0350	-0.0558
29	1	32	0.47	0.6667	0.6808	-0.0141	-0.0350

Besarnya *Reorder Level*, yaitu :

$r_2 = 22M^3 - 0{,}1822Q_2$

$= 22\ M^3 - (0{,}1822 \times 43{,}77\ M^3)$

$= 14{,}02\ M^3$

Sehingga diperoleh *total cost* sebesar :

$$TC = \frac{AD}{Q_2} + h\left(\frac{Q_2}{2} + r_2 - Dl\right) + \frac{\pi D}{Q_2}\bar{S}_1(x) + pD$$

$$= \frac{1.510.000 \times 1248}{43{,}77} + 2.325.000\left(\frac{43{,}77}{2} + 14{,}02 - 22\right) +$$

$$\left(\frac{225.000 \times 1248}{43{,}77} \times 1{,}22\right) + (4.500.000 \times 1248)$$

= Rp. 43.054.146,68 + Rp. 32.329.125,00 + Rp. 7.826.730,64 +

Rp. 5.616.000.000,00

= Rp. 5.699.210.002,32

Iterasi 3

Besarnya ekspektasi kekurangan persediaan, yaitu :

$$\bar{S}_2(x) = \frac{r_2^{\,2}}{44} - r_2 + 11$$

$$\bar{S}_2(x) = \frac{14{,}02^2}{44} - 14{,}02 + 11$$

$$\bar{S}_2(x) = 1{,}45\ M^3$$

Sehingga diperoleh *total cost* sebesar :

$$TC = \frac{AD}{Q_4} + h\left(\frac{Q_4}{2} + r_4 - Dl\right) + \frac{\pi D}{Q_4}\bar{S}_3(x) + pD$$

$$= \frac{1.510.000 \times 1248}{44,51} + 2.325.000\left(\frac{44,51}{2} + 13,89 - 22\right) +$$

$$\left(\frac{225.000 \times 1248}{44,51} \times 1,49\right) + (4.500.000 \times 1248)$$

= Rp. 42.338.350,93 + Rp. 32.887.125,00 + Rp. 9.399.955,06 +

Rp. 5.616.000.000,00

= Rp. 5.700.625.430,99

Iterasi 5

Besarnya ekspektasi kekurangan persediaan, yaitu :

$$\bar{S}_4(x) = \frac{r_4^{\,2}}{44} - r_4 + 11$$

$$\bar{S}_4(x) = \frac{13,89^2}{44} - 13,89 + 11$$

$$\bar{S}_4(x) = 1,49 \text{ M}^3$$

Besarnya *order quantity* adalah :

$$Q_5 = \sqrt{\frac{2D(A + \pi\bar{S}_4(x))}{h}}$$

$$Q_5 = \sqrt{1.621,06 + 241,55\,(1,49)}$$

$$Q_5 = \sqrt{1.621,06 + 359,91}$$

$$Q_5 = \sqrt{1.980,97} = 44,51\,\text{M}^3$$

Sehingga didapat *Reorder Level*, yaitu :

$$\frac{R^* - \mu}{\delta} = Z(0{,}9951)$$

$$\frac{R^* - 69{,}39}{\sqrt{1{,}22}} = 2{,}583$$

$$\frac{R^* - 69{,}39}{1{,}104} = 2{,}583$$

$R^* - 69{,}39 = 2{,}85$

$R^* = 72{,}24\ M^3$

Besarnya rata-rata kehabisan persediaan, yaitu :

$$\bar{S}(R,T) = \int_R^{\infty} (x - R) g(x, l + T) dx = \delta\phi(z) - [(R - \pi)(1 - \Phi(z))]$$

Dimana, $\phi(z) = \phi(2{,}583) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \times eks\left(-\frac{1}{2}(2{,}583)^2\right)$

$$= \frac{1}{\sqrt{6{,}28}} \times eks\ (-3{,}3359)$$

$$= 0{,}399 \times 0{,}0356$$

$$= 0{,}0142$$

Sehingga didapatkan :

$$\bar{S}(R,T) = \int_R^{\infty} (x - R) g(x, l + T) dx = \delta\phi(z) - [(R - \pi)(1 - \Phi(z))]$$

$$\bar{S}(72{,}24;0{,}0382) = (1{,}104)\phi(2{,}583) - [(72{,}24 - 69{,}39)(1 - \Phi(2{,}583))]$$

$$= (1{,}104 \times 0{,}0142) - (2{,}85 \times 0{,}0049)$$

$$= 0{,}0157 - 0{,}014$$

$$= 0{,}0017$$

$$TC(R,T) = \frac{(V+A)}{T} + h\left[R - Dl - \frac{1}{2}DT + \bar{S}(R,T)\right] + \frac{\pi\bar{S}(R,T)}{T} + pD$$

$$TC = \frac{\text{Rp.}1.510.000}{0{,}0382} + \text{Rp.}\,29.062{,}5\left[72{,}24 - 22 - \frac{1}{2}(1248)(0{,}0382) + 0{,}0017\right] +$$

$$\left(\frac{\text{Rp.}\,225.000(0{,}0017)}{0{,}0382}\right) + (\text{Rp.}\,4.500.000 \times 1248)$$

= Rp. 39.528.795,81 + Rp. 656.341,69 + Rp. 10.013,09 + Rp. 5.616.000.000,00

= Rp. 5.656.195.150,59

Set T_3 = 12 hari = 0,0417 tahun

$$\int_0^R g(x, l+T)dx = \frac{\pi}{\pi + hT}$$

$$= \frac{\text{Rp.}\,225.000}{\text{Rp.}\,225.000 + (\text{Rp.}\,29.062{,}5 \times 0{,}0417)}$$

$$= \frac{\text{Rp.}\,225.000}{\text{Rp.}\,226.211{,}91}$$

= 0,9946

Karena T = 0,0417 tahun, maka :

Ekspektasi kebutuhan bahan baku saat l + T = 1248 x (0,0174 + 0,0417)

= 73,76 M^3

Variansi kebutuhan bahan baku saat l + T = 22 x (0,0174 + 0,0417)

= 1,3 M^3

Sehingga didapat *Reorder Level*, yaitu :

$$\frac{R^* - \mu}{\delta} = Z(0{,}9946)$$

$$\frac{R^* - 73{,}76}{\sqrt{1{,}3}} = 2{,}549$$

$$\frac{R^* - 73{,}76}{1{,}14} = 2{,}549$$

$R^* - 73{,}76 = 2{,}91$

$R^* = 76{,}67\ M^3$

Besarnya rata-rata kehabisan persediaan, yaitu :

$$\overline{S}(R,T) = \int_R^{\infty}(x-R)g(x,l+T)dx = \delta\phi(z) - \left[(R-\pi)(1-\Phi(z))\right]$$

Dimana, $\phi(z) = \phi(2{,}549) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \times eks\left(-\frac{1}{2}(2{,}549)^2\right)$

$$= \frac{1}{\sqrt{6{,}28}} \times eks\ (-3{,}2487)$$

$$= 0{,}399 \text{ x } 0{,}0388$$

$$= 0{,}0155$$

Sehingga didapatkan :

$$\overline{S}(R,T) = \int_R^{\infty}(x-R)g(x,l+T)dx = \delta\phi(z) - \left[(R-\pi)(1-\Phi(z))\right]$$

$$\overline{S}(76{,}67;0{,}0417) = (1{,}14)\phi(2{,}549) - \left[(76{,}67 - 73{,}76)(1-\Phi(2{,}549))\right]$$

$$= (1{,}14 \times 0{,}0155) - (2{,}91 \times 0{,}0054)$$

$$= 0{,}0177 - 0{,}0157$$

$$= 0{,}002$$

$$TC(R,T) = \frac{(V+A)}{T} + h\left[R - Dl - \frac{1}{2}DT + \bar{S}(R,T)\right] + \frac{\pi \bar{S}(R,T)}{T} + pD$$

$$TC = \frac{\text{Rp.}1.510.000}{0{,}0417} + \text{Rp. } 29.062{,}5\left[76{,}67 - 22 - \frac{1}{2}(1248)(0{,}0417) + 0{,}002\right] +$$

$$\left(\frac{\text{Rp. } 225.000(0{,}002)}{0{,}0417}\right) + (\text{Rp. } 4.500.000 \times 1248)$$

= Rp. 36.211.031,18 + Rp. 716.771,34 + Rp. 10.791,37 + Rp. 5.616.000.000,00

= Rp. 5.652.938.593,89

Set T_4 = 12,8 hari = 0,0444 tahun

$$\int_0^R g(x, l+T)dx = \frac{\pi}{\pi + hT}$$

$$= \frac{\text{Rp. } 225.000}{\text{Rp. } 225.000 + (\text{Rp. } 29.062{,}5 \times 0{,}0444)}$$

$$= \frac{\text{Rp. } 225.000}{\text{Rp. } 226.290{,}37}$$

= 0,9943

Karena T = 0,0444 tahun, maka :

Ekspektasi kebutuhan bahan baku saat l + T = 1248 x (0,0174 + 0,0444)

= 77,13 M^3

Variansi kebutuhan bahan baku saat l + T = 22 x (0,0174 + 0,0444)

= 1,36 M^3

Sehingga didapat *Reorder Level*, yaitu :

$$\frac{R^* - \mu}{\delta} = Z(0{,}9943)$$

$$\frac{R^* - 77{,}13}{\sqrt{1{,}36}} = 2{,}53$$

$$\frac{R^* - 77{,}13}{1{,}166} = 2{,}53$$

$R^* - 77{,}13 = 2{,}95$

$R^* = 80{,}08\ M^3$

Besarnya rata-rata kehabisan persediaan, yaitu :

$$\overline{S}(R,T) = \int_R^{\infty} (x - R) g(x, l + T) dx = \delta\phi(z) - \left[(R - \pi)(1 - \Phi(z))\right]$$

Dimana, $\phi(z) = \phi(2{,}53) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \times eks\left(-\frac{1}{2}(2{,}53)^2\right)$

$$= \frac{1}{\sqrt{6{,}28}} \times eks\ (-3{,}2005)$$

$$= 0{,}399 \text{ x } 0{,}0407$$

$$= 0{,}0163$$

Sehingga didapatkan :

$$\overline{S}(R,T) = \int_R^{\infty} (x - R) g(x, l + T) dx = \delta\phi(z) - \left[(R - \pi)(1 - \Phi(z))\right]$$

$$\overline{S}(80{,}08;0{,}0444) = (1{,}166)\phi(2{,}53) - \left[(80{,}08 - 77{,}13)(1 - \Phi(2{,}53))\right]$$

$$= (1{,}166 \times 0{,}0163) - (2{,}95 \times 0{,}0057)$$

$$= 0{,}019 - 0{,}0168$$

$$= 0{,}0022$$

$$TC(R,T) = \frac{(V+A)}{T} + h\left[R - Dl - \frac{1}{2}DT + \bar{S}(R,T)\right] + \frac{\pi \bar{S}(R,T)}{T} + pD$$

$$TC = \frac{\text{Rp.}1.510.000}{0{,}0444} + \text{Rp. } 29.062{,}5\left[80{,}08 - 22 - \frac{1}{2}(1248)(0{,}0444) + 0{,}0022\right] +$$

$$\left(\frac{\text{Rp. } 225.000(0{,}0022)}{0{,}0444}\right) + (\text{Rp. } 4.500.000 \times 1248)$$

= Rp. 34.009.009,01 + Rp. 763.166,72 + Rp. 11.148,65 + Rp. 5.616.000.000,00

= Rp. 5,650,783,324.38

Set T_5 = 13 hari = 0,0451 tahun

$$\int_0^R g(x, l+T)dx = \frac{\pi}{\pi + hT}$$

$$= \frac{\text{Rp. } 225.000}{\text{Rp. } 225.000 + (\text{Rp. } 29.062{,}5 \times 0{,}0451)}$$

$$= \frac{\text{Rp. } 225.000}{\text{Rp. } 226.211{,}91}$$

= 0,9942

Karena T = 0,0451 tahun, maka :

Ekspektasi kebutuhan bahan baku saat l + T = 1248 x (0,0174 + 0,0451)

= 78 M^3

Variansi kebutuhan bahan baku saat l + T = 22 x (0,0174 + 0,0451)

= 1,38 M^3

Sehingga didapat *Reorder Level*, yaitu :

$$\frac{R^* - \mu}{\delta} = Z(0{,}9942)$$

$$\frac{R^* - 78}{\sqrt{1{,}38}} = 2{,}524$$

$$\frac{R^* - 78}{1{,}175} = 2{,}524$$

R* - 78 = 2,97

R* = 80,97 M^3

Besarnya rata-rata kehabisan persediaan, yaitu :

$$\overline{S}(R,T) = \int_R^{\infty}(x-R)g(x,l+T)dx = \delta\phi(z) - \left[(R-\pi)(1-\Phi(z))\right]$$

Dimana, $\phi(z) = \phi(2{,}524) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \times eks\left(-\frac{1}{2}(2{,}524)^2\right)$

$$= \frac{1}{\sqrt{6{,}28}} \times eks\,(-3{,}1853)$$

$$= 0{,}399 \text{ x } 0{,}0414$$

$$= 0{,}0165$$

Sehingga didapatkan :

$$\overline{S}(R,T) = \int_R^{\infty}(x-R)g(x,l+T)dx = \delta\phi(z) - \left[(R-\pi)(1-\Phi(z))\right]$$

$$\overline{S}(80{,}97;0{,}0451) = (1{,}175)\phi(2{,}524) - \left[(80{,}97-78)(1-\Phi(2{,}524))\right]$$

$$= (1{,}175 \times 0{,}0165) - (2{,}97 \times 0{,}0058)$$

$$= 0{,}0194 - 0{,}0172$$

$$= 0{,}0022$$

$$TC(R,T) = \frac{(V+A)}{T} + h\left[R - Dl - \frac{1}{2}DT + \bar{S}(R,T)\right] + \frac{\pi\bar{S}(R,T)}{T} + pD$$

$$TC = \frac{\text{Rp.}1.510.000}{0{,}0451} + \text{Rp. } 29.062{,}5\left[80{,}97 - 22 - \frac{1}{2}(1248)(0{,}0451) + 0{,}0022\right] +$$

$$\left(\frac{\text{Rp. } 225.000(0{,}0022)}{0{,}0451}\right) + (\text{Rp. } 4.500.000 \times 1248)$$

= Rp. 33,481,152.99 + Rp. 775,367.16 + Rp. 10,975.61 + Rp. 5.616.000.000,00

= Rp. 5,650,267,495.76

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan dengan Sistem P

Setting	T (tahun)	R (M^3)	Total Biaya Tahunan
1	0,0347	67,82	Rp. 5.660.122.436,16
2	0,0382	72,24	Rp. 5.656.195.150,59
3	0,0417	76,67	Rp. 5.652.938.593,89
4	**0,0444**	**80**	**Rp. 5.650.783.324,38**
5	0,0451	80,97	Rp. 5.650.267.495,76

Karena pada iterasi kelima nilai R (tingkat pemesanan kembali) sudah melewati batas kapasitas gudang yang ada di PT. Amalia Surya Cemerlang yaitu 80 M^3, maka iterasi dihentikan. Dan dipilihlah hasil pada iterasi sebelelumnya yaitu pada saat T = 0,0444 tahun (12,8 hari) atau dalam keadaan riilnya adalah pada saat hari ke-12 jam kerja ke-6, dimana R_{max} = 80 M^3, hal ini adalah untuk mengoptimalkan kapasitas gudang yang tersedia.

disekitar garis rata-rata permintaan kebutuhan bahan baku selama periode tertentu. Karena pola yang terbentuk pola data stasioner maka metode yang cocok untuk pola data tersebut adalah *Simple Average* (SA), *Moving Average* (MA), *Weighted Moving Average* (WMA), *Single Exponential Smoothing* (SES), *Double Exponential Smoothing* (DES) dan *Winter's Model* (HWA). Setelah diketahui pola data maka selanjutnya dilakukan peramalan permintaan. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan bantuan software WinQSB dan menggunakan kriteria pemilihan metode berdasarkan nilai *tracking signal* terkecil (± 4), maka terpilih metode peramalan terbaik untuk bahan baku kayu jati adalah *Weighted Moving Average* (WMA) dengan nilai *Tracking Signal* sebesar – 1,67, dan hasil peramalan rata-rata permintaan bahan baku kayu sebanyak 26 M^3 per minggu. Jadi kebutuhan bahan baku kayu jati selama setahun adalah sebesar 1248 M^3.

Pemilihan metode peramalan yang sesuai dengan data yang ada dengan kriteria nilai TS yang paling kecil, juga dapat dilakukan pengecekan/verifikasi dengan menggunakan peta kendali error untuk menentukan apakah dengan metode nilai MSE terkecil tersebut cocok dengan pola data yang ada atau tidak. Peta kendali error ini merupakan suatu grafik yang menggambarkan kedudukan tituk-titik data terhadap batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Penentuan metode yang sesuai dengan data yang ada, dapat dilihat pada peta kendali error dengan melihat ada tidaknya titik data yang keluar dari batas kontrol yang telah ditentukan. Apabila ada titik yang keluar dari batas kontrol berarti metode tersebut kurang cocok untuk pola data yang ada.

5.3 Analisis Perhitungan Biaya Total Kebijaksanaan Perusahaan

Persediaan adalah salah satu unsur yang paling aktif dalam operasi suatu perusahaan yang secara kontinyu harus disediakan, kemudian diubah dan dijual kembali. Sistem persediaan merupakan serangkaian kebijaksanaan dan pengendalian yang memonitor tingkat persediaan dan menetukan tingkat persediaan yang harus dijaga sehingga tidak terjadi kekurangan ataupun kelebihan persediaan yang mengakibatkan ketidaklancaran dalam suatu produksi yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap biaya yang timbul.

Perhitungan biaya total berdasarkan kebijaksanaan perusahaan diperoleh dari penjumlahan seluruh variabel biaya yang mempengaruhi pengadaan bahan baku yaitu meliputi biaya pembelian bahan baku, biaya pesan, biaya simpan dan biaya kekurangan persediaan. Pada perusahaan ini pemesanan dilakukan dua kali dalam sebulan atau dua minggu sekali yaitu sebesar Rp. 1.510.000,00 sehingga total biaya pesan dalam setahun adalah Rp. 36.240.000,00. Untuk total biaya simpan, perusahaan harus mengeluarkan biaya sebesar Rp. 2.325.000,00 per bulan sehingga total biaya simpan dalam setahun adalah Rp. 27.900.000,00. Pada waktu penelitian dilakukan PT. Amalia Surya Cemerlang tidak mengalami kekurangan bahan baku sehingga biaya kekurangan bahan baku adalah Rp. 0,00. Dari perhitungan yang diperoleh diatas, maka dapat diketahui biaya total persediaan bahan baku dalam perusahaan setiap tahunnya adalah sebesar Rp. 5.680.140.000,00.