

BAB V

HASIL PENELITIAN

5.1 Pengelompokan Persediaan

Ada enam puluh satu jenis produk jadi dan lima puluh enam bahan baku untuk Trigger Coil seperti yang terlihat pada lampiran-1 dan lampiran-2. Secara umum, produk jadi Trigger Coil dapat dikelompokkan menjadi lima kelompok besar seperti terlihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5.1 Pengelompokan produk jadi Trigger Coil

No	Model
1	103x
2	1052 Fast CT
3	1052 UL
4	1052 Slow CT
5	SZN

Dari lima puluh enam jenis bahan baku yang disebutkan di atas, terdapat beberapa bahan baku yang termasuk katagori umum yang dipakai untuk membuat semua jenis produk Trigger Coil (TC)

5.2. Pemakaian Material dan Waktu Tunggu (*Lead Time*)

Berdasarkan data dari bagian Perencanaan Produksi (*Production Planning*) diketahui permintaan produk TC untuk periode 6 bulan terakhir di tahun 2012

Tabel 5.2 Permintaan Produk selama 6 bulan terakhir tahun 2012.

Bulan	Juli 2012	Agustus 2012	Sept 2012	Okt 2012	Nop 2012	Des 2012
Total (unit)	450,130	566,830	871,127	620,963	573,610	850,250

Sumber : Departemen Perencanaan Produksi (2012)

Dari data permintaan (demand) tersebut, dapat disusun komposisi *Bill of Material*,

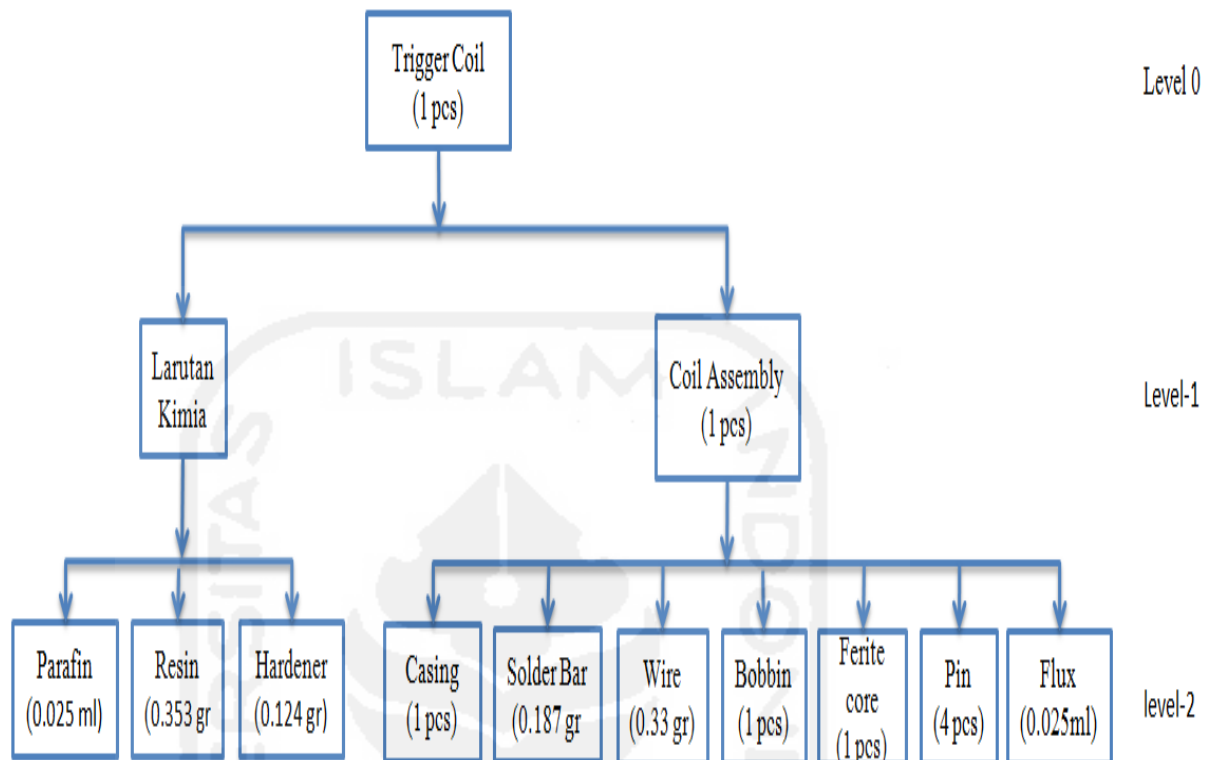
Product Tree, kebutuhan material berdasarkan kriteria ABC dan *Lead Time*.

Tabel 5.3 Komposisi Bill of Material-Produk Trigger Coil

BOM Level	Part Number	Part Name	Quantity	Unit of Measure
0		Produk Jadi Trigger Coil	1	each
1		Coil Assembly	1	each
2	26302276	Solder bar	0.187	gr
2	25500067	WIRE CU 0.05 MM	0.333	gr
2	26302764	WIRE CU 0.4 MM 2UEW	0.4	gr
2	45500174	Bobin	1	each
2	45500180	FERRITE CORE ZS 1052	1	each
2	56500873	Pin	4	each
2	25500213	FLUX SUPERSAVE #30	0.025	ml
2	45500177	CASING ZS 1052 (BLACK)	1	each
2		Larutan Kimia	1	each
3	26500550	HARDENER 5052B	0.124	gr
3	26500549	RESIN 5052A	0.353	gr
3	26500123	PARAFFIN FLUID	0.025	ml

Sumber : Department Perencanaan Produksi

Dari tabel 5.3, dapat dibuat pohon produk (*Product Tree*) sebagai berikut



Gambar-10 : Product Tree – Trigger Coil

Sedangkan kebutuhan untuk setiap materialnya dapat dilihat pada tabel 5.4 berikut ini.

Tabel 5.4. Kebutuhan material berdasarkan analisis ABC

Part Number	Description	Annual Demand	UoM	Unit Price	Annual Cost (\$)	%tage	Class	%Class
26303575	BOBBIN+PINS 2M2M-1	7,865,820	PC	0.03335	262,325.1	52.6%	A	82.3%
45500180	FERRITE CORE ZS 1052	7,865,820	PC	0.00951	74,803.9	15.0%	A	
45500177	CASING ZS 1052 (BLACK)	7,865,820	PC	0.00939	73,860.0	14.8%	A	
25500067	WIRE CU 0.05 MM	2,619,318	gr	0.01246	32,636.7	6.5%	B	13.5%
26302276	SOLDER BAR Sn99.3/Cu0.7 LEADFREE	1,470,908	gr	0.01188	17,474.4	3.5%	B	
26302764	WIRE CU 0.4 MM 2UEW	3,146,328	gr	0.0055	17,304.8	3.5%	B	
26500549	RESIN 5052A	2,776,634	gr	0.00597	16,576.5	3.3%	C	4.1%
26500550	HARDENER 5052B	975,362	gr	0.00243	2,370.1	0.5%	C	
45500174	BOBBIN ZS 1052	7,865,820	PC	0.0001	786.6	0.2%	C	
26500123	PARAFFIN FLUID	196,646	ml	0.00266	523.1	0.1%	C	
56500873	PIN HCP 0.42X12.5 MM	31,463,280	PC	0.00001	314.6	0.1%	C	
25500213	FLUX SUPERSAVE #30	196,646	ml	0.00029	57.0	0.0%	C	
45502033	BOX 148X107X39 MM	7,866	PC	0.00275	21.6	0.0%	C	
45502035	SPONGE 145X105X10 MM	15,732	PC	0.0008	12.6	0.0%	C	
45502110	CARDBOARD 288X140 MM	7,866	PC	0.00158	12.4	0.0%	C	
26302946	LABEL, RoHS COMPLIANCE	39,329	PC	0.00004	1.6	0.0%	C	
45502071	LABEL 100X35 MM WITH LOGO	7,866	PC	0.00008	0.6	0.0%	C	
Total Annual Demand					\$ 499,081.8			

Sementara waktu tunggu (*Lead Time*) pengadaan material dapat dilihat dalam tabel 5.5.

Tabel 5.5 Lead Time Pengadaan Material

Part Number	Description	Lt-1 (Day)	Lt-2 (Day)	Lt-3 (Day)	Lt-4 (Day)	Lt-5 (Day)	Avg LT (days) - I
26303575	BOBBIN+PINS 2M2M-1	50	58	60	50	62	56
45500180	FERRITE CORE ZS 1052	51	49	60	59	60	56
45500177	CASING ZS 1052 (BLACK)	60	54	50	60	56	56
25500067	WIRE CU 0.05 MM	45	39	43	45	38	42
26302276	SOLDER BAR Sn99.3/Cu0.7 LEADFREE	38	43	46	41	42	42
26302764	WIRE CU 0.4 MM 2UEW	10	5	9	5	6	7
26500549	RESIN 5052A	40	45	44	41	40	42
26500550	HARDENER 5052B	38	43	42	45	42	42
45500174	BOBBIN ZS 1052	35	28	31	26	29	30
26500123	PARAFFIN FLUID	34	29	26	25	26	28
56500873	PIN HCP 0.42X12.5 MM	9	6	7	5	7	7
25500213	FLUX SUPERSAVE #30	42	43	45	39	41	42
45502033	BOX 148X107X39 MM	8	5	5	7	6	6
45502035	SPONGE 145X105X10 MM	7	5	6	8	4	6
45502110	CARDBOARD 288X140 MM	6	6	8	7	4	6
26302946	LABEL, RoHS COMPLIANCE	16	13	15	14	12	14
45502071	LABEL 100X35 MM WITH LOGO	5	8	6	5	6	6

Sumber : Departemen Perencanaan Produksi (2012)

5.3. Pemilihan Material Kelompok “A”

Dari tabel 5.4 di atas dapat dilihat bahwa ada 3 jenis material yang masuk dalam kelompok “A” yaitu BOBBIN+PINS 2M2M-1 (26303075), FERRITE CORE ZS 1052 (45500180) dan CASING ZS 1052 (BLACK) (45500177) dengan komposisi total 82.3%. Selanjutnya penulis akan fokus pada tiga jenis material ini untuk menganalisa kinerja persediaan produk TC.

5.4. Perhitungan Biaya Simpan (Holding Cost) dan Biaya Pesan (order cost)

Sebagaimana yang dijelaskan di dalam Tinjauan Pustaka, secara garis besar ada dua komponen biaya persediaan yaitu *biaya penyimpanan (holding cost)* dan *biaya pemesanan (order cost)*. Penulis akan menghitung dan membandingkan

kedua komponen tersebut dengan menggunakan metode yang berbeda dan membandingkannya dengan biaya aktual yang dikeluarkan oleh perusahaan .

Berikut adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan :

5.4.1. Biaya Penyimpanan (Holding Cost)

a. Biaya Sewa Ruangan

Untuk menghitung biaya sewa ruangan, hal ini sangat tergantung dengan luas ruangan yang digunakan untuk menyimpan persediaan tersebut. Perincian luas ruangan yang digunakan untuk masing-masing material dapat dilihat dalam tabel 5.6. Berdasarkan tabel 5.6 total biaya sewa per bulan adalah \$ 538,56 atau sekitar \$3.231,36 selama 6 bulan terakhir di 2012. Biaya ini adalah biaya minimum (tetap) yang dikeluarkan jika tidak ada penambahan luas ruang penyimpanan. Sedangkan penambahan biaya sewa ruangan berdasarkan biaya sewa per meter perseginya.

Tabel 5.6. Luas ruangan dan besar biaya sewa untuk masing – masing material

P/N	Deskripsi	Biaya sewa/M ² /bulan : \$ 12.00		
		Luas (M ²)	Volume (M ³)	Biaya Sewa (\$)
26303575	BOBBIN+PINS 2M2M-1	3.24	1.62	38.88
45500180	FERRITE CORE ZS 1052	2.16	3.24	25.92
45500177	CASING ZS 1052 (BLACK)	1.08	1.62	12.96
25500067	WIRE CU 0.05 MM	2.16	1.62	25.92
26302276	SOLDER BAR Sn99.3/Cu0.7 LEADFREE	1.08	0.81	12.96
26302764	WIRE CU 0.4 MM 2UEW	2.16	1.62	25.92
26500549	RESIN 5052A	4.2	5.04	50.4
26500550	HARDENER 5052B	4.2	5.04	50.4
45500174	BOBBIN ZS 1052	3.24	1.62	38.88
26500123	PARAFFIN FLUID	4.2	5.04	50.4
56500873	PIN HCP 0.42X12.5 MM	1.08	1.62	12.96
25500213	FLUX SUPERSAVE #30	4.2	5.04	50.4
45502033	BOX 148X107X39 MM	3.24	1.62	38.88
45502035	SPONGE 145X105X10 MM	1.08	1.62	12.96
45502110	CARDBOARD 288X140 MM	5.4	1.62	64.8
26302946	LABEL, RoHS COMPLIANCE	1.08	1.62	12.96
45502071	LABEL 100X35 MM WITH LOGO	1.08	1.62	12.96
Tot Biaya Sewa / bulan				\$ 538.56

Sumber : Bagian Facility

b. Biaya Modal Tertahan

Biaya modal merupakan nilai dasar dari persediaan yang terpendam. Dan ini merupakan biaya kehilangan kesempatan untuk menggunakan modal tersebut untuk tujuan lain. Dari data yang diperoleh dari bagian keuangan selama semester terakhir tahun 2012, nilai rata – rata yang tertahan dalam bentuk persediaan (barang) adalah sebesar \$245.354. Di samping itu, dampak dari biaya modal tertahan adalah kerugian kesempatan mendapatkan nilai penggunaan modal seperti bunga bank jika disimpan dalam bentuk deposito atau tabungan, atau

kesempatan mendapatkan keuntungan yang lebih besar jika digunakan untuk kegiatan usaha lainnya.

c. Biaya kerusakan barang

Biaya lain yang harus dikeluarkan akibat adanya persediaan adalah biaya karena kerusakan barang disebabkan oleh kadaluarsa atau salah penanganan produk. Dari data laporan bagian keuangan, nilai kerusakan barang karena kadaluarsa dan sebab lain hampir mencapai 2% dari nilai rata-rata persediaan atau sebanding dengan $2\% \times \$245.354 = \$4.907,08/\text{tahun}$ atau sebesar \$ 2.453.54 selama 6 bulan.

d. Biaya penggunaan alat bantu

Dalam menangani persediaan diperlukan beberapa alat bantu untuk mengangkat dan mengangkut persediaan tersebut. Alat bantu yang dimaksud seperti handjack, trolley. Pada awalnya semua peralatan ini dibeli dengan perhitungan sebagai berikut.

Tabel 5.7 Perhitungan biaya pemakaian alat bantu angkat/angkut

Alat Bantu	Jumlah (unit) – (k)	Harga (l)	Masa Pakai (Tahun) - (m)	Biaya perawatan/tahun (n)	Rata-Rata Biaya/tahun - $[(k \cdot l)/m] + n$
Hand Jack	4	\$ 350	5	\$75	\$ 355
Trolley	6	\$ 120	3	\$20	\$ 260
				Total/Tahun	\$ 615

Sehingga biaya penyimpanan selama 6 bulan terakhir di tahun 2012 diperoleh dengan penjumlahan komponen biaya di atas,

$$\begin{aligned}
 Bs &= (a+b+c+d) \\
 &= \$3.231,36 + \$ 245.354 + \$4.907,08 + \$ 307.5 \\
 &= \mathbf{\$ 253.800}
 \end{aligned}$$

Nilai ini termasuk biaya yang dipendam dalam bentuk persediaan, jika hanya memperhitungkan biaya yang dikeluarkan untuk menyimpan persediaan, maka nilainya adalah $\$253.800 - \$ 245.354 = \8.446

5.4.2. Biaya Pemesanan.

Terdiri dari biaya angkut (*freight cost*), biaya administrasi, gaji karyawan dan biaya asuransi. Dalam 6 bulan terakhir terdapat 3 kali pemesanan. Setiap kali pesan besar biaya dapat dihitung sebagai berikut :

i. Biaya angkut (*freight Cost*)

Biaya yang digunakan untuk mendatangkan barang dari tempat asal ke tujuan. Rata - rata jumlah paket setiap kali pesan adalah 3 pallet, @ 210 kg dan volume setiap pallet @ 110 x 85 x 130 cm atau secara *volumetric* setara dengan $(110 \times 85 \times 130)/6.000 = 203$ kg. Biaya angkut setiap kg adalah \$5.8. Sehingga biaya angkut untuk setiap kali pemesanan adalah $3 \times 210 \text{ kg} \times \$5.8/\text{kg} = \$3.654$. Dalam 6 bulan terakhir di 2012 menjadi $3 \times \$ 3.654 = \$ 10.962,-$

ii. Biaya administrasi

Biaya pengurusan dokumen kepabeanan atau dikenal sebagai biaya *custom clearance*. Besar biayanya adalah \$ 60 untuk *custom clearance*

dan \$ 50 untuk *Bill of Lading (B/L)* atau *Air Way Bill (AWB)*. Total biaya administrasi per kali pesan adalah \$ 110. Dalam 6 bulan terakhir menjadi $3 \times \$ 110 = \$ 330$.

iii. Gaji karyawan.

Total karyawan yang menangani persediaan adalah 4 orang selama 8 jam/hari. Gaji karyawan / bulan di tahun 2012 adalah Rp 3.500.000. Maka total gaji karyawan setiap bulannya yang menangani persediaan adalah $4 \text{ orang} \times \text{Rp } 3.500.000/\text{orang} = \text{Rp } 14.000.000$ atau sebesar Rp 182.000.000 setahun (sudah termasuk bonus hari raya). Jika dikonversikan ke dolar menjadi sekitar \$ 18.200/tahun (asumsi \$1 = Rp 10.000) atau **\$9.100** di 6 bulan terakhir 2012.

iv. Biaya asuransi.

Dalam tesis ini penulis tidak menghitungnya karena sudah ditanggung oleh kantor pusat (*Head Quarter*) di Amerika bersama dengan produk – produk yang lain. Di samping itu sulitnya mendapatkan data dari pihak keuangan mengenai asuransi ini.

Sehingga dari komponen di atas, total biaya pemesanan (Bp) dapat

$$\text{dihitung, } Bp = (i) + (ii) + (iii) + (iv)$$

$$Bp = \$ 10.962 + \$ 330 + \$ 9.100 + 0$$

$$= \$ 20.392$$

Sedangkan total biaya (TB) akibat adanya persediaan di semester ke dua tahun 2012 dapat dijumlahkan dari komponen-komponen di atas yaitu biaya penyimpanan (Bs) dan biaya pemesanan (Bp),

$$\begin{aligned} TB &= Bs + Bp \\ &= \$8.446 + \$ 20.392 \end{aligned}$$

$$TB = \$ 28.838$$

Biaya ini merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan selama 6 bulan di tahun 2012 atau jika dikonversikan ke dalam biaya / unitnya menjadi \$28.838 / 3.932.910 unit atau sebesar **\$0.0073/unit**.

5.5 Perbandingan biaya dengan menggunakan berbagai metode

Untuk menentukan nilai optimal jumlah pemesanan dan biaya yang timbul akibat adanya pemesanan, berikut akan dibandingkan tiga metode yang umumnya dipakai dalam masalah persediaan.

5.5.1. Lot for Lot (L4L)

Data yang diperoleh dari bagian keuangan untuk biaya penyimpanan persediaan rata rata \$ 0.0025/unit dan biaya tetap setiap kali pemesanan adalah \$ 3.764. Dari data di atas dapat disusun dalam bentuk tabel berikut

Tabel 5.8. Perhitungan biaya dengan menggunakan metode Lot for Lot

Periode (j)	Juli 2012	Agustus 2012	Sept-12	Okt 2012	Nop 2012	Des 2012	Total
Kebutuhan-Pcs (Dt)	450,130	566,830	871,127	620,963	573,610	850,250	3,932,910
Qty Pembelian-Pcs (Qt)	450,130	566,830	871,127	620,963	573,610	850,250	3,932,910
Inventory (It)	0	0	0	0	0	0	0
Biaya Set up-\$ (At)	3,764	3,764	3,764	3,764	3,764	3,764	22,584
Biaya Simpan-\$ (Ht)	0	0	0	0	0	0	0
Total Cost (\$)	3,764	3,764	3,764	3,764	3,764	3,764	22,584

Pada tabel 5.8 terlihat bahwa penggunaan metode Lot for Lot sangat efektif untuk mengurangi atau menghilangkan biaya simpan. Hal ini dikarenakan jumlah pemesanan disesuaikan dengan jumlah permintaan, sehingga diharapkan tidak ada sisa persediaan yang dibawa ke periode berikutnya. Tetapi kelemahan dari metode ini adalah biaya pesan (*set up cost*) yang selalu muncul di setiap periode. Di samping itu metode ini hanya akan bekerja optimal jika waktu tunggu kedatangan material (Lead Time) cenderung tetap dari periode ke periode. Untuk kasus di mana waktu tunggu yang berfluktuasi, metode ini kurang tepat untuk digunakan, karena akan menimbulkan resiko kekurangan atau kehabisan persediaan yang dapat mengakibatkan terhentinya proses produksi.

5.5.2. Metode Fix Order Quantity (FoQ)

Tabel 5.9. Perhitungan biaya dengan menggunakan metode Fix Order Quantity

Periode (j)	Juli 2012	Agustus 2012	Sep-12	Okt 2012	Nop 2012	Des 2012	Total
Kebutuhan- Pcs (Dt)	450,130	566,830	871,127	620,963	573,610	850,250	3,932,910
Qty Pembelian- Pcs (Qt)	1,966,455	0		1,966,455	0	0	3,932,910
Inventory (It)	1,516,325	949,495	78,368	1,423,860	850,250	0	0
Biaya Set up- \$ (At)	3,764	0		3,764		0	7,528
Biaya Simpan-\$ (Ht)	3791	2374	196	3,560	2126	0	12,046
Total Cost (\$)	7,555	2,374	196	7,324	2,126	0	19,574

Salah satu keunggulan metode Fix Order Quantity adalah perusahaan dapat merencanakan biaya pesan dalam periode tertentu sesuai dengan kemampuan keuangan perusahaan. Seperti terlihat dari tabel 5.9 di atas, jumlah pemesanan untuk setiap kali pesan cenderung tetap yaitu dengan membagi total permintaan dalam periode tertentu, menjadi dua kali pemesanan saja. Tetapi metode ini tidak mempertimbangkan biaya simpan yang diakibatkan oleh kelebihan persediaan yang dibawa ke periode berikutnya. Di samping itu, jika permintaan cukup tinggi di setiap periodenya, maka mengakibatkan jumlah persediaan yang didatangkan akan sangat besar dan potensial kerugian yang mungkin timbul seperti barang menjadi rusak karena terlalu lama disimpan.

5.5.3 Metode Wagner Within

Dari perhitungan sebelumnya diperoleh data sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Biaya pesan} &= \text{Biaya Angkut} + \text{Biaya Administrasi} \\ &= \$ 3.654 + \$ 110 \\ &= \$ 3.764 \end{aligned}$$

Ini merupakan biaya tetap yang dikeluarkan setiap kali memesan barang. Dengan metode Wagner Within seperti yang tertulis di tinjauan pustaka dapat diperoleh hasil sebagai berikut :

Step-1

$$Z1 = A1 = \$ 3764, \dots \dots \dots J_i = 1 \text{ (periode -1 ; Bulan Juli 2012)}$$

Step-2 ; terdapat dua pilihan, $J_2 = 1$ atau $J_2 = 2$

$$Z_2 = \min \begin{cases} A_1 + h_1 D_2 & \dots \dots \dots \text{periode-1} \\ Z_1 + A_2 & \dots \dots \dots \text{periode-2} \end{cases}$$

$$Z_2 = \min \begin{cases} \$3764 + \$0.0025 * 566830 \\ \$3764 + \$3764 \end{cases}$$

$$Z_2 = \min \begin{cases} \$5181 \\ \$ 7528 \end{cases} \rightarrow Z_2 = 5181$$

$J_2 = 1$ (masih lebih kecil di periode-1)

Step-3 ; terdapat 3 pilihan, J3 = 1, 2, 3

$$Z_3 = \min \begin{cases} A_1 + h_1D_2 + (h_1 + h_2) D_3 & \dots\dots\dots\text{periode-1} \\ Z_1 + A_2 + h_2D_3 & \dots\dots\dots\text{periode-2} \\ Z_2 + A_3 & \dots\dots\dots\text{periode-3} \end{cases}$$

$$Z_3 = \min \begin{cases} 3764 + 1417 + (2*0.0025)* 871127 \\ 7528 + 0.0025*(871127) \\ 5181 + 3764 \end{cases}$$

$$Z_3 = \min \begin{cases} 9537 \\ 9706 \rightarrow Z_3 = 8945 \\ 8945 \end{cases}$$

J3 = 3 (nilai optimal diperoleh pada periode ini sendiri)

Step-4 ; J4 = 3, 4

$$Z_4 = \min \begin{cases} Z_2 + A_3 + h_3D_4 & \dots\dots\dots\text{periode-3} \\ Z_3 + A_4 & \dots\dots\dots\text{periode-4} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 8945 + (*0.0025*620963) \\ 8945 + 3764 \end{cases}$$

$$Z_4 = \min \begin{cases} 10497 \\ 12709 \end{cases} \rightarrow Z_4 = 10497$$

$J_4 = 3$ (masih lebih kecil di periode-3)

Step-5 ; $J_5 = 3, 4, 5$

$$Z_5 = \min \begin{cases} Z_2 + A_3 + h_3D_4 + (h_3+h_4)D_5 \dots \text{periode-3} \\ Z_3 + A_4 + h_4D_5 \dots \text{periode-4} \\ Z_4 + A_5 \dots \text{periode-5} \end{cases}$$

$$= \min \begin{cases} 10497 + 2 \cdot 0.0025 \cdot 573610 \\ 12709 + 0.0025 \cdot 573610 \\ 10497 + 3764 \\ 13365 \end{cases}$$

$$= \min \begin{cases} 14143 \\ 14261 \end{cases} \rightarrow Z_5 = 13365$$

$J_5 = 3$ (masih lebih kecil pada periode-3)

Step-6 ; $J_6 = 3, 4, 5, 6$

$$Z_6 = \min \begin{cases} Z_2 + A_3 + h_3D_4 + (h_3+h_4)D_5 + (h_3+h_4+h_5)D_6 & \text{Periode-3} \\ Z_3 + A_4 + h_4D_5 + (h_4+h_5)D_6 & \text{periode-4} \\ Z_4 + A_5 + h_5D_6 & \text{periode-5} \\ Z_5 + A_6 & \text{Periode-6} \end{cases}$$

$$Z_6 = \min \begin{cases} 13365 + (3 \cdot 0.0025) \cdot 850250 \\ 14143 + 2 \cdot 0.0025 \cdot 850250 \\ 14261 + 0.0025 \cdot 850250 \\ 13365 + 3764 \\ 19742 \\ 18394 \rightarrow Z_6 = 16386 \\ \mathbf{16386} \\ 17129 \end{cases}$$

J6 = 5 (nilai optimal diperoleh pada periode-5)

Secara lengkap perhitungan di atas dapat dilihat pada tabel 5.10.

Tabel 5.10 Distribusi biaya optimal di setiap periode

Periode	1	2	3	4	5	6
1	3764	5181	9537			
2		7528	9706			
3			8945	10497	13365	19742
4				12709	14143	18394
5					14261	16386
6						17129
Zt	3764	5181	8945	10497	13365	16386
Jt	1	1	3	3	3	5

Sehingga total biayanya dapat dilihat pada tabel 5.11 berikut ini.

Tabel 5.11. Perhitungan biaya dengan menggunakan metode Wagner Whitin

Periode	Juli 2012	Agustus 2012	Sep-12	Okt 2012	Nop 2012	Des 2012	Total
Kebutuhan	450,130	566,830	871,127	620,963	573,610	850,250	3,932,910
Qt	1,016,960	0	2,065,700	0	0	850,250	3,932,910
It	566,830	0	1,194,573	573,610	0	0	0
Set up cost-\$	3,764	0	3,764	0	0	3,764	11,292
Holding cost - \$	1,417	0	2,986	1,434	0	0	5,838
Total Cost-\$	5,181	0	6,750	1,434	0	3764	17.130

Total biaya yang timbul dengan menggunakan metode Wagner Whitin pada periode 6 bulan terakhir di tahun 2012 adalah **US\$ 17.130** atau sekitar \$ **0.0044/unit**. Dari ketiga metode di atas, dapat dilihat perbandingan biaya yang timbul selama periode yang sama dengan total demand 3,932,910 unit.

Tabel 5.12. Perbandingan biaya menggunakan 3 metode yang berbeda.

Cost	Lot for Lot	Fix Order Qty	Wagner Whitin
Set up cost	\$ 22,584	\$ 7,528	\$ 11,292
Holding Cost	\$ -	\$ 12,046	\$ 5,838
Total Cost (\$)	\$ 22,584	\$ 19,574	\$ 17.130

Tabel 5.12 di atas menunjukkan bahwa metode Wagner Whitin lebih optimal dari sisi total biaya yang dikeluarkan dibandingkan dengan dua metode lainnya. Dari tabel 5.12 ini, dapat juga dilihat bahwa:

- Penerimaan di periode Juli 2012 dialokasikan untuk penggunaan di periode Juli 2012 dan Agustus 2012
- Penerimaan di periode September 2012 untuk penggunaan di periode September 2012, Oktober 2012 dan Nopember 2012
- Penerimaan di periode Desember 2012 untuk penggunaan di periode Desember 2012

Jika dibandingkan dengan pembayaran yang dikeluarkan perusahaan sebagaimana dijelaskan pada bagian 5.4.1 dan 5.4.2, diperoleh data pembayaran aktual sebagai berikut:

Tabel 5.13. Perbandingan Antara Kondisi Aktual vs Wagner Whitin

Jenis Biaya	Pembayaran Aktual	WW (teori)	Penghematan (potensial)
Holding Cost	\$ 8.446	\$ 5,838	\$2608
Set up Cost	\$ 20.392	\$ 11.292	\$9.100
Total	\$ 28.838	\$ 17.130	\$ 11.708/6 bulan atau \$23.416/tahun

Sumber : Bagian Keuangan

Terbukti bahwa metode ini (Wagner Whitin) dapat membantu perusahaan dalam menghemat pengeluaran operasional. Dengan mempertimbangkan total demand, maka uang yang dapat dihemat (potential saving) adalah sebesar US\$23.416/tahun. Sementara metode Fix Order Quantity (FoQ) dan Lot for Lot kurang pas digunakan untuk demand yang berfluktuasi seperti dalam kasus produk Trigger Coil ini. Penghitungan dengan menggunakan 2 metode ini (FoQ dan L4L) dimaksudkan hanya sebagai pembanding dengan metode Wagner Whitin.

5.6. Nilai Min-Max Persediaan

Dalam penghitungan biaya di atas, belum mempertimbangkan nilai minimum maupun maksimum jumlah persediaan yang harus ada. Berdasarkan persamaan 2-2 dapat diperoleh nilai minimum stock atau lebih dikenal juga sebagai *safety stock* dengan menggunakan persamaan berikut.

$$S.S = Z \times Sdl$$

Tabel 5.2 menunjukkan data permintaan produk (demand) dan tabel 5.5 Lead Time pengadaan material. Dari data tersebut terlihat bahwa permintaan produk (*demand*) mengalami fluktuasi dari waktu ke waktu, sementara *lead time* pemesanan untuk material juga mempunyai rentang waktu yang tidak tetap atau berfluktuasi. Berdasarkan gambar-5 mengenai interaksi antara permintaan dan *lead time* yang tidak tetap, maka standard deviasi permintaan selama waktu tunggu diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut

$$Sdl = \sqrt{d^2 \times SI^2 + I \times Sd^2}$$

Perincian lengkap tingkat persediaan minimum dan maksimum dapat dilihat pada tabel 5.14 di bawah ini

Tabel 5.14 Min-Max Persediaan Untuk Setiap Material

Part Number	Description	Lt-1 (Mth)	Lt-2 (Mth)	Lt-3 (Mth)	Lt-4 (Mth)	Lt-5 (Mth)	Avg LT (month) - I	SI ²	Sdl	SS = Z*Sdl	Max Stock (SS + 2*d*I)
26303575	BOBBIN+PINS 2M2M-1	1.7	1.9	2.0	1.7	2.1	1.9	0.036	289,881	476,854	3,416,132
45500180	FERRITE CORE ZS 1052	1.7	1.6	2.0	2.0	2.0	1.9	0.032	278,840	458,692	3,092,168
45500177	CASING ZS 1052 (BLACK)	2.0	1.8	1.7	2.0	1.9	1.9	0.020	268,356	441,445	3,084,361
25500067	WIRE CU 0.05 MM	1.5	1.3	1.4	1.5	1.3	1.4	0.012	76,386	125,656	785,724
26302276	SOLDER BAR Sn99.3/Cu0.7 LEADFREE	1.3	1.4	1.5	1.4	1.4	1.4	0.009	42,324	69,624	440,293
26302764	WIRE CU 0.4 MM 2UEW	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.006	41,592	68,418	200,564
26500549	RESIN 5052A	1.3	1.5	1.5	1.4	1.3	1.4	0.006	78,582	129,268	828,980
26500550	HARDENER 5052B	1.3	1.4	1.4	1.5	1.4	1.4	0.007	27,759	45,663	291,454
45500174	BOBBIN ZS 1052	1.2	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0	0.013	198,755	326,952	1,733,360
26500123	PARAFFIN FLUID	1.1	1.0	0.9	0.8	0.9	0.9	0.015	4,906	8,071	41,107
56500873	PIN HCP 0.42X12.5 MM	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.002	374,222	615,595	1,899,297
25500213	FLUX SUPERSAVE #30	1.4	1.4	1.5	1.3	1.4	1.4	0.006	5,550	9,129	58,684
45502033	BOX 148X107X39 MM	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.002	88	145	438
45502035	SPONGE 145X105X10 MM	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	0.003	179	295	861
45502110	CARDBOARD 288X140 MM	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.002	90	148	441
26302946	LABEL, RoHS COMPLIANCE	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.003	650	1,069	4,373
45502071	LABEL 100X35 MM WITH LOGO	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.002	86	142	425

Pada tabel 5.14 dapat dilihat nilai minimum dan maksimum persediaan untuk setiap komponen material pendukung. Nilai minimum diwakili dengan *safety stock* merupakan batas minimum persediaan yang harus ada. Hal ini dimaksudkan untuk mengantisipasi jika material yang dipesan tidak datang sesuai jadwal yang diharapkan. Sementara *maximum stock* adalah batas maksimal persediaan yang masih diijinkan untuk disimpan. Nilai ini dimaksudkan sebagai pengendali supaya persediaan yang disimpan tidak terlalu berlebihan. Sejalan dengan pengurangan waktu tunggu (*Lead time*) saat mendatangkan material, maka minimum dan maksimum stock akan berkurang juga. Oleh karenanya nilai Min Max ini bersifat dinamis dan harus ditinjau ulang dari waktu ke waktu.

5.7. Turn Over Rate (TOR)

TOR adalah rata-rata jumlah pemakaian material dalam satu tahun dibandingkan dengan jumlah persediaan terakhir. Nilai TOR dapat diperoleh sebagai berikut.

Tabel 5.15 Pemakaian Material selama 6 bulan terakhir 2012

Periode	Juli 2012	Agustus 2012	Sep-12	Okt 2012	Nop 2012	Des 2012
Pemakaian Material (\$)	67.177	68.572	128.012	84.000	74.000	131.000
A =Total Pemakaian Material				\$ 552.761		
B = Rata - rata persediaan di tahun 2012				\$245.354		
TOR=Turn Over Ratio = A / B				2.25		

Sumber : Bagian Keuangan

Pada tabel 5.15, terlihat bahwa perputaran persediaan dari bulan Juli sampai Desember di tahun 2012 terjadi sebanyak 2.25 kali. Artinya persediaan yang disimpan oleh perusahaan mengalami perputaran atau pergantian hampir setiap 3

bulan sekali. Jika perusahaan mampu meningkatkan jumlah penjualan ke pelanggan atau dengan kata lain jika service level meningkat, maka bisa dipastikan nilai *Turn Over Rate* akan meningkat. Peningkatan nilai TOR membuat kinerja perusahaan akan semakin baik, karena resiko kerugian dari persediaan yang disimpan akan semakin kecil.

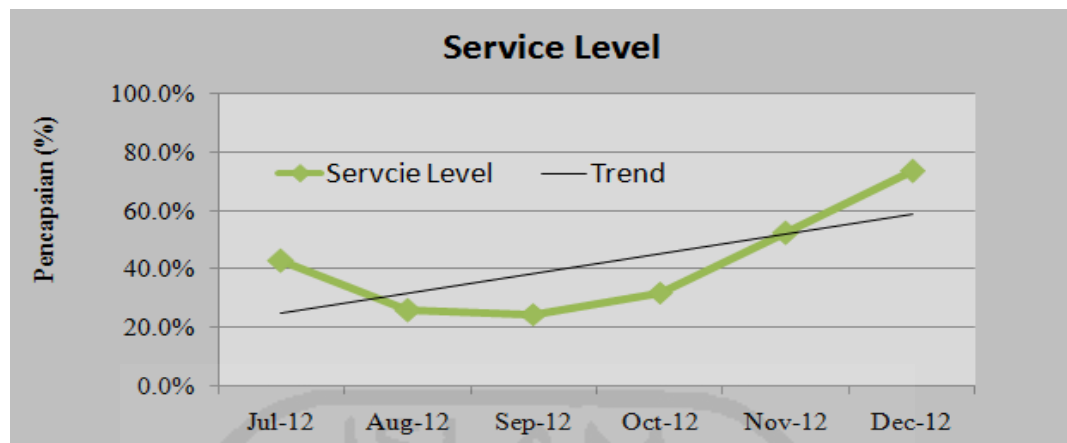
5.8. Service Level

Berdasarkan data operasional perusahaan dari Departemen Pelayanan Pelanggan (*Customer Service Department*), diketahui nilai *service level* di akhir tahun 2012 adalah 73.6% dan rata – rata sepanjang tahun adalah 39.2%. Berikut data service level di semester kedua 2012

Tabel 5.16 Ratio Pemenuhan Permintaan Pelanggan selama 6 bulan terakhir 2012

Metrics	Jul Actual	Aug Actual	Sep Actual	3Q12 Actual	Oct Actual	Nov Actual	Dec Actual	4Q12 Actual	2H12 Actual
Line Items Shipped On-time (request)	3	20	31	54	31	42	53	126	180
Total Line Items Due (request)	7	73	73	153	55	56	58	169	322
Missed Line Items from previous month (request)	0	4	53	57	42	24	14	80	137
Delivery to Request (Service Level)	42.9%	26.0%	24.6%	25.7%	32.0%	52.5%	73.6%	50.6%	39.2%

Sumber : Departemen Pelayanan Pelanggan



Gambar 11. Trend Chart Service Level ke Pelanggan tahun 2012

Ketidak mampuan perusahaan memenuhi permintaan pelanggan secara tepat waktu, mengakibatkan nilai service level menjadi sangat rendah. Pada awal produksi di bulan Juli 2012 seperti terlihat pada tabel 5.16 di atas, dari 7 permintan pelanggan (*Total Line Items Due*), perusahaan baru mampu memenuhi 3 permintaan saja (*Line Items Shipped On-time*). Sisanya sejumlah 4 permintaan (*Missed Line Items from previous month*) harus dijadual ulang ke periode berikutnya. Sementara itu permintan baru terus berdatangan. Sehingga total permintaan pelanggan yang harus dipenuhi semakin banyak dan menumpuk. Hal inilah yang menjadi beban perusahaan untuk segera menyelesaikannya secara tepat waktu. Dari gambar-11 terlihat kecenderungan service level perusahaan di awal masa produksi menurun. Hal ini disebabkan kondisi persediaan yang belum seimbang disetiap komponen *Bill of Material*, ditambah kapasitas produksi yang belum stabil. Walaupun sudah ada peningkatan jumlah pengiriman barang ke pelanggan, tetapi itu belum mampu mendongkrak *service level* ke pelanggan. Setelah 4 bulan masa produksi, baru terjadi peningkatan service level sampai

dengan akhir tahun 2012. Kenaikan grafik pencapaian ini menunjukkan bahwa sudah ada usaha perbaikan berkesinambungan (*Continual Improvement*) yang dilakukan oleh perusahaan, dan ini terlihat dari pencapaian di bulan Desember 2012 sebesar 73.6%.

