

KONSEP PERSEDIAAN MINIMUM-MAKSIMUM PENGENDALIAN PART ALAT BERAT TAMBANG PT.SEMEN PADANG

Dio Putera Hasian

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Andalas

Dikirimkan 6 Pebruari 2012

Diterima 28 Maret 2012

Abstract

Bureau of mining heavy equipment maintenance at PT. Semen Padang have task in maintenance mine heavy equipment with preventive maintenance although breakdown maintenance. Part inventory is needed to make this activity work properly. If stockout happened will have the impact to PT.Semen Padang mining and production activity. To solve this problem, minimum-maximum inventory control policy is used to give an optimum value of inventory mine heavy equipment. This research is focused in filter and lubricant inventory because they have high demand rate. Data consumption filter and lubricant from January until December 2010 is used in this research. The service level that used is 95%. The result is quantity optimum inventory mine heavy equipment at filter and lubricant with application part inventory of mine heavy equipment. Because it can keep stockout although excess inventory.

Keywords: *stockout, optimum, inventory*

1. PENDAHULUAN

Persediaan merupakan sumber daya menganggur yang menunggu untuk diproses lebih lanjut [3]. Barang-barang tersebut berupa bahan baku, barang setengah jadi, barang jadi. Selain itu, juga ada barang yang digunakan untuk pelaksanaan operasi, maupun suku cadang yang digunakan untuk memelihara peralatan dan fasilitas [2]. Namun, perusahaan seringkali mendapat masalah akibat ketidaktersediaan barang-barang tersebut, atau terlalu banyaknya barang tersebut menumpuk di gudang. Oleh sebab itu, diperlukan suatu sistem pengelolaan yang efektif, baik dalam penyimpanan maupun dalam pemesanan barang-barang tersebut.

Manajemen persediaan merupakan prinsip, konsep, dan teknik untuk menentukan apa yang dipesan, berapa jumlah pesanan, kapan dibutuhkan, kapan dilakukan pemesanan ataupun produksi, serta bagaimana dan dimana menyimpannya [1]. Hal ini perlu dilakukan agar barang yang tersedia sesuai dengan kebutuhan dengan jumlah yang dibutuhkan dan dapat dipenuhi pada waktunya.

Biro Pemeliharaan Alat Berat Tambang PT. Semen Padang bertugas dalam hal pemeliharaan terhadap alat berat tambang baik yang bersifat berkala (*preventive maintenance*) maupun yang bersifat *accidental (breakdown maintenance)*. Agar

aktivitas maintenance ini berjalan dengan semestinya maka diperlukan persediaan akan part. Apabila terjadi ketiadaan barang (*stockout*) maka tentunya akan sangat berpengaruh terhadap kegiatan penambangan dan terus berdampak kepada proses produksi PT. Semen Padang. Oleh karena begitu pentingnya ketersediaan akan part ini sehingga diperlukan suatu pengaturan yang signifikan.

Dalam hal ini part yang menjadi fokus dalam perhitungan persediaan adalah filter dan pelumas. Jenis part ini memiliki tingkat pemakaian yang cukup tinggi dibandingkan part lainnya. Seperti misalnya ban pada dump truck yang memiliki umur pakai selama 1500 jam jalan, sedangkan filter dan pelumas mengalami pergantian setiap 250 jam jalan. Oleh karena itu diperlukan perhatian khusus pada part jenis filter dan pelumas tersebut.

Masalah pengendalian persediaan komponen-komponen alat berat tambang di Biro Pemeliharaan Alat Berat Tambang PT Semen Padang adalah bagaimana cara menentukan tingkat persediaan optimal dan mengelola persediaan berdasarkan kebijakan ketersediaan komponen pada tingkat minimum dan maksimum.

Adapun batasan masalah pada penelitian persediaan part alat tambang ini agar pembahasannya lebih terfokus dan tidak mengambang adalah:

a. Pengendalian persediaan hanya dilakukan

untuk part yang bersifat consumable yaitu filter dan pelumas.

- b. Pengendalian persediaan hanya dilakukan untuk part yang memiliki tingkat pemakaian tinggi bagi setiap unit alat berat tambang.
- c. Data pemakaian filter dan pelumas diasumsikan terdistribusi normal agar dapat memenuhi syarat dalam penentuan safety factor.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian kerja praktek ini adalah mendapatkan nilai optimal persediaan komponen-komponen alat berat tambang dan mengusulkan tata kelola persediaan berdasarkan kebijakan minimum dan maksimum.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Obyek Studi

Obyek studi dari penelitian ini adalah part filter dan pelumas alat berat tambang. Alasan jenis part ini yang menjadi obyek karena kedua part ini memiliki nilai pemakaian yang tinggi dibandingkan dengan part lain. Oleh karena itu jenis part ini memiliki nilai vital yang cukup tinggi dalam aktifitas tambang di Biro Alat Berat Tambang PT. Semen Padang tersebut.
Teknik Pengumpulan Data

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pemakaian part filter dan pelumas pada bulan Januari 2010 sampai Desember 2010 alat berat tambang. Selain itu juga dilakukan wawancara kepada pihak terkait seperti Staf Biro Alat Berat Tambang PT. Semen Padang mengenai nilai service level yang diasumsikan perusahaan dan lead time bagi tiap jenis part.

2.3 Teori Yang Diaplikasikan

Teori yang diaplikasikan dalam penelitian ini antara lain :

1. Konsep persediaan minimum maksimum yang dikembangkan oleh (Indrajit, 2003) karena dalam kondisi real tidak selalu persediaan berada pada model ideal.
2. Konsep perhitungan safety stock dan reorder point yang dikembangkan oleh (Tersine, 1994).
3. Konsep perhitungan safety stock dan reorder point yang dikembangkan oleh (Fogarty, 1991).

2.4 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam pengelolaan persediaan ini adalah data pemakaian filter dan pelumas pada alat berat tambang pada bulan januari sampai desember 2010. Filter terdiri dari beberapa *partname* yaitu engine oil filter, fuel filter, hydraulic filter, transmisi filter, air filter out dan air filter in.

Lead time untuk filter adalah 2 bulan. Sedangkan leadtime untuk pelumas adalah 1 bulan.

2. Penentuan Nilai Service Level

Nilai ini menunjukkan kemampuan perusahaan dalam memenuhi kebutuhannya dalam hal ini adalah komponen. Nilai service level yang ditetapkan oleh perusahaan adalah 95 %. Berarti nilai persediaan yang didapat dari nilai service level ini akan mampu memenuhi ketersediaan part sebesar 95% dengan resiko part tidak dapat terpenuhi sebesar 5%.

3. Tahap perhitungan tingkat persediaan minimum-maksimum

Pertama sekali dihitung nilai safety stock yang dipengaruhi oleh standar deviasi dari pemakaian part setiap bulannya dan nilai safety factor berdasarkan service level yang telah ditetapkan sebelumnya. Kemudian dilakukan perhitungan nilai persediaan minimum atau disebut juga dengan reorder point dan nilai persediaan maksimum. Kedua hal ini dipengaruhi oleh jumlah pemakaian part selama lead time dan nilai safety stock yang telah diperoleh dari perhitungan sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perhitungan

Persamaan yang digunakan dalam konsep persediaan minimum-maksimum ini adalah

$$SS = s \times Z$$

$$\text{Persediaan minimum} : DL + SS$$

$$\text{Persediaan maksimum} : 2DL + SS$$

Keterangan :

$$SS = \text{Safety Stock}$$

$$s = \text{Standard Deviasi}$$

$$z = \text{Safety Factor}$$

$$DL = \frac{\text{Rata-rata Pemakaian Selama Leadtime}}$$

Hasil perhitungan tingkat persediaan minimum-maksimum dari filter dan pelumas dapat dilihat pada Tabel 1 sampai dengan Tabel 7.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Karakteristik Komponen

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data pemakaian filter dan pelumas pada alat berat tambang. Filter terdiri dari

beberapa jenis part name yakni engine oil filter, fuel filter, hydraulic filter, transmisi filter, air filter out dan air filter in. Setiap part name memiliki masing-masing part number. Perhitungan dilakukan berdasarkan part number baik pada filter ataupun pelumas.

Tabel 1. Persediaan Minimum-Maksimum Engine Oil Filter

No.	Part Number	Total Pemakaian	Laju pakai/bulan	Rata-rata	STDEV	Pemakaian selama lead time	Safety Stock	Level Minimum	Level Maksimum
1	1R 0716	128	11	10.67	4.48	22	8	30	52
2	600-211-1231	191	16	15.92	8.39	32	14	46	78
3	600-211-1340	21	2	1.75	2.70	4	5	9	13
4	4085 913	116	10	9.67	3.17	20	6	26	46
5	1R 0739	7	1	0.58	0.90	2	2	4	6
6	RE 57394	5	1	0.42	0.51	2	1	3	5

Tabel 2. Persediaan Minimum-Maksimum Fuel Filter

No.	Part Number	Total Pemakaian	Laju pakai/bulan	Rata-rata	STDEV	Pemakaian selama lead time	Safety Stock	Level Minimum	Level Maksimum
1	1R 0749	19	2	1.58	2.91	4	5	9	13
2	600-311-8293	7	1	0.58	1.00	2	2	4	6
3	600-319-3520/3550	23	2	1.92	2.71	4	5	9	13
4	600-319-4540	3	1	0.25	0.62	2	2	4	6
5	1R 0755	21	2	1.75	1.22	4	3	7	11
6	1-87810-367-0	1	1	0.08	0.29	2	1	3	5
7	600-311-7111	53	5	4.42	2.81	10	5	15	25
8	600-311-8293	7	1	0.58	1.00	2	2	4	6
9	4085912-1	2	1	0.17	0.58	2	1	3	5
10	RACOR 2020 PM	4	1	0.33	0.65	2	2	4	6
11	1R 0762	9	1	0.75	1.71	2	3	5	7
12	326-1643	1	1	0.08	0.29	2	1	3	5

Tabel 3. Persediaan Minimum-Maksimum Hydraulic Filter

No.	Part Number	Total Pemakaian	Laju pakai/bulan	Rata-rata	STDEV	Pemakaian selama lead time	Safety Stock	Level Minimum	Level Maksimum
1	07063-01142	31	3	2.58	2.43	6	5	11	17
2	07063-01100	7	1	0.58	0.79	2	2	4	6
3	1R 0741	93	8	7.75	6.52	16	11	27	43
4	07063-01210	29	3	2.42	2.15	6	4	10	16
5	07063-01054	2	1	0.17	0.39	2	1	3	5
6	5226 3209/52263191	16	2	1.33	1.78	4	3	7	11
7	1R 0732	14	2	1.17	1.90	4	4	8	12
8	1R 0728	2	1	0.17	0.39	2	1	3	5
9	4219 713	52	5	4.33	3.85	10	7	17	27
10	4207 841	2	1	0.17	0.39	2	1	3	5
11	3021 593	6	1	0.50	1.17	2	2	4	6
12	3501 404	4	1	0.33	0.49	2	1	3	5
13	4205 684	8	1	0.67	0.98	2	2	4	6
14	4185 299	7	1	0.58	0.51	2	1	3	5
15	9T-0973	10	1	0.83	1.03	2	2	4	6
16	AT 140315	1	1	0.08	0.29	2	1	3	5
17	AT 209204	2	1	0.17	0.58	2	1	3	5
18	8672 7289	1	1	0.08	0.29	2	1	3	5
19	1G 8878	1	1	0.08	0.29	2	1	3	5
20	51PS-7044	1	1	0.08	0.29	2	1	3	5
21	07063.51210	6	1	0.50	1.73	2	3	5	7

Tabel 4. Persediaan Minimum-Maksimum Transmisi Filter

No.	Part Number	Total Pemakaian	Laju pakai/bulan	Rata-rata	STDEV	Pemakaian selama lead time	Safety Stock	Level Minimum	Level Maksimum
1	1R 0719	28	3	2.33	1.87	6	4	10	16
2	07063-01142	31	3	2.58	2.43	6	5	11	17
3	07063-01100	7	1	0.58	0.79	2	2	4	6
4	07063-01054	2	1	0.17	0.39	2	1	3	5
5	1R 0741	93	8	7.75	6.52	16	11	27	43
6	07063-01142	31	3	2.58	2.43	6	5	11	17
7	424-16-11140	121	11	10.08	4.12	22	7	29	51
8	1328 876	8	1	0.67	1.30	2	3	5	7
9	AT 168989	2	1	0.17	0.39	2	1	3	5
10	569.1681160	18	2	1.50	1.93	4	4	8	12

Tabel 5. Persediaan Minimum-Maksimum Air Filter Out

No.	Part Number	Total Pemakaian	Laju pakai/bulan	Rata-rata	STDEV	Pemakaian selama lead time	Safety Stock	Level Minimum	Level Maksimum
1	7W-5313	1	1	0.08	0.29	2	1	3	5
2	6128-81-7320	6	1	0.50	0.90	2	2	4	6
3	600-185-6100	3	1	0.25	0.87	2	2	4	6
4	600-181-4300	1	1	0.08	0.29	2	1	3	5
5	4N-0326	1	1	0.08	0.29	2	1	3	5
6	612505	4	1	0.33	0.78	2	2	4	6
7	C2344	2	1	0.17	0.58	2	1	3	5
8	106-3969	5	1	0.42	1.00	2	2	4	6
9	561-02-62530	34	3	2.83	2.41	6	4	10	16
10	50616390	1	1	0.08	0.29	2	1	3	5
11	50616424	4	1	0.33	0.89	2	2	4	6
12	5695 8945	16	2	1.33	1.97	4	4	8	12
13	3686 0336/5226 3209	14	2	1.17	1.80	4	3	7	11
14	4206 272	24	2	2.00	2.95	4	5	9	13
15	7W-5313	1	1	0.08	0.29	2	1	3	5
16	123-6855	4	1	0.33	0.78	2	2	4	6
17	600-181-4300	1	1	0.08	0.29	2	1	3	5
18	5061 6424	5	1	0.42	0.67	2	2	4	6
19	865-295-69	1	1	0.08	0.29	2	1	3	5
20	PS7381-1	8	1	0.67	2.31	2	4	6	8
21	131-8822	1	1	0.08	0.29	2	1	3	5

Tabel 6. Persediaan Minimum-Maksimum Air Filter In

No.	Part Number	Total Pemakaian	Laju pakai/bulan	Rata-rata	STDEV	Pemakaian selama lead time	Safety Stock	Level Minimum	Level Maksimum
1	6128-81-7412	4	1	0.33	0.78	2	2	4	6
2	106-3973	2	1	0.17	0.58	2	1	3	5
3	561-02-62520	22	2	1.83	2.25	4	4	8	12
4	5061 6416	6	1	0.50	0.90	2	2	4	6
5	5061 6408	3	1	0.25	0.45	2	1	3	5
6	4206 273	11	1	0.92	1.56	2	3	5	7
7	123-6855	6	1	0.50	0.90	2	2	4	6
8	6128-81-7412	4	1	0.33	0.78	2	2	4	6
9	PI28408	2	1	0.17	0.58	2	1	3	5
10	131-8821	1	1	0.08	0.29	2	1	3	5

Tabel 7. Persediaan Minimum-Maksimum

Pelumas

No.	Part Number	Satuan	Total Pemakaian	Laju pakai/bulan	Rata-rata	STDEV	Pemakaian selama lead time	Safety Stock	Level Minimum	Level Maksimum
1	RENOLITH FUCH EPI	kg	3546	296	295.50	709.59	296	1171	1467	1763
2	BECHEM 777RD	kg	40	4	3.33	7.78	4	13	17	21
3	BECHEM LI EP	kg	5160	430	430.00	211.23	430	349	779	1209
4	CORENA S 68	liter	1568	131	130.67	133.48	131	221	352	483
5	KGO SAE 30	liter	27359	2280	2279.92	1162.77	2280	1919	4199	6479
6	MEDITERAN S 10W	liter	58341	4862	4861.75	2337.63	4862	3858	8720	13582
7	MEDITERAN SX 15W-40	liter	23774	1982	1981.17	1720.19	1982	2839	4821	6803
8	RIMULA D 50	liter	1611	135	134.25	236.79	135	391	526	661
9	RORED HDA 90	liter	4570	381	380.83	604.78	381	998	1379	1760
10	RENOLITH RD 150	liter	416	35	34.67	80.96	35	134	169	204
11	TELLUS 100	liter	1712	143	142.67	159.98	143	264	407	550
12	TURALIK 48	liter	103946	8663	8662.17	2481.06	8663	4094	12757	21420
13	DTE 25 MOBIL OIL	liter	416	35	34.67	120.09	35	199	234	269
14	ALMO 527	liter	416	35	34.67	80.96	35	134	169	204
15	EVALUBE ROCK DRILL RD 100	liter	416	35	34.67	120.09	35	199	234	269
16	Penzoil RD 100	liter	3343	279	278.58	360.18	279	595	874	1153

Berdasarkan data yang digunakan dapat dianalisis bahwa adanya tingkat pemakaian yang cukup berbeda dari setiap jenis part number. Misalkan jenis engine oil filter, part number IR0716 memiliki total pemakaian dalam satu tahun sebesar 128 pcs. Sedangkan part number RE 57394 memiliki total pemakaian dalam satu tahun sebanyak 5 pcs dan bahkan terdapat part number yang memiliki total pemakaian hanya sebanyak 1 pcs dalam 1 tahun seperti 51PS-7044, 1G 8878. Hal ini mungkin disebabkan oleh dua hal yaitu belum maksimalnya penggunaan sistem terkomputerisasi dalam rekap data pemakaian part alat berat tambang. Atau unit alat berat tambang tersebut tidak beroperasi disebabkan karena adanya kerusakan part lain dan persediaan part tersebut berada pada kondisi stockout. Hal ini juga terjadi pada pelumas.

3.2.2 Penentuan Nilai Service Level

Service level yang ditetapkan oleh perusahaan adalah sebesar 95%. Berarti nilai persediaan yang didapat dari nilai service level akan mampu memenuhi ketersediaan part sebesar 95% dengan resiko part tidak dapat terpenuhi sebesar 5%.

Apabila perusahaan ingin mengurangi resiko kekurangan persediaan maka perusahaan dapat meningkatkan nilai service level tersebut. Berarti hal ini juga akan menyebabkan meningkatnya jumlah persediaan. Namun tentunya kondisi yang

terbaik adalah jumlah persediaan yang optimal.

3.2.3 Penentuan Level Minimum-Maksimum

Nilai safety stock yang diperoleh pada filter umumnya cukup rendah hal ini disebabkan karena variasi tingkat pemakaian filter setiap bulannya tidak begitu jauh. Lain halnya dengan pelumas yang memiliki variasi tingkat pemakaian yang besar. Sehingga nilai safety stock juga besar. Nilai safety stock ini dapat dikurangi. Seperti yang diketahui bahwa fungsi safety stock adalah untuk mengantisipasi apabila terjadinya pemakaian yang berlebih ataupun keterlambatan pengiriman. Pemakaian berlebih dalam kasus ini disebabkan karena terjadinya kerusakan yang bersifat accidental.

Nilai safety stock yang semakin kecil akan lebih baik karena seperti yang diketahui bahwa persediaan dapat menimbulkan biaya yang besar. Misalnya biaya simpan yang terdiri dari biaya keamanan, listrik, asuransi, administrasi, pengangkutan dan lain-lain. Oleh karena itu dalam kasus ini dapat dilakukan beberapa kebijakan dalam pengembangan sistem persediaan:

1. Mereduksi lead time

Hal ini dapat dilakukan dengan supplier lokal sehingga dapat meminimasi waktu dan jumlah persediaan.

2. Memberikan informasi kepada supplier mengenai perkiraan jumlah kebutuhan tahunan. Jika supplier mengetahui kebutuhan tahunan maka mereka dapat merencanakan produksinya untuk mencukupi persediaan agar dapat memenuhi perkiraan kebutuhan tersebut.
3. Membuat kontrak dengan supplier untuk pembelian minimum tahunan. Dalam hal ini quantity discount dapat diterapkan saat material dipesan dan diterima dalam jumlah ekonomis. Pendekatan ini juga dapat mengantisipasi kenaikan harga dimasa depan.

Persediaan minimum sama halnya dengan reorder point dimana pada nilai ini dilakukan pemesanan kembali. Nilai ini menunjukkan jumlah pemakaian selama leadtime. Semakin besar nilai pemakaian rata-rata setiap bulannya maka nilai persediaan minimum juga akan semakin besar. Pada kasus pelumas dapat diterapkan konsep two-bin inventory system yang merupakan bagian dari konsep fixed order size system. Dimana persediaan dibagi kedalam dua bagian. Bagian I merupakan jumlah pemakaian secara normal sedangkan

bagian II merupakan besarnya pemakaian selama leadtime. Apabila bagian I telah habis maka langsung dilakukan pemesanan kembali (reorder point). Maka kebutuhan selama leadtime dapat dipenuhi oleh bagian II yaitu jumlah persediaan minimum.

Persediaan maksimum menunjukkan jumlah persediaan part maksimal yang disimpan digudang. Jumlah ini tentunya dipengaruhi oleh kuantitas pesanan dan pemakaian selama leadtime. Hal ini penting untuk diketahui karena apabila persediaan part berlebih maka akan menimbulkan biaya dan membutuhkan space / ruang yang cukup luas.

3.2.4 Persediaan Tersembunyi

Kondisi ini terjadi apabila nilai persediaan yang diperoleh dari perhitungan melebihi nilai kebutuhan yang sebenarnya. Hal ini bisa disebabkan oleh beberapa hal yaitu :

- Perhitungan pembulatan ke atas yang terlalu besar.
- Perhitungan pembulatan ke atas yang dilakukan beberapa kali dalam proses perhitungan. Pembulatan seharusnya dilakukan pada akhir perhitungan, bukan pada setiap kali proses perhitungan.
- Pencatatan data yang tidak akurat dan tidak teliti yang cenderung ke arah besar.
- Perhitungan perkiraan (estimasi) yang dilakukan tanpa dasar.
- Perhitungan estimasi yang berulang kali dilakukan misalnya oleh Bagian Pemeliharaan, Bagian Perencanaan, dan Bagian Logistik dan setiap kali dibulatkan ke atas secara signifikan.

Misalnya hasil perhitungan dari jenis pelumas part number Rimula D50 didapatkan hasil sebagai berikut :

- Rata-rata pemakaian/bulan =134,25 L
- Hasil yang digunakan =135 L
- Safety stock =390,71 L
- Hasil yang digunakan =391 L
- Persediaan minimum =524,96 L
- Hasil yang digunakan =526 L
- Persediaan maksimum =659,21 L
- Hasil yang digunakan = 661 L

Berdasarkan uraian diatas tampak bahwa jumlah persediaan hasil perhitungan lebih besar dari jumlah persediaan sebenarnya yang dibutuhkan. Hal ini menunjukkan adanya persediaan yang tersembunyi dan merupakan suatu waste. Apabila kondisi ini terjadi pada semua komponen tentunya perusahaan secara tidak langsung akan menginvestasikan dana yang cukup besar dalam persediaan.

Hal tersebut dapat diatasi dengan cara mengantisipasi penyebab dari terjadinya persediaan tersembunyi tersebut. Sehingga

nilai persediaan yang diperoleh lebih akurat dan biaya persediaan dapat diminimasi.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan pengolahan data maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Jumlah persediaan optimal komponen alat berat tambang yaitu pada filter dan pelumas telah diperoleh berdasarkan konsep persediaan minimum-maksimum.
- Tata kelola persediaan berdasarkan kebijakan minimum dan maksimum ini sangat tepat digunakan dalam hal persediaan komponen-komponen alat berat tambang. Karena dapat menghindari terjadinya kekurangan ataupun kelebihan persediaan komponen.

Saran untuk pengembangan penelitian ini selanjutnya adalah sebagai berikut :

- Menentukan besarnya nilai persediaan rata-rata pada setiap komponen berdasarkan hasil dari perhitungan persediaan minimum-maksimum. Dalam penelitian ini terdapat keterbatasan informasi biaya yang diperoleh.
- Menggunakan nilai leadtime yang lebih detail setiap periodenya, yang nantinya akan berpengaruh terhadap pendekatan persamaan safety stock yang digunakan. Sehingga hasil dari perhitungan tersebut dapat dibandingkan dengan hasil dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D.W. Fogarty, *Production and Inventory Management*, 2nd Edition, Cincinnati, Ohio: South Western Publishing Co., 1991.
- [2] R. J. Tersine, *Principles of Inventory and Materials Management*, 4nd Edition, Engleword Cliffs: NewJersey, 1994.
- [3] R. Ginting, *Sistem Produksi*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.