

PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU LILIN DENGAN MODEL *PROBABILISTIC Q*

(Studi Kasus Di CV. Taruna Jaya Sanding Atas - Garut)

Kurniawan Susanto¹, Erwin Gunadhi²

Jurnal Kalibrasi
Sekolah Tinggi Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@sttgarut.ac.id

¹kurniawan.susanto@rocketmail.com

²erwingunadhi@sttgarut.ac.id

Abstrak – CV. Taruna Jaya adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan lilin yang terletak di Sanding Atas Garut. Perusahaan memproduksi lilin setiap hari demi memenuhi permintaan pelanggan dari kota Garut, Bandung, Jakarta, Semarang, dan Surabaya. Hal yang ditempuh perusahaan dalam mengelola persediaan bahan baku lilin belum bisa dikatakan baik karena karakteristik kebutuhan yang cenderung fluktuasi dan tidak bisa diprediksi dengan pasti dapat menyebabkan jumlah bahan baku yang disediakan tidak dapat memenuhi kebutuhan atau melebihi dari kebutuhan. Dalam menemtukan perencanaan bahan baku pada masa yang akan datang digunakan model-model peramalan yang sesuai berdasarkan plot data yang cenderung naik (Trend), metode peramalan tersebut diantaranya: Double Exponential Smoothing (DES), Single Exponential Smoothing (SES), dan Regresi Linier (RL). Untuk menyelesaikan permasalahan pengendalian persediaan yang pada CV. Taruna Jaya digunakan metode Probabilistik Q. Model persediaan ini cocok digunakan karena memiliki tiga pertanyaan dasar yang akan menjadi fokus untuk dijawab di dalam model ini, yaitu: (1) Besarnya jumlah barang yang akan dipesan untuk setiap kalai pemesanan dilakukan (q_0), (2) Kapan saat pemesanan dilakukan (r), (3) Berapa besarnya cadangan pengaman (ss).

Kata Kunci – Perencanaan Persediaan Bahan Baku, Metode Probabilistik Q

I. PENDAHULUAN

CV. Taruna Jaya merupakan perusahaan yang terletak di Kecamatan Garut Kota. Produk yang dihasilkan oleh CV. Taruna Jaya adalah lilin, dan untuk daerah pemasarannya saat ini yaitu Kota Garut, Bandung, Jakarta, Semarang, dan Surabaya, usaha ini didirikan turun temurun dari keluarga pemilik perusahaan sejak tahun 1988. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan lilin ini berupa parafin mentah. Sementara itu untuk pasokan parafin ini di pasok dari Kota Karawang.

Masalah yang terdapat pada perusahaan adalah, perusahaan tidak mengetahui besarnya jumlah bahan baku yang optimal dalam pemesanan. Selain itu pemesanan bahan baku dari luar kota selalu menjadi kendala utama pada perusahaan, kondisi ini sering menjadi faktor utama gangguan di dalam kegiatan proses produksi pembuatan lilin karena pasokan bahan baku dari Karawang kadang mengalami permasalahan yaitu ketidakpastian tenggang waktu (*Lead Time*) pengiriman bahan baku. Tenggang waktu yang tidak pasti diakibatkan karena perusahaan selalu memesan parafin dalam jumlah yang cukup besar kepada pemasok. Hal tersebut yang menyebabkan adanya tenggang waktu karena pemasok tidak mampu mempersiapkan parafin dalam jumlah yang cukup besar dalam waktu yang singkat. Permasalahan tersebut dapat mengakibatkan tidak terpenuhinya permintaan terhadap konsumen, karena perusahaan melakukan pemesanan bahan baku dilakukan apabila bahan baku sudah habis. Jadi perusahaan tidak memperhatikan persediaan parafin yang diperlukan untuk

produksi lilin.

Bila dilihat dari penjelasan di atas maka perlu adanya perencanaan dalam penentuan persediaan bahan baku di CV. Taruna Jaya dengan tujuan agar proses produksi dapat berjalan dengan baik serta tidak mengganggu pada tingkat pelayanan terhadap konsumen.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Ada beberapa definisi aplikasi berbeda menurut para ahli. Menurut Dhanta [1], aplikasi (*application*) merupakan software yang dibuat oleh suatu perusahaan komputer untuk mengerjakan tugas-tugas tertentu, misalnya *Microsoft Word*, *Microsoft Excel*. Menurut Jogiyanto [4], aplikasi adalah penggunaan dalam suatu komputer, instruksi (*instruction*) atau pernyataan (*statement*) yang disusun sedemikian rupa sehingga komputer dapat memproses *input* menjadi *output*. Sedangkan menurut Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia [5] aplikasi adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu. Aplikasi adalah suatu program komputer yang dibuat untuk mengerjakan dan melaksanakan tugas khusus dari pengguna.

2.1 Sistem Persediaan (Inventory)

Persediaan adalah sumber daya menganggur (*idle resources*) yang menunggu proses lebih lanjut. Yang dimaksud dengan proses lebih lanjut tersebut adalah berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran pada sistem distribusi ataupun kegiatan-kegiatan konsumsi pangan pada sistem rumah tangga. [Arman & Yudha, 2008]

Dalam sistem manufaktur, persediaan terdiri dari 3 bentuk sebagai berikut:

Dilihat dari jenisnya, ada 4 macam persediaan secara umum yaitu:

1. Bahan baku (*raw materials*) adalah barang-barang yang dibeli dari pemasok (*supplier*) dan akan digunakan atau diolah menjadi produk jadi yang akan dihasilkan oleh perusahaan.
2. Bahan setengah jadi (*work in process*) adalah bahan baku yang sudah diolah atau dirakit menjadi komponen namun masih membutuhkan langkah-langkah lanjutan agar menjadi produk jadi.
3. Barang jadi (*finished goods*) adalah barang jadi yang telah selesai diproses, siap untuk disimpan di gudang barang jadi, dijual, atau didistribusikan ke lokasi-lokasi pemasaran.
4. Bahan-bahan pembantu (*supplies*) adalah barang-barang yang dibutuhkan untuk menunjang produksi, namun tidak akan menjadi bagian pada produk akhir yang dihasilkan perusahaan.



Gambar 1. Proses Transformasi Produksi

2.2 Sistem Inventori Probabilistik

Dalam kehidupan sehari-hari sering dijumpai fenomena inventori probabilistik, yaitu suatu

keadaan inventori yang mengandung ketidakpastian. Misalnya, suku cadang yang perlu disediakan oleh bengkel mobil, tabung gas LPG yang perlu disediakan oleh waserda, bahan bangunan oleh took material, tembakau yang diperlukan oleh pabrik rokok, dan darah yang perlu disediakan oleh PMI. Dalam system inventori, ketidakpastian dapat berasal dari: [Senator Nur Bahagia, 2003]

- a. Pemakai (*user*) yang berupa flukuasi permintaan yang dicerminkan oleh variansi atau deviasi standarnya (S).
- b. Pemasok (*supplier*) yang berupa ketidaktepatan waktu pengiriman barang yang dicerminkan oleh waktu anjang-ancang (*lead time L*).
- c. Sistem manajemen (pengelola) yang berupa ketidakhandalan pengelola dalam menyikapi permasalahan yang dicerminkan dengan faktor risiko mampu ditanggung ($Z\alpha$).

2.3 Model Q

Sebagaimana model probabilistik sederhana, permasalahan kebijakan inventori yang akan dipecahkan dengan model inventori probabilistik Q (model Q) berkaitan dengan penentuan besarnya stok operasi (*operating stock*) dan besarnya cadangan pengamannya (*safety stock*). Secara lebih spesifik permasalahan pokok ini dijabarkan ke dalam tiga pertanyaan dasar yang akan menjadi fokus untuk dijawab di dalam model ini, yaitu: [Senator Nur Bahagia, 2003]

1. Besarnya jumlah barang yang akan dipesan untuk setiap kalai pemesanan dilakukan (q_0)?
2. Kapan saat pemesanan dilakukan (r)?
3. Berapa besarnya cadangan pengaman (ss)?

Pertanyaan pertama berkaitan dengan penentuan besarnya ukuran lot pemesanan yang ekonomis (q_0 : *economic order quantity*) dan pertanyaan kedua berkaitan dengan penentuan indicator saat pemesanan ulang dilakukan (r : *reorder point*), sedangkan pertanyaan ketiga terkait dengan besarnya inventori yang harus disediakan dalam rangka meredam flukuasi permintaan yang tidak beraturan. Pada prinsipnya model Q ini merupakan pengembangan lebih lanjut dari model probabilistik sederhana, yaitu dengan tidak menetapkan terlebih dahulu tingkat pelayanannya. Dalam hal ini tingkat pelayanan justru akan ditentukan secara bersamaan dengan optimasi ongkos. Begitu pula penentuan cadangan pengamannya akan ditentukan secara simultan dengan optimasi ongkosnya. Model Q dikenal pula sebagai sistem dua kotak (*two bins system*) sebab model ini bekerja dengan menggunakan prinsip 2 kotak. Kotak pertama berisi stok operasi yang dibatasi sampai dengan *reorder point* (r), bila barang pada kotak pertama (*first bin*) sudah habis, barang pada kotak kedua (*second bin*) baru digunakan. Batas maksimum kotak kedua adalah tingkat *reorder point* (r) dan batas minimumnya adalah nol. [Senator Nur Bahagia, 2006]

III. METODOLOGI

3.1 Tahapan Metodologi Penelitian

Disini akan dijelaskan mengenai langkah-langkah pemecahan masalah yang diurai dengan tahapan sebagai berikut:

• Pengamatan Pendahuluan

Tahap ini adalah tahap pertama dalam melakukan penelitian. Pengamatan dilakukan pada bagian sistem persediaan perapin dalam proses pembuatan lilin di CV. Taruna Jaya. Setelah melakukan pengamatan maka didapat permasalahan yang menjadi objek kajian dalam penelitian ini dimana perusahaan tidak bisa merencanakan jumlah pemesanan bahan baku yang optimal (q_0) dan perusahaan tidak mampu menentukan berapa banyak persediaan bahan baku yang harus ada sebelum melakukan pemesanan (r).

• Identifikasi Masalah

Permasalahan yang dihadapi pada CV. Taruna Jaya adalah sistem persediaan bahan baku dalam pembuatan lilin yang kurang baik, permasalahan ini muncul karena perusahaan tidak

pernah memperhatikan persediaan parafin yang diperlukan untuk memproduksi lilin. Kebijakan perusahaan dalam melakukan pemesanan bahan baku ini dilakukan apabila bahan baku sudah habis, jadi tindakan perusahaan ini dapat mengakibatkan terganggunya proses produksi apabila jangka waktu pengiriman bahan baku telat atau tidak tepat waktu. Selain itu kendala yang akan terjadi adalah tidak terpenuhinya permintaan terhadap konsumen karena terganggunya proses produksi. Maka dari itu harus dilakukan pengendalian system persediaan pada perusahaan ini.

- **Pengumpulan Data**

Langkah pengumpulan data ditujukan untuk melihat system kinerja yang sudah berjalan pada perusahaan. Adapun langkah yang ditempuh dalam pengumpulan data adalah:

- a. Studi Literatur

Studi literature merupakan langkah pemecahan terhadap metode penyelesaian masalah yang mampu mendekati tujuan pemecahan masalah serta memudahkan penyelesaian dalam pembentukan model.

- b. Observasi

Observasi adalah suatu studi yang dilakukan untuk melihat, memahami gejala-gejala yang terjadi di perusahaan yang dapat membantu dalam mencapai tujuan penelitian dan selanjutnya dilakukan pencatatan. Adapun objek yang diteliti adalah kegiatan karyawan mulai dari pemeliharaan bahan baku yang disimpan, sampai pengepakan.

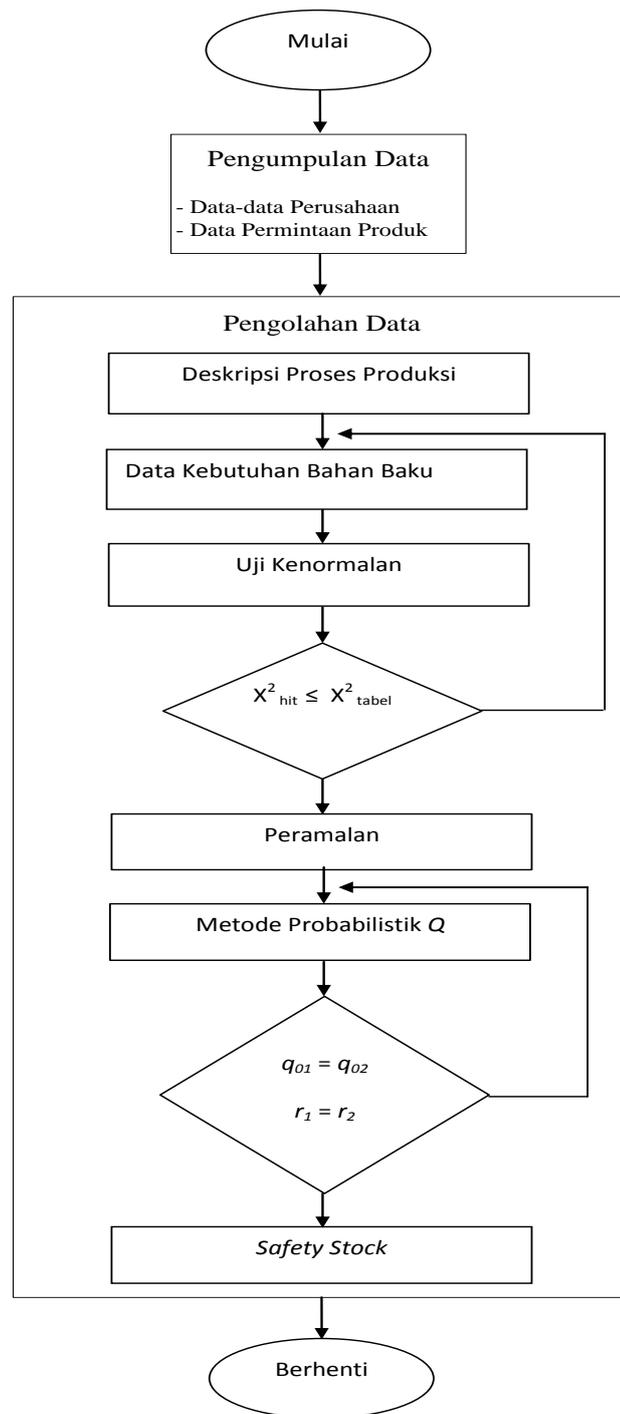
- c. Wawancara

Wawancara merupakan suatu teknik pengumpulan data yang secara langsung diperoleh dari pihak perusahaan, yaitu dengan mengadakan tanya jawab dengan pemilik perusahaan lilin mengenai hal-hal yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas. Berikut data-data yang dikumpulkan:

- Sejarah perusahaan
- Data penjualan 4 lilin: lilin angka merah, lilin angka putih, lilin spiral kecil, lilin spiral jumbo
- Data ongkos pesan
- Data ongkos simpan
- Data ongkos backorder
- Data lead time
- Data hari kerja karyawan

- **Pengolahan Data**

Proses pengolahan data ini dilakukan dengan menggunakan metode-metode yang dapat memecahkan masalah yang terdapat pada penelitian. Berikut *flowchat* pemecahan masalah dalam penelitian:



Gambar 2. Metodologi Pemecahan Masalah

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Permintaan Lilin

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data permintaan lilin selama 12 periode dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2013. Dimana data penjualan lilin adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data Permintaan Lilin

Jenis Lilin	Permintaan (Peti)											
	Tahun 2012				Tahun 2013							
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
1	105	92	117	190	148	258	228	248	244	303	368	367
2	56	33	23	21	16	15	67	21	70	100	113	107
3	48	68	19	54	22	60	18	37	41	52	73	51
4	10	49	11	10	121	11	148	137	12	125	21	127

Sumber: CV. Taruna Jaya

Keterangan:

Jenis Lilin	No	Nama Lilin					
	1	Lilin Angka Merah					
	2	Lilin Angka Putih					
	3	Lilin Spiral Besar					
	4	Lilin Spiral Kecil					
Permintaan	Thn	No	Bulan	Thn	No	Bulan	
	2012	9	September	2013	1	Januari	
		10	Oktober		2	Februari	
		11	Nopember		3	Maret	
		12	Desember		4	April	
					5	Mei	
					6	Juni	
					7	Juli	
					8	Agustus	

4.2 Data Produk Jadi

Data produk jadi ini adalah data-data berat/kg jenis-jenis lilin, dan isi kemasan berupa: isi/peti, dan jumlah/pak Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 2. Data Produk Jadi

Jenis Lilin	Isi/peti (pak)	Jumlah/pak (unit)	Berat/unit (kg)
1	100	12	0,020
2	100	12	0,020
3	20	12	0,120
4	20	24	0,010

4.3 Kebutuhan Bahan Baku 12 Periode Sebelumnya

Berdasarkan hasil perhitungan konversi yang telah dilakukan maka diperoleh jumlah kebutuhan bahan baku lilin seperti dalam tabel berikut:

Tabel 3. Data Kebutuhan Bahan Baku Lilin

Tahun	No Bulan	Bulan	Kebutuhan Bahan Baku (Kg)
2012	9	September	5294
	10	Oktober	5194
	11	Nopember	3960
	12	Desember	6667
2013	1	Januari	5150
	2	Februari	8333
	3	Maret	8309
	4	April	8179
	5	Mei	8774
	6	Juni	11770
	7	Juli	13747
	8	Agustus	13454

Dengan plot data dari data kebutuhan bahan baku yang cenderung meningkat mengartikan bahwa permintaan semakin meningkat dengan flukuasi yang berbeda. Sehingga peramalan yang akan dilakukan menggunakan metode–metode yang mendekati dalam pemecahan masalah diantaranya adalah:

1. *Double Exponential Smooting (DES)*
2. *Single Exponential Smooting (SES)*
3. *Regresi Linier (RL)*

Berdasarkan nilai *Mean Square Error* pada peramalan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa Metode *Regresi Linier* mempunyai nilai *Mean Square Error* paling kecil. Maka hasil dari peramalan menggunakan Metode *Regresi Linier* dipilih untuk menentukan jumlah kebutuhan bahan baku periode selanjutnya. Berikut data hasil peramalan untuk 12 periode kedepan:

Tabel 4. Hasil Peramalan Terpilih

Tahun	No	Periode	Kebutuhan Bahan Baku
2013	1	September	13711
	2	Oktober	14554
	3	Nopember	15397
	4	Desember	16239
2014	5	Januari	17082
	6	Februari	17925
	7	Maret	18767
	8	April	19610
	9	Mei	20453
	10	Juni	21295
	11	Juli	22138
	12	Agustus	22981

4.4 Data Perhitungan Untuk Menentukan Kebijakan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Lilin

Data yang digunakan untuk menentukan kebijakan inventori (q_0 , r , ss), tingkat pelayanan dan ekspektasi ongkos total inventori per hari adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata kebutuhan bahan baku lilin (D)
2. Standar Deviasi (S) = 1,38 kg/hari
3. Lead Time (L) = 3 hari

Kedatangan pasokan bahan baku lilin dari Kawarang tidak menentu, tetapi rata-rata lead time yang sering terjadi adalah 4 hari.

Standar deviasi *Lead Time* (S_L)

$$S_L = S\sqrt{L} = 1,38\sqrt{4} = 2,76 \text{ kg/hari}$$

4. Ongkos pesan (A) = Rp. 1.580.000,-/pesan
5. Ongkos simpan (h_b) = Rp. 655.950,-/bulan
Ongkos simpan per hari = Rp. 655.950 : 30
= Rp. 21.865,-/hari
- Ongkos simpan per kg (h) = Rp. 21.865 : 694,49
= Rp. 31,- kg/hari
6. Harga bahan (P) = Rp. 18.000,-/kg
7. Ongkos kekurangan persediaan (c_u) = Rp. 1000,-kg

4.5 Hasil Perhitungan Pengendalian Persediaan Probabilistik Model Q dengan *Lost Sales*

Berdasarkan perhitungan *lot ekonomis* (q_0) dan *reorder point* (r) dari bulan September 2013 sampai Agustus 2014 yang telah dilakukan, maka didapat hasil seperti pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil *Lot Ekonomis* (q_0) dan *Reorder Point* (r)

Tahun	Bulan	Lot Ekonomis (Kg)	Reorder Point (Kg)
2013	September	7335,36	1580,61
	Oktober	7412,64	1651,70
	Nopember	7773,36	1775,23
	Desember	7833,85	1802,77
2014	Januari	8034,72	1896,42
	Februari	8230,63	1990,08
	Maret	8421,75	2083,54
	April	8772,94	2260,98
	Mei	8792,06	2270,82
	Juni	9142,21	2455,32
	Juli	9147,18	2457,99
	Agustus	9885,26	2870,69

4.6 Penentuan Besarnya *Safety Stock* (*ss*)

Besarnya cadangan pengaman atau *safety stock* (*ss*) bahan baku lilin (*parafin*) yang harus disediakan oleh perusahaan per harinya adalah sebagai berikut:

$$ss = Z_{\alpha} \cdot S\sqrt{L}$$

$$ss = 6,11 \times 2,76$$

$$ss = 16,86 \text{ kg/hari}$$

Keterangan:

L : *Lead Time* / Waktu Tenggang (Hari)

Z_{α} : Hasil dari perhitungan Validasi data

S : Standar Deviasi (Kg/hari)

4.7 Analisa Hasil Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Lilin Periode 2013-2014

Dalam satu tahun perusahaan rata-rata harus memesan bahan baku sebanyak 8398,50 kg untuk memenuhi permintaan pelanggan dan rata-rata melakukan pemesanan ulang bahan baku apabila sisa bahan baku digudang telah mencapai 2091,35 kg agar tidak terjadi kekurangan bahan baku saat proses *lead time*.

Setelah melakukan pengendalian persediaan bahan baku lilin menggunakan metode probabilistik Q maka pemesanan bahan baku dapat terencana dengan baik sehingga jumlah bahan baku yang ada di gudang dapat dikontrol dan tidak akan mengalami kekurangan bahan baku saat proses *lead time*, hal tersebut dapat dilihat pada grafik-grafik setiap bulannya dari bulan September 2013 sampai bulan Agustus 2014, pada grafik tidak menunjukkan adanya kekurangan bahan baku. Dengan demikian pelayanan perusahaan terhadap pelanggan dapat terpenuhi dengan baik meskipun adanya fluktuasi permintaan lilin dari pelanggan terhadap perusahaan.

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dalam melakukan pemesanan bahan baku lilin, kuantitas rata-rata bahan baku yang harus dipesan selama 12 bulan kedepan sebanyak 8399 kg agar dapat memenuhi permintaan pelanggan.
2. Perusahaan perlu melakukan pemesanan ulang seandainya stok digudang sudah tersisa 2092 kg agar tidak mengalami kekurangan bahan baku.
3. Jadi besarnya cadangan pengaman (*safety stock*) bahan baku lilin yang harus tersedia per harinya adalah 17 kg.

5.2 Saran

1. Perusahaan sebaiknya memperhitungkan besarnya kuantitas bahan baku yang harus dipesan agar tidak terjadi penumpukan dan kekurangan persediaan bahan baku di gudang.
2. Perusahaan harus memperhitungkan besarnya persediaan bahan baku yang harus tersedia sebelum melakukan pemesanan agar tidak terjadi kekurangan persediaan bahan baku yang disebabkan dengan adanya *lead time*.
3. Perlu melakukan perhitungan kebijakan pengendalian persediaan bahan baku tiap tahun guna melancarkan proses produksi pembuatan lilin.

VI. PENGAKUAN

Penelitian Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat kelulusan sarjana pada Sekolah Tinggi Teknologi Garut (STTG) dengan dibimbing oleh Rd. Erwin Gunadhi. Ir.MT

DAFTAR PUSTAKA

1. Markidakis,. Wheelwright,. McGee,. “*Metode dan Aplikasi Peramalan*” Jilid satu. Edisi Ke-2. Binarupa Aksara., Jakarta 1988.
2. Nasution AH & Prasetyawan Yudha., “*Perencanaan & Pengendalian Produksi*”., Edisi Pertama., Graha Ilmu, Yogyakarta, 2008.
3. Nur Bahagia, S., “*Sistem Inventory*”., Laboratorium Perencanaan Optimasi Sistem Industri., Departemen Teknik Industri. Institut Teknologi Bandung. Bandung., 2003.
4. Rangkuti Freddy., “*Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*”., Edisi ke-2., PT Raja Grafindo Persada., Jakarta., 1998.
5. Sudjana, Prof. DR. M.A., M.Sc., “*Metode Statistika*” Edisi Ke.6, Tarsito Bandung 1998.
6. Satalaksana, Z. Iftikar., A. Ruhana., Tjakraatmadja, H. Jann, 2005, “*Teknik Perancangan Sistem Kerja*”, ITB, Bandung.