

PENENTUAN WAKTU DAN JUMLAH PENGIRIMAN BOLU LAPIS LEGIT DENGAN MODEL *PROBABILISTIC P* (PENELITIAN DI PD. SAWARGI KP.RADUG - GARUT)

Irfan Nurhidayat¹, Yusuf Mauluddin²

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

¹Irfan.nurhidayat99@gmail.com

²Yusup4475@yahoo.co.id

Abstrak – Penelitian ini membahas tentang penentuan waktu dan jumlah pengiriman bolu lapis legit di PD.SAWARGI. Permasalahan yang terjadi adalah sering terjadinya kekurangan dan kelebihan persediaan akibat belum dilakukannya penentuan waktu dan jumlah pengiriman. Untuk memecahkan masalah tersebut digunakan Metode Probabilistik P sehingga didapatkan kebijakan jumlah target jumlah pengiriman maksimum yang optimal (T), interval pengiriman (t_0), dan cadangan pengamanan (SS). Berdasarkan hasil analisa dengan kebijakan tersebut didapat kekurangan pengiriman tidak terjadi serta ongkos kekurangan persediaan dan ongkos total persediaan yang rendah.

Kata Kunci – Penentuan Waktu, Jumlah Pengiriman, Metode Probabilistik P

I. PENDAHULUAN

PD. Sawargi sebagai perusahaan yang bertindak sebagai distributor barang jadi merk “Dua Putra” seperti bolu legit, kue dan lain-lain, karena PD. Sawargi bertindak sebagai distributor barang jadi maka persediaan yang dimaksud disini adalah menyediakan barang diretail/pasar supaya memperlancar kegiatan pasar juga untuk memenuhi kebutuhan permintaan dari konsumen, jika ada kelebihan atau kekurangan persediaan akibat dari kelebihan pengiriman ini menyebabkan kerugian bagi perusahaan karena barangnya tidak semua terjual dan akhirnya ada barang sisa yang masuk dalam tenggang masa kadaluarsa.

Permasalahan yang terjadi pada perusahaan ini perusahaan tidak mampu menentukan berapa banyaknya barang yang harus disediakan untuk memenuhi permintaan konsumen selama jangka waktu pengiriman kembali.

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

II. TINJAUAN PUSTAKA

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

Sumber : Freddy Rangkuti, 1988

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 toko material, tembakau yang diperlukan oleh pabrik rokok, dan darah yang perlu disediakan oleh PMI. Dalam sistem inventori, ketidakpastian dapat berasal dari: [Senator Nur Bahagia, 2003]

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

2.3 Model P

Model P adalah suatu model dimana pesanan – pesanan dilakukan setiap periode. Kuantitas *order* dapat bervariasi, tetapi setiap periode (misal, 2 minggu atau bulan) tingkat persediaan ditinjau kembali dan pemesanan dilakukan untuk mengisi persediaan sebesar jumlah pemesanan optimal.

Model P berfungsi dengan cara yang sangat berbeda dibandingkan dengan model Q karena hal-hal berikut :

1. Model P tidak mempunyai titik pemesanan kembali, tetapi lebih menekankan pada target persediaan.
2. Model P tidak mempunyai nilai EOQ karena jumlah pemesanan akan bervariasi tergantung permintaan yang sesuai dengan target persediaan.
3. Dalam model P interval pemesanannya tetap sedangkan kuantitas pemesanannya berubah-ubah.

Dalam praktik nyata di industri, metode P dan Q berikut memodifikasinya sering digunakan dalam mengendalikan persediaan untuk permintaan bebas. Pemilihan mengenai mana model yang tepat bagi suatu perusahaan adalah tidak mudah, tetapi ada beberapa kondisi dimana metode P lebih disukai dibandingkan metode Q , yaitu :

1. Metode P harus dipakai bila pesanan harus dilakukan atau dikirimkan pada interval tertentu.
2. Metode P harus digunakan bila ada lebih dari satu jenis barang yang dipesan dari satu kelompok.

Metode P sebaiknya digunakan untuk barang yang nilai satuannya tidak mahal sehingga tidak perlu dilakukan pencatatan secara pertual.

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 proses persediaan pembuatan bolu legit di PD. SAWARGI. Setelah melakukan pengamatan maka didapat permasalahan yang menjadi objek kajian dalam penelitian ini dimana perusahaan tidak bisa merencanakan tingkat target persediaan (T), interval pengiriman yang optimal (to) dan perusahaan tidak mampu menentukan berapa banyak persediaan barang yang akan di *order* untuk memenuhi permintaan selama *lead time* (L).

- **Identifikasi Masalah**

Permasalahan yang dihadapi pada PD. SAWARGI adalah penentuan waktu dan jumlah pengiriman dalam pengiriman bolu legit yang kurang baik, permasalahan ini muncul karena perusahaan tidak pernah memperhatikan perencanaan pengiriman dan permintaan pasar. Kebijakan perusahaan dalam melakukan pengiriman dilakukan hampir setiap hari, sehingga mengakibatkan banyaknya barang dan kendala yang akan terjadi adalah banyaknya barang sisa yang sudah masuk masa kadaluarsa akibat lamanya penyimpanan karena tidak terjual. Maka dari itu harus dilakukan penentuan waktu dan jumlah pengiriman pada perusahaan ini.

- **Pengumpulan Data**

Pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan cara observasi, wawancara, dan dengan melihat dokumen-dokumen yang dimiliki oleh perusahaan. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data informasi perusahaan mengenai berapa jumlah permintaan yang di minta. Data-data ini didapat melalui observasi dan wawancara terhadap pemilik 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 perusahaan mulai dari pembuatan/produksi, sampai pemasaran dan penjualan.

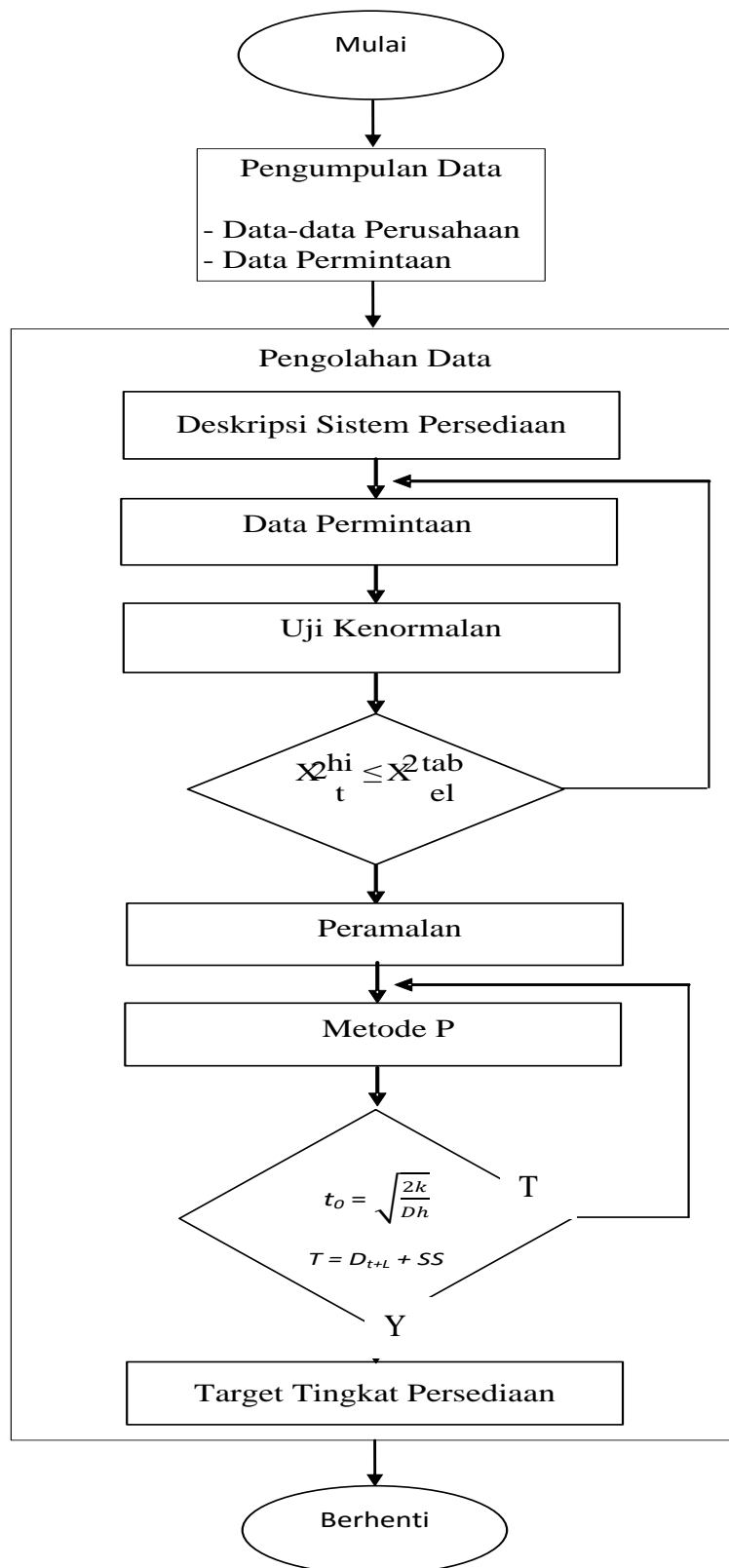
- c. Wawancara

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

- Sejarah perusahaan
- Data permintaan
- Data Ongkos pengadaan atau produksi
- Data ongkos simpan
- Data ongkos kirim
- Data ongkos kekurangan
- Harga barang

- **Pengolahan Data**

Proses pengolahan data ini dilakukan dengan menggunakan metode-metode yang berkaitan dengan penentuan banyaknya persediaan. Berikut *flowchat* pemecahan masalah dalam penelitian:



Gambar 2. Metodologi Pemecahan Masalah

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Permintaan Masa Lalu

Data permintaan masa lalu perusahaan dalam waktu 1(satu) tahun yang lalu April 2013-Maret 2014 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Permintaan Bolu Legit Masa Lalu

Tahun	Bulan	Permintaan (Potong)
2013	April	13680
	Mei	13680
	Juni	11520
	Juli	13680
	Agustus	11280
	September	9120
	Oktober	11400
	Nopember	13680
	Desember	11160
2014	Januari	11520
	Februari	13680
	Maret	13536
Jumlah		147936
Rata-rata		12328

Dengan plot data dari data permintaan yang cenderung menurun mengartikan bahwa permintaan semakin meningkat dengan fluktuasi yang berbeda. Sehingga peramalan yang akan dilakukan menggunakan metode-metode yang mendekati dalam pemecahan masalah diantaranya adalah:

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

4.2 Analisis Tingkat Kesalahan (*Error*)

Tahap ini dilakukan untuk membandingkan nilai kesalahan (*error*) dari tiap metode peramalan yang digunakan yang bertujuan untuk menentukan jumlah persediaan bolu legit pada masa yang akan datang. Berikut perbandingan nilai kesalahan (*error*) dari tiap-tiap metode:

Tabel 4.2 Perbandingan Nilai *Mean Square Error*

Metode Peramalan	MSE
<i>Double Eksponential Smoothing</i>	2904829
<i>Single Eksponential Smoothing</i>	2045278
<i>Regresi Linier</i>	2169118

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 *Single Exponential Smoothing (SES)* dipilih untuk menentukan jumlah kebutuhan bahan baku periode selanjutnya. Berikut data hasil peramalan untuk 12 periode kedepan:

Tabel 4.3 Peramalan Terpilih Periode April 2014 – Maret 2015

Tahun	No	Periode	Produksi (Potong)
2014	1	April	12734
	2	Mei	12734
	3	Juni	12734
	4	Juli	12734
	5	Agustus	12734
	6	September	12734
	7	Oktober	12734
	8	Nopember	12734
	9	Desember	12734
2015	10	Januari	12734
	11	Februari	12734
	12	Maret	12734

4.3 Data Perhitungan Untuk Menentukan Kebijakan Pengendalian Persediaan Permintaan

Data yang digunakan untuk menentukan kebijakan inventori (T , t_0 , ss), tingkat pelayanan dan ekspektasi ongkos total inventori per hari adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata Permintaan Bolu Lapis Legit (\bar{D}) = 478 potong/hari
2. Standar Deviasi (SD) = 15 potong/hari
3. Tingkat Pelayanan = 95%
4. Tingkat Bunga Investasi Sekarang = 13,5%
5. *Lead Time* (L) = 4 hari
6. Ongkos pesan (A) = Rp. 250.000,-/kiriman
7. Ongkos simpan (h_b) = Rp. 700.000,-/bulan
Ongkos simpan per hari = Rp. 700.000 : 30 = Rp. 1.944,-/hari
8. Harga Barang = Rp. 380,-/potongan
9. Ongkos kekurangan = Rp. 380,-/potongan

4.4 Perhitungan Interval Pemesanan/Pengiriman (t_0)

$$t_0 = \sqrt{\frac{2k}{Dh}} \qquad t_0 = \sqrt{\frac{2 \times 250.000}{478 \times (0,135 \times 380)}} = 4,51 \approx 5 \text{ hari}$$

4.5 Penentuan Besarnya *Safety Stock* (ss)

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

$$ss = Z_\alpha \cdot Sd(t + L)$$

$$ss = 24,75 \times 3$$

$$ss = 74 \text{ potong}$$

Keterangan:

- L : *Lead Time* / Waktu Tenggang (Hari)
 Z_α : Hasil dari perhitungan Validasi data
 Sd : 15 potong/hari.

4.6 Perhitungan Target Tingkat Persediaan (T)

$$T = D_{t+L} + Z.Sd(t + L)$$

$$T = 478 (5) + 1,65(15)\sqrt{9}$$

$$T = 478 (5) + 24,75 \sqrt{9}$$

$$T = 2.390 + 74$$

$$T = 2.464 \text{ potong/kirim}$$

Berdasarkan perhitungan dengan metode P diatas mengisyaratkan bahwa perusahaan harus mengecek tingkat persediaan bolu lapis legitnya setiap 5 hari dengan target tingkat persediaan maksimumnya sebesar 2.464 potong/pesanan dan cadangan pengaman sebanyak 74 potong.

V. ANALISA

5.1 Analisa Sensitivitas Rata-rata Persediaan Terhadap Target Tingkat Jumlah Persediaan/Pengiriman (T)

Berdasarkan perhitungan kebijakan persediaan probabilistik P, target tingkat persediaan/pengiriman maksimum (T), interval pemesanan/Pengiriman (t_0), Standar Deviasi (SD), Permintaan per hari (D) menggunakan *RandBeetwen* dari peramalan terpilih yang telah dilakukan, maka didapat hasil seperti pada tabel berikut:

Tabel 5.1 Rekapitulasi Permintaan Bolu Lapis Legit Tahun April 2014 - Maret 2015

No	Tahun	Bulan	Supply	Sisa/Reject	Laba Bersih (Rp)
1	2014	April	14784	2049	553356
2		Mei	17248	1930	598576
3		Juni	14784	2108	530936
4		Juli	14784	2446	402496
5		Agustus	14784	2367	432516
6		September	14784	2118	527136
7		Oktober	14784	2332	445816
8		Nopember	14784	2086	539296
9		Desember	14784	2069	545756
10	2015	Januari	14784	2734	515052
11		Februari	14784	934	755060
12		Maret	14784	1909	606556
Jumlah			179872	25082	6452552

5.2 Analisa Hasil Perhitungan Pengujian Model Penentuan Waktu dan Jumlah Pengiriman dengan Probabilistik P (Metode P)

Parameter-parameter yang digunakan dalam metode P adalah harga barang per unit yang dinotasikan dengan (p), ongkos tiap kali pesan (A), ongkos persediaan (OT) secara horizon perencanaan dengan mengoptimasikan tingkat pelayanan. Ekspektasi biaya inventori yang dimaksud disini terdiri dari empat elemen biaya, yaitu biaya beli (Ob), biaya pemesanan (Op), biaya penyimpanan (Os), dan biaya kekurangan barang (Ok) yang dinyatakan dalam perumusan sebagai berikut :

$$O_T = O_b + O_p + O_s + O_k$$

$$O_T = 462.000 + 250.000 + 1.944 + 380$$

$$O_T = \text{Rp. } 714.324, -/\text{kirim}$$

Tabel 5.2 Rekapitulasi hasil perhitungan perencanaan dan pengendalian persediaan berdasarkan metode *P* dengan Interval Pemesanan (t_0)

Kebijakan Persediaan			Tingkat Pelayanan (n)
Jumlah Target tingkat persediaan/Pengiriman (T) Potong/hari	Safety Stock (SS) potong	Interval Pemesanan/Pengiriman (t_0) hari	
2464	74	5	95%

Adapun total ongkos persediaan (O_T) dari hasil perhitungan metode *P* dengan lead time adalah sebagai berikut :

Tabel 5.3 Rekapitulasi Ongkos Total persediaan Produksi (O_T) Hasil perhitungan

Biaya Produksi (Rp/kirim)	Biaya lain-lain (Rp/kirim)	Ongkos Simpan (Rp/hari)	Ongkos Kekurangan (Rp/Potong)	Ongkos Total Persediaan (Rp/kirim)
a	b	c	d	e
462.000	250.000	1.944	380	714.324

Dengan melihat tabel diatas, maka untuk menentukan berapa persen pengaruh perubahan permintaan rata-rata bolu lapis legit per hari (D) terhadap ongkos total (O_T) yang diperbolehkan dengan menggunakan kebijakan persediaan hasil perhitungan model metode *P*, maka dibutuhkan batasan-batasan juga asumsi terhadap kenaikan ongkos total permintaan bolu lapis legit per hari. Untuk itu sebagai tolak ukur penentuan persentase kenaikan biaya yang diperbolehkan yang dianggap wajar diambil 5%, karena pada saat kondisi 5 % ini rata-rata permintaan sebesar 502 potong/hari dan ongkos total produksi sebesar Rp.750.040,-/pesan.

VI. KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data, pembahasan dan analisa yang telah dilakukan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Dengan melihat hasil perhitungan dan analisa maka perusahaan harus mensupply dengan jumlah target tingkat persediaan/pengiriman maksimum yang optimal 2464 potong/kirim, dengan interval waktu pemesanan kembali setelah 5 hari agar permintaan selama waktu pemesanan kembali atau waktu tenggang terpenuhi sehingga kemungkinan terjadinya kehilangan penjualan atau kehilangan konsumen sangat kecil kemungkinan terjadi.

Berdasarkan analisa sensitivitas persediaan permintaan perhari (D) terhadap tingkat persediaan/pengiriman (T) didapatkan hasil bahwa persediaan permintaan per hari yang optimal yang diperbolehkan adalah 502 potong, apabila lebih dari yang ditentukan, maka target tingkat persediaan sebesar 2464 potong/kirim dan interval pemesanan/pengiriman 5 hari, perlu dikaji ulang dan ongkos total persediaan terhadap kenaikan permintaan rata-rata per hari sebesar 5% adalah sebesar Rp.750.040,-/kirim.

6.2 Saran

1. Dalam mengatasi permasalahan persediaan barang bolu lapis legit ini sebaiknya perusahaan melakukan perubahan dengan mengaplikasikan metode *P* ini, karena secara teoritis metode ini menghasilkan kebijakan yang optimal, dengan kemungkinan terjadinya kekurangan atau kelebihan persediaan bolu lapis legit dapat diminimalkan

2. Diperlukan penelitian lebih lanjut lagi mengenai persediaan produksi bolu lapis legit di PD.Sawargi, agar hasil penelitian ini dapat di evaluasi kembali, agar nantinya didapat hasil yang maksimal dan dapat bermanfaat bagi semua pihak terutama bagi PD.Sawargi sendiri khususnya dan bagi seluruh perusahaan juga para pembaca pada umumnya.

PENGAKUAN

Penelitian Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat kelulusan sarjana pada Sekolah Tinggi Teknologi Garut (STTG) dengan dibimbing oleh Yusuf Mauluddin, ST.,MT.

DAFTAR PUSTAKA

1. Biegel, John E., "*Pengendalian Produksi*", Akademi Persindo., Jakarta, 1992.
2. Buffa, Elwood S., "*Manajemen Operasi & Produksi Modern*", Jilid ., Edisi Kedelapan., Binarupa Aksara., Jakarta. 1996.
3. Markidakis., Wheelwright., McGee., "*Metode dan Aplikasi Peramalan*" Jilid satu. Edisi Ke-2. Binarupa Aksara., Jakarta 1988.
4. Nasution AH & Prasetyawan Yudha., "*Perencanaan & Pengendalian Produksi*", Edisi Pertama., Graha Ilmu, Yogyakarta, 2008.
5. Nur Bahagia, S., "*Sistem Inventory*", Laboratorium Perencanaan Optimasi Sistem Industri., Departemen Teknik Industri. Institut Teknologi Bandung. Bandung., 2003.
6. Rangkuti Freddy., "*Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*", Edisi ke-2., PT Raja Grafindo Persada., Jakarta., 1998.
7. Sudjana, Prof. DR. M.A., M.Sc., "*Metode Statistika*" Edisi Ke.6, Tarsito Bandung 1998.
8. Herman., "*Perencanaan Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kembang Tahu*", Tugas Akhir, Sekolah Tinggi Teknologi Garut, Garut.2010.