



**ANALISA PENGENDALIAN PERSEDIAAN TEPUNG TERIGU SEBAGAI
BAHAN BAKU PEMBUATAN ROTI DI PT. INTI CAKRAWALA CITRA
JEMBER JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Oleh

Andy Harwein

NIM 111710101055

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS JEMBER

2015



**ANALISA PENGENDALIAN PERSEDIAAN TEPUNG TERIGU SEBAGAI
BAHAN BAKU PEMBUATAN ROTI DI PT. INTI CAKRAWALA CITRA
JEMBER JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian dan mencapai gelar Sarjana (S1) Teknologi Pertanian

Oleh

Andy Harwein

111710101055

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2015

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah atas segala rahmat, petunjuk dan ridho-Nya serta kebahagiaan dan kemudahan yang telah Engkau berikan dalam hidup hamba.

Sebagai rasa syukur akan ku persembahkan karya tulis (Skripsi) saya kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta;
2. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
3. Teman-teman sejawat khususnya di FTP-THP 2011 yang selalu aku cintai, selalu aku kenang. Kebersamaan kita mulai dari awal janganlah berhenti sampai setelah kita lulus. Terima kasih atas bantuan serta dukungan kalian dalam penyelesaian skripsiku ini;
4. Seorang yang pernah hadir dalam hidupku dengan memberi semangat dan harapan dalam menjalani kerasnya bersaing hidup;
5. Keluarga kecilku yang selalu aku banggakan;

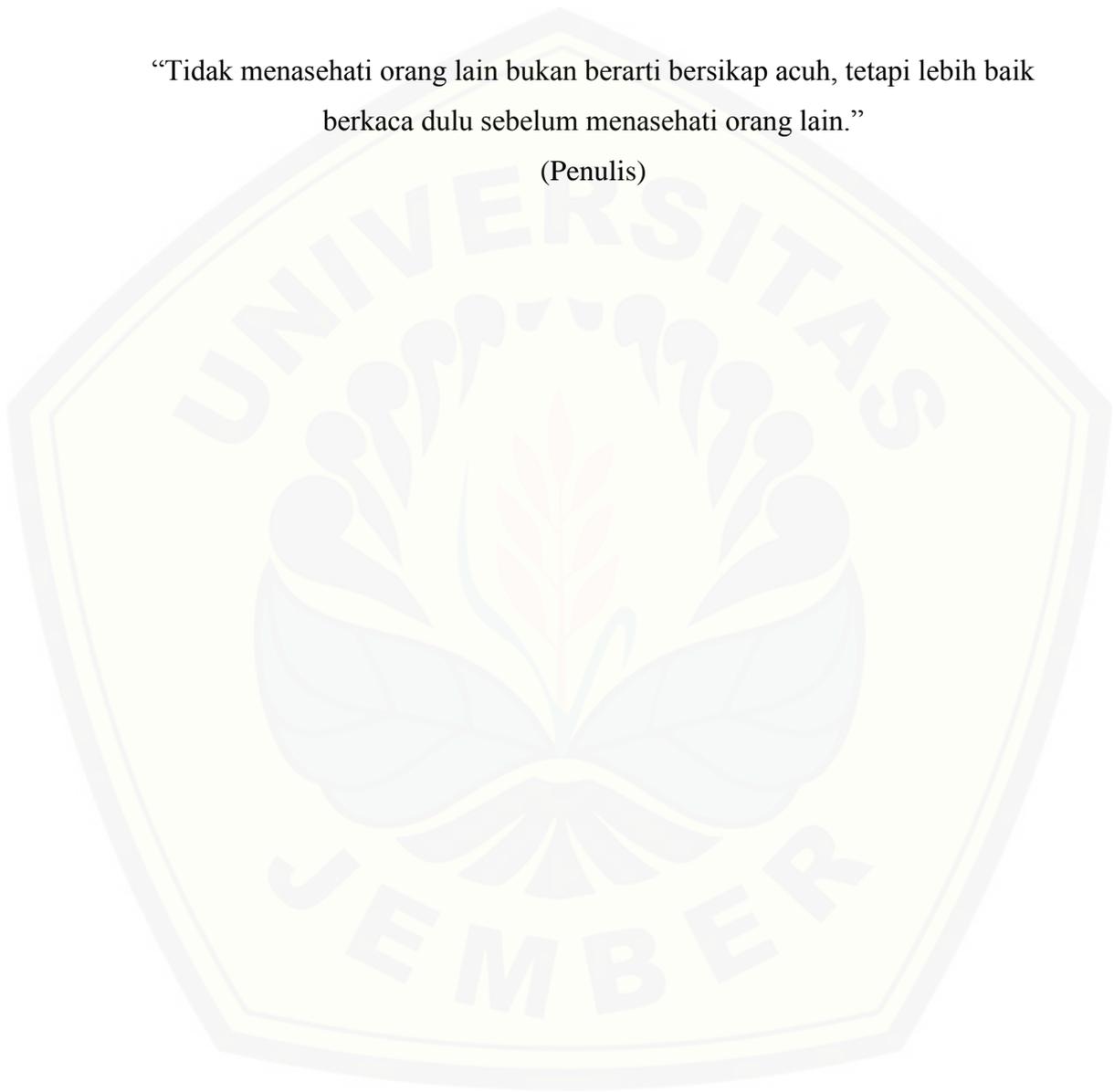
MOTTO

“Arbeit macht frei.”

(Adolf Hitler 1889-1945)

“Tidak menasehati orang lain bukan berarti bersikap acuh, tetapi lebih baik berkaca dulu sebelum menasehati orang lain.”

(Penulis)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andy Harwein

NIM : 111710101055

menyatakan sesungguhnya bahwa KARYA TULIS ILMIAH yang berjudul “Analisa Pengendalian Persediaan Tepung Terigu Sebagai Bahan Baku Pembuatan Roti di PT. Inti cakrawala Citra Jember Jawa Timur” adalah benar-benar hasil karya sendiri kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan kepada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan kebenaran isi karya tulis ini sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun.

Jember, Oktober 2015

yang menyatakan,

Andy Harwein
111710101055

SKRIPSI

**ANALISA PENGENDALIAN PERSEDIAAN TEPUNG TERIGU SEBAGAI
BAHAN BAKU PEMBUATAN ROTI DI PT. INTI CAKRAWALA CITRA
JEMBER JAWA TIMUR**

Oleh
Andy Harwein
NIM 111710101055

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Nita Kuswardhani S.TP., M.Eng.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Bambang Herry P. S.TP., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisa Pengendalian Persediaan Tepung Terigu Sebagai Bahan Baku Pembuatan Roti di PT. Inti cakrawala Citra Jember Jawa Timur” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

pada :

hari/tanggal :

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua

Anggota

Dr. Yuli Wibowo S.TP., M.Si.
NIP. 197207301999031001

Ir. Noer Novijanto M.App.Sc.
NIP. 195911301985031004

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr. Yuli Witono, S.TP, M.P.
NIP. 196912121998021001

Analisa Pengendalian Persediaan Tepung Terigu Sebagai Bahan Baku Pembuatan Roti di PT. Inti cakrawala Citra Jember Jawa Timur; disusun oleh Andy Harwein, 111710101055; 2015; 75 Halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember; dengan Dosen Pembimbing Utama (DPU) Dr. Nita Kuswardhani S.TP., M.Eng., Dosen Pembimbing Anggota (DPA) Dr. Bambang Herry Purnomo S.TP., M.Si.

RINGKASAN

Persediaan bahan baku merupakan sumber utama berjalannya proses produksi. Masalah penentuan besarnya jumlah persediaan bahan baku merupakan masalah yang sangat penting, karena kesalahan dalam menentukan besarnya investasi (modal yang tertanam) dalam persediaan bahan baku akan menekan keuntungan yang didapat perusahaan. Tidak semua industri mampu menjalankan sistem produksi dengan lancar. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor harga bahan baku dan sulitnya mendapatkan bahan baku yang sesuai dengan jadwal produksi. Masalah yang terjadi di PT. Inti Cakrawala Citra yaitu perlunya dilakukan analisa dalam memprediksi jumlah kebutuhan bahan baku roti yaitu tepung terigu, supaya menghasilkan jumlah persediaan tepung terigu yang sesuai untuk proses produksi. Teknik memprediksi jumlah persediaan tepung terigu dengan cara mengaplikasikan teknik peramalan pemulusan *exponential smoothing* dan dilanjutkan pada analisa hasil peramalan menggunakan metode *material require planning (MRP)*. Harapan penulis dalam penelitian ini supaya tercipta suatu kontrol yang baik dalam merencanakan dan mengendalikan jumlah persediaan bahan baku roti yaitu tepung terigu pada periode mendatang.

Tujuan penelitian ini yang pertama adalah memprediksi jumlah kebutuhan tepung terigu berdasarkan data penjualan roti menggunakan teknik peramalan pemulusan *exponential smoothing*. Tujuan yang kedua adalah meminimalkan biaya pemesanan dan penyimpanan tepung terigu yang harus dikeluarkan sebelum digunakan proses produksi.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu tahap pertama adalah menentukan teknik peramalan pemulusan eksponensial yaitu *single exponential smoothing*, *double exponential smoothing*, dan *triple exponential smoothing*. Teknik pemulusan eksponensial bertujuan melihat dan mengetahui gambaran umum kebutuhan tepung terigu di PT. Inti Cakrawala Citra. Kemudian tahap kedua adalah menganalisa pengendalian jumlah persediaan bahan baku menggunakan metode *material requarment planning (MRP)* berdasarkan ukuran kebutuhan atau *lot for lot (LFL)*, jumlah pemesanan ekonomis atau *economic order quantity (EOQ)*, dan keseimbangan setiap periode atau *part period balancing (PPB)*. Analisa metode *MRP* akan menghasilkan suatu *lot sizing* dan penjadwalan pemesanan tepung terigu dengan biaya yang paling minimal.

Berdasarkan hasil peramalan pemulusan eksponensial menggunakan *software minitab 17.0*, didapat hasil peramalan kebutuhan tepung terigu menggunakan teknik peramalan *triple exponential smoothing* yang dikemukakan oleh Winter dengan nilai konstanta α , γ , dan β sebesar 0,2; 0,1; 0,05 dan

menghasilkan nilai *MAPE* terendah yaitu sebesar 11,9 %. Hasil peramalan kebutuhan jumlah tepung terigu tahun 2015 mulai dari bulan Desember sampai dengan bulan Mei dengan nilai peramalan sebesar 922,1/25Kg; 915,7/25Kg; 770,3/25Kg; 856,2/25Kg; 965,8/25Kg; 1.033/25Kg. Selanjutnya dilakukan analisa menggunakan metode *MRP* dengan teknik perhitungan *part period balancing*. Pemesanan tepung terigu selama enam bulan dilakukan sebanyak delapan kali dengan total kuantitas pemesanan sebesar 2.800/25Kg tepung terigu. Biaya pemesanan (*ordering cost*) yang dikeluarkan selama enam bulan adalah sebesar Rp 16.928.000. Biaya pemesanan tersebut dihitung berdasarkan penggunaan tenaga kerja membongkar muatan, tim gudang sebagai karyawan penerima kedatangan tepung terigu, penggunaan transportasi, transaksi administrasi, dan meeting setiap bulan untuk semua tim karyawan. Sedangkan biaya penyimpanan (*holding cost*) setiap bulan sebesar Rp 2.088.518,4 hal ini disesuaikan dengan penggunaan listrik, tenaga kerja yang diperlukan selama proses penyimpanan tepung terigu, dan kapasitas gudang penyimpanan $\pm 2100/25\text{Kg}$. Jika dijumlahkan selama enam bulan, maka total biaya yang dikeluarkan menjadi sebesar Rp 12.531.110,4. Jadi total biaya pemesanan dan penyimpanan tepung terigu yang dikeluarkan selama enam bulan menjadi sebesar Rp 29.459.110,4.

Analysis of Inventory Wheat Flour As a Raw Material For Bread In PT. Inti Cakrawala Citra Jember East Java; Andy Harwein, 111710101055; 2015; 75 Pages; Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

SUMMARY

Inventories of raw material is the main source of passage production process. The problem of determining the amount of raw material inventory is an important issue, because errors in determining the amount of the investment (capital tied) in the raw material supply will depress profits of the company. Not all industrial can production capable to running the production system smoothly. It is influenced by factors of raw material prices and difficulty get a raw materials in accordance with the production schedule. Problems that occur in the PT. inti cakrawala is needed analysis to predict the amount of raw material needs bread is flour wheat, in order to result the amount of suitable wheat flour supply for the production process. Techniques to predict the amount of wheat flour inventory by applying a exponential smoothing forecasting techniques and continued the analysis of forecasting results using material require planning (MRP). The authors Hopes in this study in order to create a good control in planning and controlling the amount of supply of raw materials, namely bread flour in the coming period.

The first aim of this study is to predict the required amount of wheat flour based bakery sales data using a smoothing exponential forecasting techniques. The second aim is to minimize the cost of ordering and storage of wheat flour that must be removed before used the production process.

This study consisted of two phases: the first phase was to determine the exponential smoothing forecasting technique namely single exponential smoothing, double exponential smoothing, and triple exponential smoothing. Exponential smoothing technique aims to see and know the needs general picture flour in PT. inti cakrawala citra. Then the second stage was to analyze the control amount of raw material inventory using material requarment planning (MRP) based on the requirement size or lot for lot (LFL), economic order quantity (EOQ), and balance of each period or part period balancing (PPB). Analysis MRP method will result a lot sizing and scheduling reservations of wheat flour with the most minimal cost.

Based on the results of exponential smoothing forecasting used 17.0 Minitab software, the result of forecasting the needs of the flour used a triple exponential smoothing forecasting techniques proposed by Winter with a constant value α , γ , and β of 0.2; 0.1; 0.05 and produces the lowest MAPE value that was equal to 11.9%. Results of forecasting the amount of flour in 2015 from December until May with a forecast value of 922.1 / 25Kg; 915.7 / 25Kg; 770.3 / 25Kg; 856.2 / 25Kg; 965.8 / 25Kg; 1,033 / 25Kg. Further analysis used MRP techniques part period balancing calculation. Booking flour for six months performed eight times for a total order quantity of 2,800 / 25Kg flour. The booking fee (ordering cost) incurred during six months amounted to RP 16.928 million. The booking fee

was calculated based on the use of labor unloading, warehouse team as an employee of the recipient arrival flour, use of transportation, administrative transactions, and meeting every month to all the team of employees. While the cost of storage (holding cost) per month to Rp 2,088,518.4 this was adjusted by the use of electricity, manpower required for the storage of flour, and a storage warehouse capacity $\pm 2100 / 25\text{Kg}$. If added for six months, then the total cost incurred to Rp 12,531,110.4. So the total cost of ordering and storage of wheat flour were issued during the six months amounted to RP 29,459,110.4.



PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisa Pengendalian Persediaan Tepung Terigu Sebagai Bahan Baku Pembuatan Roti di PT. Inti cakrawala Citra Jember Jawa Timur”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan atas dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Yuli Witono, S.TP, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember;
3. Dr. Bambang Herry P., S.TP, M.Si., selaku Komisi Bimbingan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember;
4. Dr. Bambang Herry Purnomo S.TP, M.Si., dan Dr. Nita Kuswardhani S.TP., M.Eng selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian serta memberikan bimbingan, pengarahan dan saran demi selesainya penulisan Karya Ilmiah ini;
5. Seluruh Dosen dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan beribu ilmu yang bermanfaat;
6. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah banyak membantu penulis selama studi;
7. Seluruh teknisi laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah banyak membantu dan memberikan kemudahan bagi penulis selama penelitian;
8. Kedua orang tua dan adik angkatan tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan moral maupun material selama pelaksanaan skripsi;

9. Teman-teman di Universitas Jember, teman-teman THP 2011 dan sahabat-sahabat, berbagai pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian karya ilmiah ini;
10. Almamaterku tercinta Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember,

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk lebih sempurnanya skripsi ini. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak.

Jember, Oktober 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Roti	6
2.2 Bahan Baku	9
2.3 Permasalahan Persediaan Bahan Baku Roti	10
2.4 Metode Peramalan Pemulusan <i>Exponential Smoothing</i>	11
2.5 Persediaan	17
2.5 Pengendalian Persediaan Bahan Baku	19

BAB 3. METODOLOGI PELAKSANAAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2 Bahan dan Alat	24
3.2.1 Bahan Penelitian	24
3.2.2 Alat Penelitian	24
3.3 Metode Penelitian	24
3.3.1 Pelaksanaan penelitian	24
3.4 Analisa Data	26
3.4.1 Peramalan Pemulusan Eksponensial Menggunakan <i>software</i> <i>minitab</i> 17.0	26
3.4.2 Metode <i>material requarment planning</i> (MRP)	26

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Komponen Biaya Persediaan	29
4.1.1 <i>Holding cost</i>	29
4.1.2 <i>Ordering Cost</i>	30
4.2 Peramalan Pemulusan Eksponensial	31
4.2.1 <i>Plot Data Times Series</i>	31
4.2.2 <i>Single Exponential Smoothing</i>	32
4.2.3 <i>Double Exponential Smoothing</i>	33
4.2.4 <i>Triple Exponential Smoothing</i>	35
4.3 Uji Metode MRP (<i>Material Requarment Planning</i>)	37
4.3.1 Teknik Perhitungan <i>Lot for Lot</i> (LFL)	39
4.3.2 Teknik Perhitungan <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	41
4.3.3 Teknik Perhitungan <i>Part Period Balanching</i> (PPB)	44

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

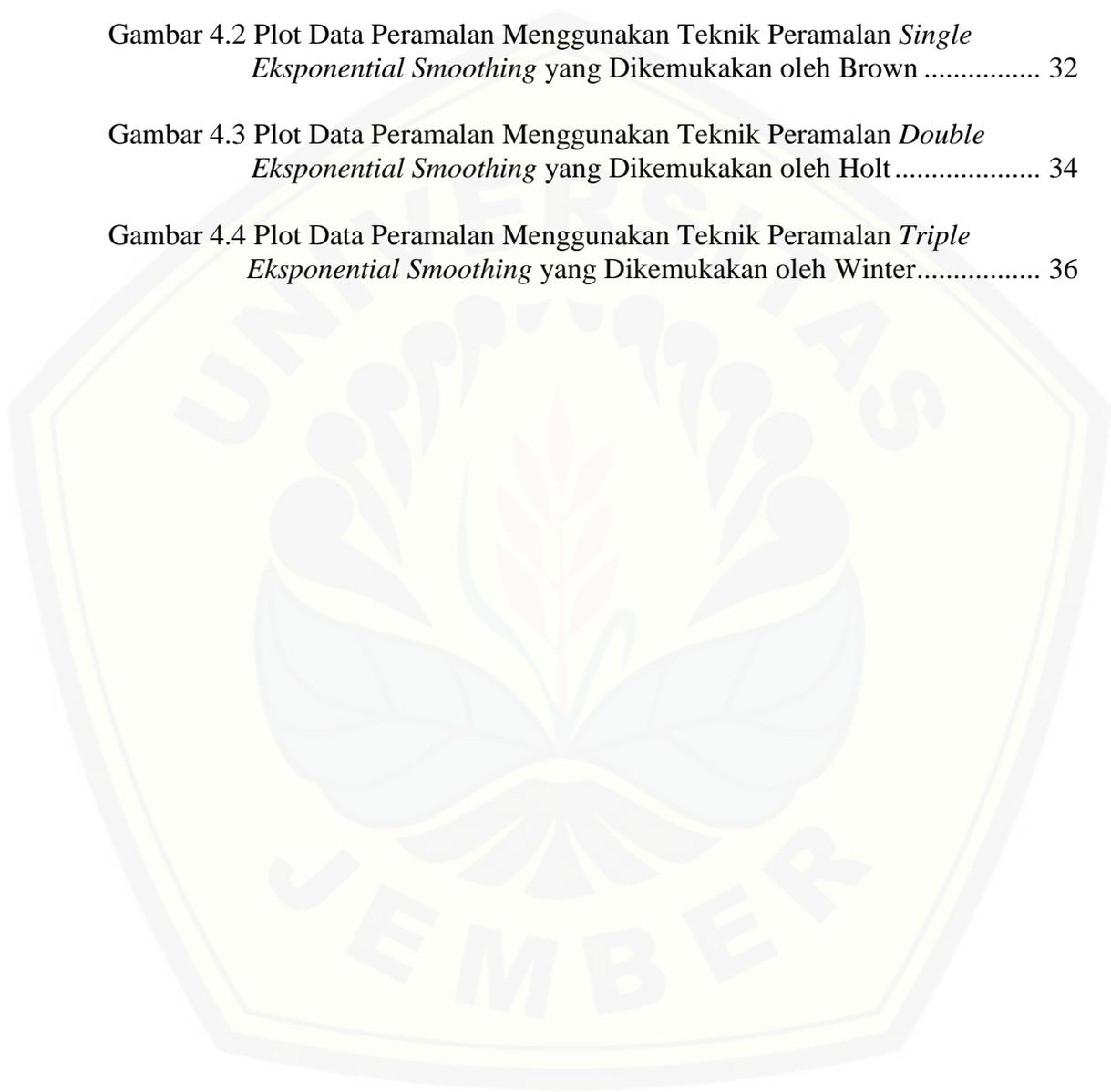
LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Lot sizing</i> Berdasarkan Karakteristik Data Permintaan bahan baku	19
Tabel 4.1 Biaya Penyimpanan Bahan Baku	29
Tabel 4.2 Biaya Pemesanan Bahan Baku Setiap Kedatangan.....	31
Tabel 4.3 Hasil Peramalan <i>SES (single eksponential smooth)</i> yang Dikemukakan oleh Brown Menggunakan <i>Software Minitab 17.0</i>	33
Tabel 4.4 Hasil Peramalan <i>DES (double eksponential smooth)</i> yang Dikemukakan oleh Holt Menggunakan <i>Software Minitab 17.0</i>	35
Tabel 4.5 Nilai Parameter Peramalan Menggunakan <i>Software Minitab 17.0</i>	37
Tabel 4.6 Hasil Peramalan <i>TES (triple eksponential smooth)</i> yang Dikemukakan oleh Winter Menggunakan <i>Software Minitab 17.0</i>	37
Tabel 4.7 Kebutuhan Tepung Terigu Menggunakan Teknik Peramalan <i>TES (triple eksponential smooth)</i> di PT. Inti Cakrawala Citra Jember Jawa Timur	38
Tabel 4.8 <i>Lot Sizing</i> Kebutuhan Tepung Terigu di PT. Inti Cakrawala Citra Jember Jawa Timur Menggunakan Teknik <i>Lot For Lot (LFL)</i> Tahun 2015	39
Tabel 4.9 <i>Lot Sizing</i> Kebutuhan Tepung Terigu di PT. Inti Cakrawala Citra Jember Jawa Timur Menggunakan Teknik <i>Economic Order Quantiy (EOQ)</i> Tahun 2015	43
Tabel 4.10 <i>Lot Sizing</i> Kebutuhan Tepung Terigu di PT. Inti Cakrawala Citra Jember Jawa Timur Menggunakan Teknik <i>Part Period Balanching (PPB)</i> Tahun 2015.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Plot Data <i>Times Series</i> Kebutuhan Tepung Terigu Tahun 2013-2014 Menggunakan <i>Software Minitab 17.0</i>	31
Gambar 4.2 Plot Data Peramalan Menggunakan Teknik Peramalan <i>Single Eksponential Smoothing</i> yang Dikemukakan oleh Brown	32
Gambar 4.3 Plot Data Peramalan Menggunakan Teknik Peramalan <i>Double Eksponential Smoothing</i> yang Dikemukakan oleh Holt	34
Gambar 4.4 Plot Data Peramalan Menggunakan Teknik Peramalan <i>Triple Eksponential Smoothing</i> yang Dikemukakan oleh Winter.....	36



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Data Peramalan <i>Single Exponential Smoothing</i> Menurut Brown Menggunakan <i>Software Minitab 17.0</i>	52
Lampiran B. Data Peramalan <i>Double Exponential Smoothing</i> Menurut Holt Menggunakan <i>Software Minitab 17.0</i>	53
Lampiran C. Data Peramalan <i>Triple Exponential Smoothing</i> Menurut Winter Menggunakan <i>Software Minitab 17.0</i>	54
Lampiran D. <i>Lot Sizing</i> Kebutuhan Tepung Terigu di PT. Inti Cakrawala Citra Jember Jawa Timur Menggunakan Teknik <i>Lot For Lot (LFL)</i>	55
Lampiran E. <i>Lot Sizing</i> Kebutuhan Tepung Terigu di PT. Inti Cakrawala Citra Jember Jawa Timur Menggunakan Teknik <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	55
Lampiran F. <i>Lot Sizing</i> Kebutuhan Tepung Terigu di PT. Inti Cakrawala Citra Jember Jawa Timur Menggunakan Teknik <i>Part Period Balancing (PPB)</i>	55
Lampiran G. Perhitungan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Teknik <i>Lot For Lot (LFL)</i>	56
Lampiran H. Perhitungan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Teknik <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	56
Lampiran I. Perhitungan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Teknik <i>Part Period Balancing (PPB)</i>	56
Lampiran J. Biaya Yang Dikeluarkan Berdasarkan Hasil Pengujian Metode <i>Material Requirment Planning (MRP)</i>	57

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap perusahaan yang bergerak dalam bidang industri pangan baik itu perusahaan besar, perusahaan menengah, maupun perusahaan kecil sudah tentu memiliki teknik pengendalian jumlah persediaan bahan baku bermacam-macam. Hal ini dikarenakan setiap perusahaan pasti memiliki cara tersendiri dalam mengatasi permasalahan pengendalian jumlah persediaan bahan baku. Jumlah persediaan bahan baku yang tinggi akan menyebabkan tingginya biaya penyimpanan dan investasi yang diperlukan. Apabila jumlah persediaan bahan baku tidak mencukupi maka proses produksi akan terhambat. Kelebihan jumlah persediaan bahan baku juga membuat investasi menjadi tidak efisien. Karena investasi tersebut dapat dialokasikan pada sektor lain yang lebih menguntungkan (*opportunity cost*) misalnya untuk perawatan alat-alat yang digunakan selama proses produksi. Bila perusahaan tidak memiliki jumlah persediaan bahan baku yang mencukupi maka biaya persediaan bahan baku secara tiba-tiba akan menjadi sangat mahal. Dampak lain yaitu kekecewaan konsumen karena keterbatasan produk roti yang dihasilkan dan mengakibatkan konsumen akan berpindah ke merk lain (Riyanto, 2001)

Menurut Riyanto (2001), pengendalian jumlah persediaan bahan baku berimplikasi pada penekanan biaya yang akan dikeluarkan untuk membeli sejumlah kebutuhan bahan baku yang dibutuhkan selama proses produksi. Analisa jumlah persediaan bahan baku dalam suatu perusahaan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor yang pertama adalah penjadwalan pembelian bahan baku harus sesuai dengan waktu produksi supaya tidak terjadi permasalahan kelebihan persediaan (*Over Stock*), faktor yang kedua adalah menentukan jumlah pemesanan bahan baku yang dibutuhkan sesuai dengan permintaan pasar supaya tidak terjadi *retur* atau *lost sales* yang berlebihan.

Permasalahan pengendalian jumlah persediaan bahan baku dapat terjadi secara disengaja maupun tidak disengaja, artinya jika terdapat sebuah perencanaan untuk proses produksi. Sedangkan masalah yang tidak disengaja akan muncul

apabila terjadi kelebihan jumlah produksi. Oleh karena itu perlu dilakukannya teknik peramalan dalam memprediksi jumlah kebutuhan bahan baku yang sesuai selama proses produksi yang diharapkan dan benar-benar mampu terealisasi di masa yang akan datang (Nasution, 2003).

Menurut Subagyo (2000), ditegaskan bahwa dengan menerapkan metode mengenai pengendalian jumlah persediaan bahan baku bukan semata-mata untuk melenyapkan suatu masalah yang akan dihadapi perusahaan, melainkan hanya sebatas mengurangi resiko terjadinya suatu permasalahan terkait dengan jumlah persediaan bahan baku yang akan dipesan. Karena melihat praktik di lapangan menunjukkan bahwa tidak mungkin dalam suatu perusahaan akan melakukan proses produksi dengan menggunakan jumlah bahan baku yang tepat.

PT. Inti Cakrawala Citra Jember Jawa Timur merupakan salah satu produsen roti di Indonesia dengan merk produk Mr. Bread. Varian roti yang diproduksi meliputi roti tawar dan roti manis. Varian dari produk roti tawar ada tujuh macam yaitu roti tawar reguler, roti tawar *chocochips*, roti tawar *classic*, roti tawar kupas, roti tawar kupas pandan, roti tawar *chocochips* 4S, dan roti tawar gandum 8S. Sedangkan varian dari produk roti manis ada lima macam yaitu roti manis reguler isi, roti manis reguler gandum, roti manis reguler kasur, roti manis hazelnut dengan pandan, dan roti manis sobek. Salah satu keunggulan produknya adalah roti dengan harga yang ekonomis tetapi memiliki cita rasa yang enak dan bertekstur lembut jika dibandingkan dengan produk roti merk lain. Banyaknya varian roti yang diproduksi tentu membutuhkan jumlah tepung terigu yang tidak sedikit. Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah tingkat produksi berbagai varian roti yang tidak pasti karena sering terjadi fluktuasi permintaan pasar, sehingga menciptakan *retur* atau *lost sales* yang besar dan mengakibatkan biaya pemesanan serta biaya penyimpanan bahan baku yang sangat tinggi. Kondisi fluktuasi permintaan pasar tersebut nantinya akan dijadikan sebagai sumber dasar data peramalan jumlah kebutuhan bahan baku roti yaitu tepung terigu yang diperoleh dari pihak *supplier* Bogasari Surabaya.

Fluktuasi terhadap kebutuhan tepung terigu di PT. Inti Cakrawala Citra Jember Jawa Timur selama kurun waktu 24 bulan tahun 2013 sampai 2014 sangat

bervariasi. Hal tersebut dapat diamati dari bulan Januari tahun 2013 semula kebutuhan tepung terigu bulan Desember sebanyak 751/25Kg turun drastis menjadi sebesar 331/25Kg. Sehingga perusahaan harus membatasi produksi yang harus dilakukan. Menurunnya daya beli roti dipasaran, disebabkan musim liburan sekolah maupun musim penyambutan liburan tahun baru telah selesai. Kemudian terjadi peningkatan di bulan Februari sampai bulan Juni yaitu sebesar 459/25Kg, 561/25Kg, 591/25Kg, 596/25Kg, dan sedikit terjadi penurunan kebutuhan tepung terigu pada bulan Juni menjadi sebesar 536/25Kg. Meningkatnya kebutuhan tepung terigu di PT. Inti Cakrawala Citra Jember Jawa Timur mulai bulan Februari sampai dengan bulan Juni tanpa dipengaruhi faktor musiman. Kemudian terjadi peningkatan yang sangat drastis pada bulan Juli yaitu sebesar 961/25Kg atau naik sebanyak dua kali lipat dari kebutuhan tepung terigu dari bulan sebelumnya, yaitu bulan Juni. Terjadinya fluktuasi tersebut dapat diamati dari fluktuasi pada bulan-bulan sebelumnya yang dipengaruhi oleh faktor musiman karena kegiatan konsumen terhadap daya beli roti. Dari kebutuhan tepung terigu sebanyak 961/25Kg pada bulan Juli, pengamatan dilanjutkan pada bulan berikutnya yaitu bulan Agustus sampai dengan bulan November. Kebutuhan tepung terigu turun menjadi 612/25Kg, 620/25Kg, dan sedikit mengalami kenaikan sebesar 736/25Kg, dan 817/25Kg pada bulan Oktober dengan bulan November. Setelah terjadi kenaikan kebutuhan tepung terigu secara bertahap mulai bulan Agustus sampai dengan bulan November, tidak menutup kemungkinan akan terjadi kenaikan terhadap kebutuhan tepung terigu pada bulan Desember. Kebutuhan tepung terigu pada bulan Desember naik menjadi sebesar 1.081/25Kg dari semula kebutuhan tepung terigu pada bulan November yang hanya sebanyak 817/25Kg.

Hasil pengamatan terhadap data aktual kebutuhan jumlah tepung terigu di PT. Inti Cakrawala Citra Jember Jawa Timur tahun 2013 dapat dikatakan bersifat musiman dengan mengandung unsur kenaikan tren pada setiap bulan. Sehingga jumlah kebutuhan terhadap tepung terigu selama tahun 2014 juga memiliki sifat yang sama yaitu bersifat musiman dan mengalami kenaikan pada setiap bulan. Data aktual jumlah kebutuhan tepung terigu pada tahun 2014 mulai bulan

Desember sampai dengan bulan November berturut-turut sebesar 1.081/25Kg, 871/25Kg, 826/25Kg, 841/25Kg, 873/25Kg, 981/25Kg, 1000/25Kg, 951/25Kg, 1.213/25Kg, 1.111/25Kg, 1.135/25Kg, dan 1.210/25Kg.

1.2 Rumusan Masalah

Persediaan bahan baku merupakan sumber utama berjalannya proses produksi. Masalah penentuan besarnya jumlah persediaan bahan baku merupakan masalah yang sangat penting. Kesalahan dalam menentukan besarnya investasi (modal yang tertanam) dalam persediaan bahan baku akan menekan keuntungan yang didapat perusahaan (Murtiningsih, 2004).

Berdasarkan permasalahan yang terjadi di PT. Inti Cakrawala Citra perlu dilakukan upaya dalam memprediksi permintaan konsumen berdasarkan histori data penjualan supaya menghasilkan jumlah persediaan tepung terigu sebagai bahan baku pembuatan roti yang sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan, dengan cara mengaplikasikan teknik peramalan pemulusan *exponential smoothing* dan dilanjutkan pada analisa data menggunakan teknik *lot sizing* metode *material requirment planning (MRP)*. Penelitian ini diharapkan dapat menciptakan suatu kontrol dalam merencanakan dan mengendalikan jumlah persediaan tepung terigu sebagai bahan baku pembuatan roti pada periode mendatang di PT. Inti Cakrawala Citra Jember Jawa Timur.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan, maka tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Menganalisa pengendalian jumlah kebutuhan tepung terigu sebagai bahan baku pembuatan roti di PT. Inti Cakrawala Citra Jember Jawa Timur.
- b. Memprediksi jumlah kebutuhan tepung terigu tahun 2015 berdasarkan histori data penjualan roti tahun 2013 sampai dengan tahun 2014 menggunakan teknik peramalan pemulusan *exponential smoothing*.
- c. Meminimalkan biaya pemesanan (*ordering cost*) dan biaya penyimpanan (*holding cost*) tepung terigu menggunakan teknik *lot sizing* metode *material requarment planning (MRP)*.

1.4 Batasan Masalah

Masalah dalam penelitian diharapkan tidak meluas, maka perlu diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Analisa terhadap pengendalian jumlah persediaan tepung terigu.
2. Penelitian ini menggunakan histori data penjualan roti di PT. Inti Cakrawala Citra Jember kurun tahun 2013 sampai dengan tahun 2014.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti

Sebagai sarana untuk mengetahui kemampuan dan kreativitas keilmuan dalam menganalisa dan mencari pemecahan suatu permasalahan.

2. Bagi perusahaan

- a. Bagi perusahaan yang bersangkutan, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan efisiensi penggunaan sumber dana dan sumber daya yang dimiliki perusahaan.
- b. Sebagai bahan pertimbangan, masukan atas usaha dan kebijakan selama proses produksi, dan sebagai tambahan ilmu tentang manajemen.
- c. Hasil karya tulis ini diharapkan mampu mengatasi permasalahan mengenai pengendalian persediaan bahan baku.
- d. Merencanakan proses produksi pada kurun waktu selanjutnya, perusahaan hendaknya mengacu pada hasil peramalan yang telah dilakukan, sehingga dapat terhindar dari kerugian.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Roti

Roti adalah makanan yang terbuat dengan cara memanfaatkan proses fermentasi adonan tepung terigu dan bahan tambahan lainnya oleh jamur ragi yaitu *Saccharomyces cereviceae*. Proses fermentasi menggunakan jamur ragi *Saccharomyces cereviceae* dapat merubah karbohidrat menjadi karbondioksida dan alkohol. Karbondioksida merupakan gas yang dapat dilepaskan ke udara bebas. Gas yang terdapat dalam adonan karena proses fermentasi oleh jamur ragi *Saccharomyces cereviceae* akan terjebak oleh pekatnya adonan tersebut, sehingga gas tersebut tidak dapat dilepaskan ke udara bebas. Gas yang dihasilkan dari proses fermentasi, dimanfaatkan untuk mengembangkan adonan. Pemanasan pada oven dengan suhu tinggi membuat gas mengalami pemuaiian, sehingga adonan menjadi mengembang. Pemanasan juga berfungsi untuk mematikan sel-sel ragi. Selain hal tersebut, terbentuknya alkohol dalam proses fermentasi juga dapat memberikan aroma khas pada adonan tepung terigu. Dengan demikian, pemberian ragi roti (*Saccharomyces cereviceae*) dalam proses pembuatan roti selain berperan dalam mengembangkan adonan juga dapat menambah aroma roti sehingga dapat meningkatkan cita rasa yang gurih. Bahan baku pembuatan roti terbagi menjadi tiga unsur bagian. Bagian unsur pertama dalam proses pembuatan roti adalah tepung terigu, gula pasir, ragi, *bread improver*, dan susu skim bubuk, kemudian bagian unsur kedua adalah air es, dan bagian unsur yang terakhir adalah garam, dan margarine (Hadi, 2006).

Menurut Windrati *et al* (2001), roti adalah makanan yang terbuat dari tepung gandum dengan bahan tambahan lainnya kemudian dilakukan proses fermentasi menggunakan ragi roti (*Saccharomyces cereviceae*) hingga adonan berbentuk mengembang kemudian dipanggang. Roti dengan proses fermentasi memiliki karakteristik yaitu tekstur yang remah dan ringan, berisi udara, porous, dan renyah. Tekstur unik roti hanya dapat dibentuk oleh karakteristik fungsional dari proses fermentasi gluten dalam adonan tepung gandum atau tepung terigu. Jadi prinsip dalam pembuatan roti dengan menggunakan jaringan gluten dengan

cara merangkap gelembung udara, yaitu merangkap karbondioksida dalam jaringan gluten untuk mengembangkan adonan (Kent's, 1994).

Menurut Gimeno *et al* (2004), pembuatan roti dari tepung non terigu dapat berpengaruh pada struktur dan tekstur roti yang dihasilkan karena rendahnya kandungan gluten, sehingga kemampuan mempertahankan gas dalam adonan roti menurun akibat penurunan kadar gluten. Disamping itu roti yang dihasilkan lebih padat dan berat. Kondisi ini akan mengakibatkan penurunan rasa nyaman dimulut jika dikonsumsi. *Xanthan gum* dalam proses modifikasi tepung ditujukan untuk menghasilkan matriks yang mampu mengikat gelembung-gelembung gas yang dihasilkan oleh adonan sehingga adonan dapat mengembang dengan baik dan mempunyai sifat elastisitas yang tinggi. Berikut adalah penjelasan fungsi dari masing-masing bahan pembuatan roti.

a. Tepung Terigu

Menurut Royaningsih (2001), roti dibuat dengan bahan pokok tepung terigu atau tepung gandum. Tepung terigu yang dicampur dengan air dalam perbandingan tertentu menyebabkan protein membentuk masa adonan koloid plastis dapat menahan gas dan membentuk struktur spon bila dipanggang. Jenis tepung terigu yang baik untuk pembuatan roti adalah tepung terigu jenis keras yaitu tepung terigu dengan kandungan protein tinggi (11-13 %). Protein yang berperan dalam pembentukan adonan roti adalah *gliadin* dan *glutenin*. Adanya penambahan air maka *gliadin* dan *glutenin* akan membentuk gluten. Gluten adalah masa koloid yang elastis dan dapat membentuk struktur untuk menangkap gas dalam adonan. Gluten mempunyai sifat yang lentur dan elastis, kelenturan gluten ditentukan oleh *glutenin* sedangkan kerentangannya ditentukan oleh *gliadin*.

b. Air

Air berfungsi untuk mengubah protein dari tepung terigu menjadi gluten. Air membantu proses penyebaran bahan tambahan secara merata pada adonan. Fungsi lain dari air adalah sebagai hidrasi. Tahap hidrasi air karena air membentuk struktur protein menghasilkan gaya yang cenderung menyebabkan molekul saling melekat. Air juga mengontrol tingkat kepadatan adonan, mengontrol suhu adonan baik dari pemanasan maupun pendinginan, melarutkan

bahan dan menyebarkan bahan selain tepung terigu secara rata (Royaningsih, 2001).

c. Garam

Penambahan garam pada adonan roti tidak boleh lebih dari 2 % dari berat total tepung terigu karena dapat menghambat terjadinya proses fermentasi. Garam berfungsi sebagai penambah cita rasa roti, membuat adonan menjadi lebih padat dan elastis serta mencegah pertumbuhan bakteri (Royaningsih, 2001).

d. Gula

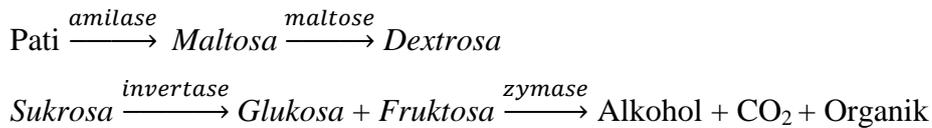
Gula sebagai penambah citarasa manis, sumber kalori serta substrat bagi pertumbuhan ragi selama proses fermentasi. Penambahan jumlah gula pada adonan roti tidak boleh lebih dari 8% dari berat total tepung terigu karena akan menghambat proses fermentasi. Gula dapat membentuk karakter warna dan aroma roti serta sebagai bahan pengawet alami karena menghambat tumbuhnya bakteri pada roti. Gula yang ditambahkan pada adonan roti dalam bentuk butiran kristal karena mampu memotong ikatan rantai protein ketika adonan roti dibentuk menghasilkan tekstur roti yang empuk (Royaningsih, 2001).

e. *Yeast* (Ragi roti)

Ragi adalah mikroorganisme dari jenis *Sacharomyces cereviceae*. Ragi roti berperan sebagai pengembang volume adonan roti karena menghasilkan karbondioksida, membentuk *flavor* karena menghasilkan alkohol, asam *ester*, dan sebagai pelembut adonan selama proses fermentasi. Selama proses fermentasi adonan terjadi pemecahan pati menjadi gula menghasilkan gas CO_2 . Gas CO_2 yang menyebabkan adonan mengembang (Windrati *et al*, 2001).

f. Fermentasi

Menurut Windrati *et al* (2001), fermentasi adonan dibagi menjadi dua tahap yaitu fermentasi awal dan fermentasi akhir. Fermentasi awal dimulai dari proses pemecahan pati oleh enzim β -amilase menjadi *maltose*, kemudian *maltose* dirombak oleh enzim *maltose* menjadi *dextrose*. Sukrosa oleh enzim *invertase* dirombak menjadi glukosa dan fruktosa. Selanjutnya glukosa dan fruktosa oleh enzim *zymase* dirombak menghasilkan alkohol, gas CO_2 dan senyawa organik akibatnya adonan menjadi mengembang dan berbobot lebih ringan.



Kemudian dilakukan proses fermentasi akhir adonan yang telah mengembang dan dimasukkan ke dalam mesin gilas agar adona merangkap oksigen baru sehingga *yeast* dapat memproduksi CO₂ kembali. Suhu rata-rata dari tempat pengembangan umumnya antara 95 °F – 98 °F (35 °C – 36 °C). Waktu selama proses fermentasi sekitar 15 menit, jika proses fermentasi terlalu lama maka adonan roti menjadi lembek dan sukar matang ketika dilakukan proses pemanggangan. Sebaliknya apabila adonan terlalu singkat dalam proses fermentasi, maka roti yang dihasilkan tidak mengembang dan padat setelah dilakukan proses pemanggangan.

g. *Improver*

Improver (mineral yeast food) merupakan bahan campuran garam mineral yang bersifat dapat larut dan dapat dikonsumsi. Proses pembuatan roti menggunakan *improver* berfungsi melengkapi nutrisi *yeast* selama proses fermentasi (Royaningsih, 2001).

h. Susu Skim Bubuk

Susu adalah emulsi yang berfungsi sebagai pengempuk roti, susu yang digunakan pada pembuatan roti adalah susu skim. Susu skim adalah susu yang telah dikurangi kandungan lemaknya. Fungsi lain dari susu skim adalah menambah nilai gizi roti, dan memperkuat *gluten*-kalsium (Royaningsih, 2001).

i. *Shortening*

Shortening merupakan lemak padat yang memiliki sifat plastis dengan kestabilan tertentu, umumnya berwarna putih sehingga sering disebut mentega putih. *Shortening* diperoleh dari proses pencampuran lemak dengan cara hidrogenase. Mentega putih ini sering digunakan dalam bahan pangan terutama pada *cake* dan roti yang dipanggang (Winarno, 1997).

2.2 Bahan Baku

Menurut Baridawan (1983), bahan baku merupakan bagian dari produk jadi. Jadi bahan baku dapat diartikan sebagai bahan utama yang digunakan dalam proses produksi, namun selama proses produksi masih harus ditambahkan bahan

tambahan. Bahan tambahan adalah bahan yang ditambahkan dalam proses produksi dengan jumlah sedikit, dan bahan penolong adalah bahan yang tidak masuk dalam *ingredient* produk tetapi digunakan dalam proses produksi. Bahan baku pembuatan roti terbagi menjadi tiga unsur. Unsur pertama adalah tepung terigu, gula pasir, ragi, bread improver, dan susu skim bubuk, kemudian unsur kedua adalah air es, dan unsur bahan terakhir adalah garam, dan margarine.

Menurut Riyanto (2001), besar kecilnya persediaan bahan baku yang dimiliki perusahaan ditentukan oleh berbagai faktor sebagai berikut:

- a. Volume yang dibutuhkan untuk melindungi perusahaan terhadap gangguan kehabisan persediaan yang akan dapat menghambat jalannya proses produksi.
- b. Volume produksi yang direncanakan adalah volume produksi yang direncanakan itu sendiri sangat bergantung pada volume sales yang direncanakan.
- c. Besarnya pembelian bahan mentah setiap kali pembelian untuk mendapatkan biaya pembelian yang minimal.
- d. Estimasi tentang fluktuasi harga bahan mentah yang bersangkutan di waktu yang akan datang.
- e. Peraturan pemerintah yang menyangkut persediaan material.
- f. Harga pembelian bahan mentah.
- g. Biaya penyimpanan dan resiko penyimpanan di gudang.
- h. Tingkat kecepatan material menjadi rusak atau turun kualitasnya.

2.3 Permasalahan Persediaan Bahan Baku

Menurut Makridakis *et al* (1994) Permasalahan persediaan bahan baku adalah tingkat produksi yang tidak seimbang sehingga mengakibatkan pengeluaran biaya produksi yang berlebihan. Dalam keperluan produksi setiap hari, perusahaan harus mempertimbangkan banyaknya bahan baku yang akan dipesan. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian untuk menentukan jumlah persediaan bahan baku yang akan dipesan kembali supaya tidak menghambat proses produksi.

Sebuah industri manufaktur juga harus menentukan *reorder point* (titik pemesanan kembali) apabila besar jumlah persediaan bahan baku pengaman telah diketahui. Menurut Hansen *et al* (2005), *reorder point* adalah waktu sebuah pesanan baru harus dilakukan (atau persiapan dimulai). Pendapat tersebut hampir sama dengan pendapat Martono *et al* (2008) yang menyatakan bahwa, *reorder point* adalah waktu yang harus diadakan pemesanan kembali, sehingga penerimaan bahan baku yang dipesan datang tepat pada waktu persediaan *safety stock* sama dengan nol. Selain itu, perusahaan juga harus memperhitungkan jumlah persediaan bahan yang dibutuhkan agar persediaan dapat dikelola dengan baik tanpa harus mengeluarkan biaya-biaya yang tidak perlu terkait dengan permasalahan persediaan bahan baku

2.4 Metode Peramalan Pemulusan *Exponential Smoothing*

Menurut Makridakis *et al* (1994), konsep dasar peramalan pemulusan adalah teknik atau cara kuantitatif dalam memprediksi kejadian di masa yang akan datang dengan cara mengolah data histori sebagai acuan dasar. Peramalan pemulusan eksponensial memiliki tiga acuan dasar yaitu menentukan tujuan, menentukan dan mengembangkan teknik, dan pengujian teknik peramalan. Peramalan pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*) merupakan salah satu kategori dalam metode *time series* yang menggunakan pembobotan data masa lalu secara eksponensial. Dalam kategori ini terdapat beberapa teknik peramalan yang umum digunakan, antara lain teknik pemulusan eksponensial tunggal yang dikemukakan oleh Brown (*Brown's single exponential smoothing*), teknik pemulusan ganda dengan dua parameter yang dikemukakan oleh Holt (*Holt's two parameter exponential smoothing*), dan teknik pemulusan tripel yang dikemukakan oleh Winter (*Winter's three parameter triple exponential smoothing*).

Menurut Makridakis *et al* (1994), teknik peramalan pemulusan *exponential smoothing* merupakan sebuah prosedur perbaikan terus-menerus pada data peramalan terhadap objek pengamatan data yang lebih baru. Teknik peramalan pemulusan ini mentitikberatkan pada penurunan maupun kenaikan

pada prioritas data secara eksponensial pada objek pengamatan yang lebih tua. Dalam pemulusan eksponensial atau *exponential smoothing* terdapat satu atau lebih konstanta sebagai parameter. Parameter pemulusan ditentukan secara eksplisit, dan hasilnya akan menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi. Dengan kata lain, observasi terbaru akan diberikan prioritas lebih tinggi bagi peramalan dari pada observasi yang lebih lama. Teknik peramalan pemulusan *exponential smoothing* dapat dibagi lagi menjadi tiga teknik antara lain:

a. *Single Exponential Smoothing*

Menurut Makridakis *et al* (1994), teknik peramalan *single exponential smoothing* juga dikenal sebagai *simple exponential smoothing* yang digunakan pada teknik peramalan jangka pendek, biasanya hanya satu bulan ke depan. Dalam teknik peramalan pemulusan *single exponential smoothing* mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai *mean* yang tetap, tanpa *trend* atau pola kenaikan pada nilai pemulusan yang konsisten, sehingga dalam teknik peramalan pemulusan *single exponential smoothing* hanya menggunakan satu konstanta sebagai parameter yaitu α (konstanta pemulusan data dengan nilai antara 0 - 1).

Menurut Makridakis *et al* (1994), teknik peramalan pemulusan *single exponential smoothing* dapat dirumuskan sebagai persamaan berikut:

$$F_t = \alpha X_{t-1} + (1 - \alpha)F_{t-1} \quad (2.1)$$

Keterangan:

F_t = Nilai peramalan periode ke - t

X_{t-1} = Nilai aktual pada periode sebelumnya

F_t = Nilai peramalan pada periode sebelumnya (t-1)

α = Konstanta pemulusan data dengan nilai antara 0-1

b. *Double Exponential Smoothing*

Menurut Makridakis *et al* (1994), teknik peramalan *double exponential smoothing* digunakan ketika data menunjukkan adanya trend. Teknik peramalan *exponential smoothing* menggunakan trend seperti pada pemulusan sederhana,

kecuali bahwa dua komponen harus diperbarui setiap periode level dan trennya. Level adalah estimasi yang dimuluskan dari nilai data pada akhir masing-masing periode. *Trend* adalah estimasi yang dihaluskan dari pertumbuhan rata-rata pada akhir masing-masing periode. Teknik pemulusan dua parameter yang dikemukakan oleh Holt atau lebih dikenal dengan *Holt exponential smoothing* pada dasarnya tidak menggunakan rumus pemulusan berganda secara langsung seperti teknik peramalan *double exponential smoothing* yang dikemukakan oleh Brown. Sebagai gantinya, Holt memuluskan nilai *trend* dengan parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada deret asli. Peramalan dari pemulusan dua parameter yang dikemukakan oleh Holt didapat dengan menggunakan dua konstanta pemulusan yaitu α dengan γ (konstanta pemulusan data dengan nilai antara 0 – 1) dan memiliki tiga persamaan, yaitu:

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2.2)$$

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1} \quad (2.3)$$

$$F_{t+m} = S_t + b_t m \quad (2.4)$$

Keterangan:

X_t = Nilai aktual

S_t = Nilai pemulusan data

b_t = Nilai pemulusan tren

m = Jumlah periode yang akan diramalkan kedepan

α = Konstanta (*smoothing constant*) dengan nilai antara 0-1

γ = Konstanta (*trend constant*) dengan nilai antara 0-1

F_{t+m} = Nilai peramalan periode ke – t

Teknik peramalan pemulusan *double exponential smoothing* dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai *alpha* dan *gamma*. *Alpha* merupakan *smoothing constant* sedangkan *gamma* merupakan *trend constant*. Dalam *exponential smoothing* nilai *alpha* dan *gamma* dapat ditentukan dengan cara *trial and error* yang bisa meminimumkan nilai *error*. Besarnya nilai *alpha* dan *gamma* antara 0 - 1.

2. Menentukan nilai pemulusan awal untuk S_1 . Untuk menentukan nilai pemulusan dapat dilakukan secara langsung yaitu dengan memilih nilai aktual awal menjadi nilai pemulusan awal.

$$S_1 = X_1 \quad (2.5)$$

Ketrangan:

S_1 = Nilai pemulusan awal

X_1 = Nilai aktual awal

3. Menentukan nilai trend awal untuk b_1 . Untuk bisa menentukan nilai trend awal, maka diperlukan penaksiran nilai trend dari satu periode ke periode lainnya. Berikut adalah kemungkinan penaksiran nilai trend:

$$b_1 = X_2 - X_1 \quad (2.6)$$

$$b_1 = \frac{(X_2 - X_1) + (X_3 - X_2)}{2} \quad (2.7)$$

$$b_1 = \frac{(X_2 - X_1) + (X_3 - X_2) + (X_4 - X_3)}{3} \quad (2.8)$$

Keterangan:

b_1 = Nilai tren awal

X_t = Nilai aktual pada periode ke - i

Bila datanya memiliki pola yang baik, atau penurunan tidak terlalu drastis, maka tidak akan menjadi masalah. Tetapi jika terdapat peningkatan atau penurunan yang drastis, maka sebaiknya periode tersebut tidak dimasukkan dalam menentukan tren atau kemiringan awal.

4. Menentukan masing-masing nilai S_t dan b_t untuk periode berikutnya.
5. Melakukan proses peramalan periode ke depan dengan menghitung terlebih dahulu nilai pemulusan terakhir S_t dan nilai trend akhir b_t . Dengan kata lain dapat menggunakan rumus pada Persamaan (2.4).

c. *Triple Exponential Smoothing*

Menurut Makridakis *et al* (1994), teknik peramalan ini digunakan ketika data menunjukkan adanya trend dan perilaku musiman. Untuk menangani musiman, telah dikembangkan parameter persamaan ketiga yang disebut “Holt-Winter” sesuai dengan nama penemunya. Terdapat persamaan Holt-Winters

bergantung pada tipe musimannya yaitu *multiplicative seasonal model* dan *additive seasonal model*. Dua teknik peramalan pemulusan *exponential smoothing* yang telah dibahas sebelumnya dapat digunakan untuk hampir segala jenis data baik data stasioner atau non-stasioner sepanjang data tersebut tidak mengandung faktor musiman. Apabila terdapat data musiman maupun data dengan unsur kenaikan tren maka teknik peramalan *triple exponential smoothing* mampu meramalkan data yang mengandung faktor musiman dan mengandung unsur kenaikan tren. Teknik peramalan *triple exponential smoothing* tersebut menggunakan tiga macam konstanta sebagai parameter yang berbeda-beda yaitu *alpha*, *beta*, dan *gamma*.

Menurut Makridakis *et al* (1994), supaya dapat membedakan fungsi dari tiga konstanta sebagai parameter tersebut, maka dijelaskan sebagai berikut persamaan-persamaan yang digunakan untuk melakukan peramalan pemulusan dengan teknik peramalan *triple exponential smoothing*:

$$S_t = \alpha \frac{X_t}{I_{t-L}} + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2.9)$$

$$I_t = \beta \frac{X_t}{S_t} + (1 - \beta)I_{t-L} \quad (2.10)$$

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1} \quad (2.11)$$

$$F_{t+m} = (S_t + b_t m)I_{t-L+m} \quad (2.12)$$

Keterangan:

S_t = Nilai pemulusan data

L = Musim (jumlah kuartal dalam periode)

I = Faktor penyesuaian musiman

β = Konstanta (*trend constant*) dengan nilai antara 0-1

α = Konstanta (*smoothing constant*) dengan nilai antara 0-1

γ = Konstanta (*season*) dengan nilai antara 0-1

F_{t+m} = Nilai peramalan periode ke – t

Teknik melakukan peramalan pemulusan *triple exponential smoothing* dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai *alpha*, *beta*, dan *gamma*. Berdasarkan penjelasan masing-masing konstanta sebagai parameter yaitu, *Alpha* merupakan *smoothing constant*, *beta* merupakan faktor penyesuaian musiman, dan *gamma* merupakan *trend constant*. Dalam teknik peramalan pemulusan *triple exponential smoothing*, nilai *alpha*, *beta*, dan *gamma* dapat ditentukan dengan cara *trial and error* yang bisa meminimumkan nilai *error*. Besarnya nilai *alpha*, *beta*, dan *gamma* antara 0 sampai 1.
2. Menentukan nilai peramalan pemulusan awal S_L pada musim pertama. Untuk menentukan nilai pemulusan dapat dilakukan secara langsung yaitu dengan memilih nilai aktual awal menjadi nilai pemulusan awal.

$$S_L = X_L \quad (2.13)$$

Keterangan:

S_L = Nilai pemulusan awal pada musim pertama

X_L = Nilai aktual awal pada musim pertama

3. Menentukan nilai pemulusan data yang mengandung faktor musiman awal yaitu I_1 sampai I_L . Setelah mencari nilai pemulusan, menentukan minimal satu data musiman awal (L periode).

$$I_i = \frac{X_i}{A_L} \quad i = 1, 2, \dots, L \quad (2.14)$$

Keterangan:

X_i = Nilai data aktual ke - i

A_L = Nilai rata-rata data aktual pada musim pertama

4. Menentukan nilai trend awal menggunakan persamaan b_L pada musim pertama. Setelah menentukan nilai trend awal tersebut, maka digunakan rumus berikut:

$$b_L = \frac{1}{L} \left[\frac{(X_{L+1}-X_1)+(X_{L+2}-X_2)+\dots+(X_{L+L}-X_L)}{L} \right] \quad (2.15)$$

Keterangan:

L = Panjang musiman (misal jumlah kuartal dalam satu tahun).

\bar{L} = Nilai rata - rata dari jumlah bilangan penyebut di atasnya.

5. Menentukan masing–masing nilai dari persamaan S_t , I_t dan b_t untuk periode berikutnya. Kemudian melakukan proses peramalan pemulusan untuk periode ke depan dari persamaan F_{t+m} dengan menggunakan rumus pada persamaan 2.12.
6. Langkah terakhir adalah menentukan keakuratan peramalan berdasarkan kombinasi nilai konstanta α dan γ yang dapat meminimumkan *error* dan menghasilkan nilai *MAPE* yang minimum.

2.5 Persediaan

Persediaan adalah sejumlah bahan-bahan, bagian yang disediakan, dan bahan-bahan dalam proses yang terdapat dalam perusahaan untuk proses produksi, serta barang-barang jadi atau produk yang disediakan untuk memenuhi permintaan konsumen atau pelanggan setiap waktu (Assauri, 1980).

Secara umum, tujuan dari pengendalian persediaan bahan baku adalah menemukan solusi optimal terhadap seluruh masalah yang terkait dengan persediaan. Ukuran optimalisasi pengendalian persediaan bahan baku seringkali diukur dengan keuntungan maksimum yang dicapai. Karena perusahaan memiliki banyak subsistem lain selain persediaan, maka dalam mengukur kontribusi pengendalian persediaan dalam mencapai total keuntungan bukanlah hal yang mudah. Optimalisasi pengendalian persediaan bahan baku biasanya diukur dengan total biaya minimal dalam suatu periode tertentu (Baroto, 2002).

Menurut Assauri (1980), tujuan pengendalian persediaan bahan baku adalah sebagai usaha untuk menjaga agar tidak kehabisan persediaan bahan baku sehingga proses produksi tidak terganggu, menjaga agar persediaan bahan baku tidak terlalu besar atau terlalu kecil, dan menghindari persediaan bahan baku darurat yang berakibat pada pengeluaran biaya pemesanan (*ordering cost*) maupun biaya penyimpanan (*holding cost*) yang lebih besar.

Menurut Render *et al* (2001), persediaan (*inventory*) memiliki berbagai fungsi penting yang menambah fleksibilitas dari operasi suatu perusahaan, yaitu:

1. Memberikan stok barang-barang agar dapat memenuhi permintaan produk yang diantisipasi terhadap konsumen.

2. Menyelaraskan berjalannya proses produksi dengan distribusi produk yang akan dijual.
3. Mengambil keuntungan dari potongan jumlah produksi, karena pembelian bahan baku dalam jumlah besar dapat secara substansial sehingga menurunkan biaya produk.
4. Untuk melakukan *hedging* terhadap inflasi dan perubahan harga.
5. Menghindari supaya tidak kekurangan stok bahan baku yang dapat terjadi karena cuaca, kekurangan pasokan, masalah mutu atau pengiriman yang tidak tepat.
6. Menjaga agar operasi dapat berlangsung baik dengan menggunakan “Barang dalam proses” dalam persediaannya

Menurut Buffa *et al* (1996), persediaan bahan baku adalah menentukan jumlah kebutuhan bahan baku yang ditetapkan berdasarkan kebutuhan bersih dalam satu periode. Besarnya jumlah pesanan yang optimal sebuah item, berdasarkan kebutuhan bersih yang dihasilkan dari masing masing periode perencanaan dalam metode *material requirement planning (MRP)*.

Menurut Pinetri *et al* (2014), dalam penentuan ukuran pemesanan (*lot sizing*) terdapat beberapa pendekatan yaitu menyeimbangkan biaya pesan (*set up cost*), dan biaya simpan (*holding cost*). Terdapat macam-macam komponen biaya dalam model pengendalian persediaan bahan baku antara lain:

1. Biaya pemesanan (*ordering cost*) adalah biaya yang dinyatakan sebagai parameter besarnya biaya untuk memesan atau mempersiapkan bahan baku yang dibutuhkan. Biaya pemesanan mencakup biaya untuk membuat bukti permintaan pembelian, pesanan pembelian, dan laporan penerimaan; menangani kiriman, komunikasi dengan pemasok, dan akuntansi atas pengantaran dan pembayaran.
2. Biaya penyimpanan (*holding cost*) dinyatakan sebagai parameter besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk menyimpan bahan baku selama bahan baku tersebut belum digunakan. Biaya penyimpanan diperhitungkan per satuan waktu baik per minggu, per bulan dan sebagainya. Biaya penyimpanan bahan baku sering dinyatakan sebagai persentase terhadap investasi rata-rata

dalam persediaan bahan baku, karena biaya variabel yang umum adalah bunga atau biaya modal. Biaya penyimpanan dapat berkisar antara 10% sampai dengan 35% dari rata-rata investasi dalam persediaan (Carter *et al*, 2006).

Menurut Pinetri *et al* (2014), berdasarkan metode *material requirement planning (MRP)* biaya pemesanan bahan baku dan biaya penyimpanan bahan baku di atas dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Ordering cost} = f(\text{Biaya tenaga kerja} + \text{Biaya transportasi})$$

$$\text{Holding cost} = f(\text{Biaya penggunaan alat} + \text{Biaya tenaga kerja})$$

$$\text{Total} = f(\text{Ordering cost} + \text{Holding cost})$$

2.6 Pengendalian Persediaan Bahan Baku

Menurut Ullah *et al* (2010), metode yang dapat digunakan untuk mengendalikan persediaan bahan baku bersifat bergantung (*dependent*) adalah *material requirement planning (MRP)*. Dalam metode *MRP*, terdapat tahapan penentuan ukuran pemesanan bahan baku (*lot sizing*). Teknik pengukuran pemesanan (*lot sizing*) kebutuhan bahan baku yang sesuai dapat diketahui berdasarkan sifat statis atau dinamisnya suatu data permintaan terhadap kebutuhan bahan baku. Apabila data permintaan terhadap kebutuhan bahan baku bersifat dinamis, maka digunakan teknik *lot sizing* dinamis dan apabila data permintaan bersifat statis maka digunakan teknik *lot sizing* statis. Karakteristik data permintaan terhadap kebutuhan bahan baku dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 *Lot sizing* berdasarkan karakteristik data permintaan bahan baku

Karakteristik Data	<i>Lot sizing</i>
Statis	<i>Economic Order Quantity, Fixed Order Quantity, dan Economic Production Quantity</i>
Dinamis	<i>Fixed Period Demand, Period Order Quantity, Lot for Lot, Silver-Meal, Least Unit Cost, Part Period Balancing, dan Wagner Within</i>

Sumber: (Sipper *et al*, 1997)

Menurut Buffa *et al* (1996), kebijakan mengenai persediaan bahan baku dikembangkan untuk menentukan waktu dilakukan pemesanan kembali terhadap persediaan dan jumlah bahan baku yang harus dipesan dalam sekali pemesanan. Keputusan ukuran pemesanan (*lot sizing*) pada saat atau sebelum dilakukan proses

produksi sangat penting karena menyangkut terhadap banyaknya pengeluaran biaya (*budget*) dan peralatan yang digunakan. Teknik *lot sizing* merupakan ukuran kuantitas pesanan bahan baku untuk memenuhi kebutuhan bersih satu atau beberapa periode sekaligus. Dalam penerapan metode *MRP*, penentuan ukuran *lot sizing* yang digunakan merupakan faktor yang sangat penting. Pemilihan teknik *lot sizing* yang akan digunakan mempengaruhi keefektifan metode *material requirement planning (MRP)* secara keseluruhan. Dalam pemilihan keputusan teknik *lot sizing* hal-hal yang harus dipertimbangkan adalah biaya-biaya yang terjadi akibat adanya persediaan bahan baku yaitu biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Sampai saat ini ada sepuluh teknik pengukuran *lot sizing* antara lain:

1. Jumlah pemesanan tetap atau *Fixed Order Quantity (FOQ)*.
2. Jumlah pemesanan ekonomis atau *Economic Order Quantity (EOQ)*.
3. Berdasarkan ukuran kebutuhan atau *Lot For Lot (LFL)*.
4. Kebutuhan periode tetap atau *Fixed Period Requirement (FPR)*.
5. Jumlah pesanan periode atau *Period Order Quantity (POQ)*.
6. Biaya unit terkecil atau *Least Unit Cost (LUC)*.
7. Biaya total terkecil atau *Least Total Coast (LTC)*.
8. Keseimbangan suatu periode atau *Part Period Balancing (PPB)*.
9. *Metode Silver Meal (SM)*.
10. *Alogaritma Wagner Whittin (AWW)*.

Analisa data pengendalian persediaan bahan baku dalam penelitian ini menggunakan tiga macam teknik perhitungan *lot sizing* yaitu teknik *lot for lot (LFL)*, *economic order quantity (EOQ)*, dan *part period balancing (PPB)*. Teknik perhitungan *lot sizing* berdasarkan asumsi yang harus dipenuhi antara lain:

1. Tersedia *file* data yang terintegrasi berisi data status persediaan dan data tentang struktur produk.
2. *Lead time* untuk semua item diketahui atau sudah dapat diperkirakan.
3. Terkendalinya setiap item produk yang diproduksi.
4. Tersedianya semua bahan baku untuk proses produksi pada saat pemesanan tersebut dilakukan.

5. Persediaan dan pemakaian terhadap komponen bahan baku bersifat diskrit.
6. Proses produksi bersifat *dependent* (tidak bergantung) terhadap proses lainnya.

a. Teknik Perhitungan *Lot For Lot (LFL)*

Menurut Buffa *et al* (1996), *lot for lot* persediaan bahan baku merupakan teknik menentukan jumlah kebutuhan bahan baku yang ditetapkan berdasarkan kebutuhan bersih dalam satu periode. Terdapat macam-macam komponen biaya dalam pengendalian persediaan bahan baku antara lain:

1. Biaya pemesanan (biaya persiapan pembuatan) dinyatakan sebagai parameter besarnya biaya untuk memesan atau mempersiapkan bahan baku yang dibutuhkan sebelum proses produksi.
2. Biaya penyimpanan dinyatakan sebagai parameter besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk menyimpan bahan baku selama bahan baku tersebut belum digunakan. Biaya penyimpanan ini dapat dihitung dalam satuan waktu baik per minggu, per bulan dan sebagainya.

b. Teknik Perhitungan *Economic Order Quantity (EOQ)*

Menurut Buffa *et al* (1996), untuk menghitung besarnya jumlah kebutuhan bahan baku pada suatu periode yang diperkirakan berdasarkan pemesanan yang ekonomis dapat dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}} \quad 2.16$$

Keterangan :

- D = rata-rata permintaan yang diperkirakan / periode
- S = rata-rata biaya pemesanan / periode
- H = biaya simpan / unit

c. Teknik Perhitungan *Part Period Balancing (PPB)*

Menurut Render *et al* (2001), *part period balancing (PPB)* adalah sebuah pendekatan yang lebih dinamis untuk menyeimbangkan biaya pemesanan dan penyimpanan. Teknik ini menggunakan pendekatan informasi tambahan dengan cara mengubah ukuran *lot sizing* untuk menggambarkan jumlah kebutuhan bahan

baku atau ukuran *lot sizing* pada periode yang akan datang. Dalam teknik ini, besar pemesanan jumlah kebutuhan bahan baku dilakukan sebesar kebutuhan pokok pada suatu periode dengan cara mengkonversikan biaya pemesanan menjadi *equivalent part period (EPP)* dengan rumus sebagai berikut:

$$EPP = \frac{\text{rata-rata biaya pengadaan / periode}}{\text{biaya simpan / Kg}} \quad 2.17$$

Menurut Sobandi *et al* (2007), tujuan dalam menerapkan metode *material requirement planning (MRP)* adalah untuk mengendalikan tingkat *inventori*, menentukan prioritas item produk, dan merencanakan kapasitas yang akan dibebankan pada proses produksi. Secara umum tujuan pengelolaan *inventori* dengan menggunakan metode *MRP* tidak berbeda dengan metode yang lain, yaitu memperbaiki pelayanan terhadap pelanggan, meminimalkan investasi pada *inventori*, dan Memaksimalkan efisiensi pada operasi produksi. Supaya lebih jelas, didalam praktik lapangan terdapat beberapa keunggulan maupun kelemahan yang dapat terjadi dalam menerapkan metode *MRP* tersebut antara lain:

Keunggulan dalam menerapkan metode *material requirement planning (MRP)*:

1. Memberikan kemampuan untuk menciptakan harga produk yang lebih kompetitif.
2. Mampu mengurangi harga jual produk.
3. Mengurangi persediaan yang berlebih.
4. Layanan maksimal terhadap pelanggan.
5. Menciptakan respon yang baik terhadap tuntutan pasar.
6. mengatur skedul yang efisien.
7. mengurangi biaya *set-up*, dan waktu luang.

Kelemahan dalam menerapkan metode *material requirement planning (MRP)*:

1. Kelemahan pokok adalah ketika menyangkut kegagalan metode *material requirement planning (MRP)* mencapai tujuan yang disebabkan oleh kurangnya komitmen dari manajemen puncak dalam mengimplementasikan metode *MRP*.

2. *Material requirement planning (MRP)* dipandang sebagai sesuatu yang terpisah dari metode yang lain, dan lebih dipandang sebagai metode yang berdiri sendiri dalam menjalankan operasi perusahaan dari pada sebuah metode manajemen yang saling berkaitan di dalam suatu perusahaan.
3. Mencoba menggabungkan metode *material requirement planning (MRP)* dengan metode lain tanpa benar-benar memahami karakteristik kedua pendekatan tersebut.
4. Membutuhkan akurasi operasi manajemen.
5. Sulitnya mengatur skedul yang terinci.

Lot Sizing dalam metode *material requirement planning (MRP)* merupakan teknik menentukan jumlah kebutuhan bahan baku atau ukuran *lot sizing* yang merupakan masalah kompleks dan sulit. *Lot size* diartikan sebagai kuantitas yang dinyatakan dalam penerimaan pesanan dan penyerahan pesanan dalam skedul dan komponen yang diproduksi didalam pabrik. *Lot size* juga dapat diartikan sebagai jumlah bahan baku yang dibeli dari pihak *supplier*. Dengan demikian *lot size* secara umum merupakan pemenuhan kebutuhan bahan baku untuk satu atau lebih dalam periode mendatang (Sobandi *et al*, 2007).

Menurut Sobandi *et al* (2007), metode *material requirement planning (MRP)* didasarkan pada permintaan jumlah kebutuhan bahan baku yang bersifat *dependent*. Permintaan *dependent* adalah permintaan yang disebabkan oleh permintaan terhadap item pada level yang lebih tinggi. Misalnya permintaan terhadap tepung terigu, tepung terigu merupakan permintaan yang bersifat *dependent* artinya bergantung pada permintaan jumlah produk roti yang akan diproduksi. Metode *Material requirement planning (MRP)* digunakan pada berbagai macam industri terutama yang berkarakteristik *job-shop*, yaitu industri yang memproduksi sejumlah produk dengan kapasitas besar dengan menggunakan peralatan produksi yang relatif sama. Filosofi dalam metode *material requirement planning (MRP)* adalah menyediakan komponen, material atau jumlah kebutuhan bahan baku yang diperlukan dalam kurun waktu dan tempat yang tepat.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT. Inti Cakrawala Citra Jember Jawa Timur. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2015 sampai dengan Juli 2015.

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan yaitu histori data jumlah persediaan tepung terigu di PT. Inti Cakrawala Citra Jember yang diperoleh dari pihak *supplier* Bogasari Surabaya.

3.2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *software minitab* 17.0 sebagai alat bantu untuk melakukan teknik peramalan pemulusan eksponensial.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

Jenis penelitian dalam skripsi ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif yang dimaksudkan untuk menganalisa pengendalian jumlah persediaan tepung terigu di PT. Inti Cakrawala Citra Jember Jawa Timur dengan menggunakan hasil survey.

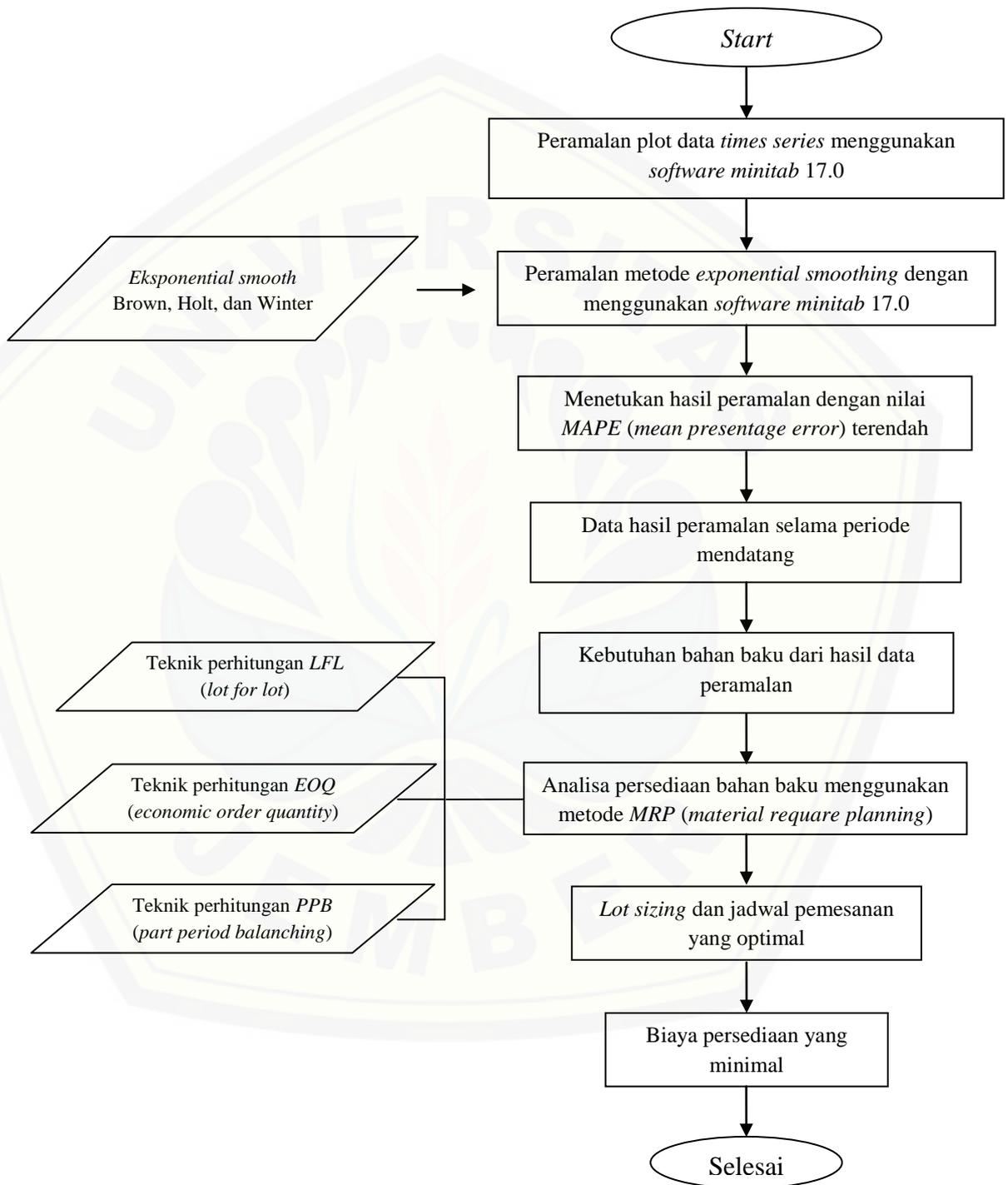
a. Peramalan jumlah kebutuhan tepung terigu

Tahap awal metode peramalan yaitu menentukan pola data *times series* yang akan diramal dengan cara analisa *trend* menggunakan *software minitab* 17.0. Analisa *trend* berfungsi untuk mengetahui *trend* data yang dapat menentukan ketepatan peramalan dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial dan berdasarkan pengukuran standar statistik yaitu *MAPE* (*Mean Presentage Error*), *MSE* (*Mean Squared Error*).

b. Pengendalian jumlah persediaan tepung terigu

Data hasil peramalan menggunakan *software minitab* 17.0 akan digunakan sebagai bahan analisa terhadap *inventori* dalam konteks peramalan kebutuhan bahan baku yang bersifat dependen. Metode pengendalian

persediaan bahan baku yang digunakan adalah metode *material requirement planning* (MRP). Berikut diagram alir metode penelitian pengendalian persediaan bahan baku dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Diagram alir metode penelitian pengendalian persediaan kebutuhan tepung terigu.

3.4 Analisa Data

3.4.1 Peramalan Pemulusan Eksponensial Menggunakan *Software Minitab* 17.0

Menurut Hendradi (2010), paket program *minitab* merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan sebagai pengolahan data yang menyediakan berbagai jenis perintah yang memungkinkan proses memasukkan data, manipulasi data, pembuatan grafik, peringkasan numerik, dan analisa statistika. Salah satu kegunaan *minitab* adalah dalam membantu proses peramalan mulai dari pemasukan/input data sampai pada peramalan dari data itu sendiri. *Minitab* memiliki empat lembar kerja yang dapat memudahkan penggunaannya dalam memasukkan data, dan pembacaan hasil analisis maupun pengolahan *file* yang telah kita kerjakan. Keempat lembar kerja tersebut antara lain terdiri dari *worksheet*, *session*, *graphs*, dan *project manager*. Langkah-langkah peramalan pemulusan ekponensial menggunakan *software minitab* 17.0 dapat dilihat sebagai berikut:

1. Memasukkan Data ke dalam Program *Minitab*.

Menjalankan program *minitab* yaitu dengan cara klik *Start* → *Minitab 17.0 for windows* → *Minitab*. Sebelum memasukkan data yang akan diolah, terlebih dahulu pengguna harus melakukan perintah klik pada *Cell* baris ke-1 pada kolom *C1*. Perlu diingat bahwa format kolom tersebut harus berisi numerik atau angka.

2. Menggambar Grafik Data Runtun Waktu Langkah-langkahnya yaitu:

- a. Pilih menu *Start* dengan cara klik/sorot tombol kiri pada mouse tepat pada saat kursor atau panah berada diatas menu *Start*. kemudian pilih submenu *Time series* dengan macam pilihan submenu metode peramalan pemulusan eksponensial tunggal, ganda, dan yang terakhir tripel.
- b. Klik/sorot data yang akan digambar dengan cara memilih *Exponential Brown*, *Holt*, dan *Winter*. kemudian klik tombol *Select* maka nama kolom dari data tersebut akan tampil dalam kolom.
- c. Selanjutnya untuk memberi judul pada grafik yaitu klik pada tombol panah/segitiga *C1* data penjualan kemudian klik *select* setelah itu muncul kotak dialog yang baru dan terakhir *save as* dalam *folder* yang diinginkan.

3.4.2 Metode *Material Requirement Planning* (MRP)

a. Teknik Perhitungan *Lot For Lot* (LFL)

Teknik perhitungan *lot for lot* digunakan untuk menentukan jumlah persediaan tepung terigu yang harus disesuaikan untuk kebutuhan produksi dalam satu periode atau satu bulan. Proses menentukan jumlah persediaan bahan baku menggunakan teknik perhitungan *lot for lot* berdasarkan komponen biaya pemesanan (biaya persiapan pembuatan atau dalam kasus bahan baku dibuat/disiapkan sendiri di perusahaan) dan biaya penyimpanan. Tujuan menggunakan teknik perhitungan *lot for lot* adalah menekan pengeluaran biaya pemesanan yang berlebihan dan biaya penyimpanan.

Biaya pemesanan bahan baku dan biaya penyimpanan dapat dihitung dengan cara menentukan biaya pesan (*ordering cost*) menggunakan rumus fungsi (f) dari penjumlahan antara jumlah biaya tenaga kerja yang dikeluarkan ditambah dengan biaya transportasi sebagai sarana pengiriman barang. Sedangkan untuk perhitungan biaya penyimpanan (*holding cost*) dapat dihitung dengan cara yang sama yaitu penjumlahan menggunakan rumus fungsi (f) dari biaya penggunaan alat untuk proses penyimpanan setiap periode ditambah dengan jumlah biaya tenaga kerja yang dibutuhkan selama proses penyimpanan bahan baku. Setelah diketahui masing-masing dari perhitungan kemudian dihitung total biaya yang harus dikeluarkan selama proses pengadaan bahan baku setiap periode.

b. Teknik Perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ)

Teknik perhitungan *EOQ* digunakan untuk menghitung besarnya jumlah persediaan tepung terigu pada suatu periode yang diperkirakan berdasarkan pemesanan yang ekonomis. Perhitungan persediaan yang paling ekonomis dilakukan dengan mencari rata-rata kebutuhan bahan baku yang diperkirakan pada masing-masing periode. Kemudian ditetapkan rata-rata biaya pemesanan (*ordering cost*) yang dibutuhkan untuk memesan bahan baku. Setelah ditentukan rata-rata permintaan bahan