

**PERENCANAAN PERSEDIAAN TEPUNG BASAH DENGAN MENGGUNAKAN
MODEL PERSEDIAAN PROBABILISTIK SISTEM P DAN Q
(STUDI KASUS: UD SALAM GROUP)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Disusun Oleh:

Nama : Muhammad Ikhsan Abdullatif

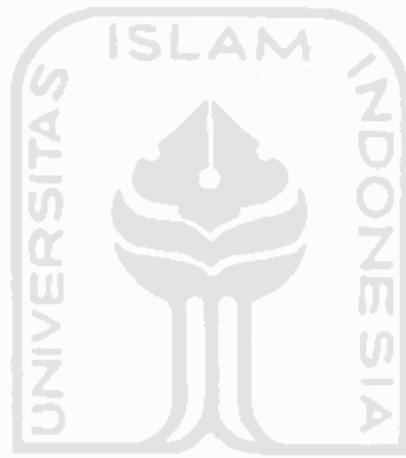
No. Mahasiswa : 13 522 228

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2020

PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.



Yogyakarta, 14 Agustus 2020



Muhammad Ikhsan Abdullatif

NIM 13 522 228

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Muhammad Ikhsan Abdullatif

NIM : 13522228

Program Studi : Teknik Industri

Institusi : Universitas Islam Indonesia

Telah melakukan penelitian dan pengambilan data di UD Salam Group, pada tanggal 4 Mei 2020 sampai 20 Mei 2020 dalam rangka penyusunan skripsi.

Demikian kami terangkan agar dapat digunakan seperlunya.

Bantul, 20 Mei 2020

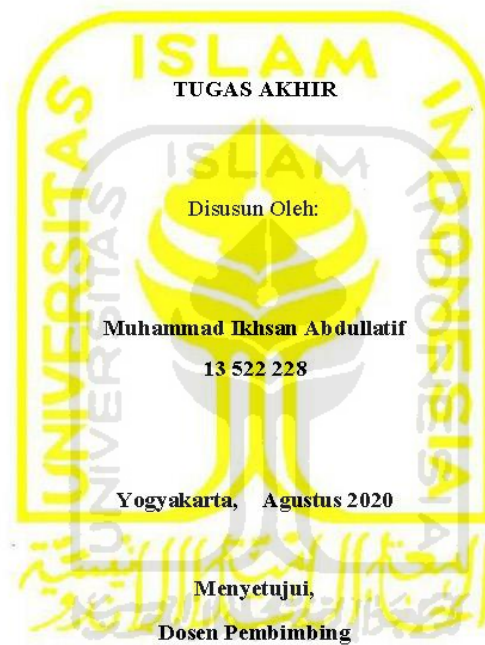
Manager UD Salam Group



Sumaryanto

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PERENCANAAN PERSEDIAAN TEPUNG BASAH DENGAN MENGGUNAKAN
MODEL PERSEDIAAN PROBABILISTIK SISTEM P DAN Q
(Studi Kasus: UD Salam Group)**



Ir. Ali Parkhan, M.T.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**PERENCANAAN PERSEDIAAN TEPUNG BASAH DENGAN MENGGUNAKAN
MODEL PERSEDIAAN PROBABILISTIK SISTEM P DAN Q
(Studi Kasus: UD Salam Group)**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Muhammad Ikhsan Abdullatif

13 522 228

Telah dipertahankan di depan Sidang Penguji sebagai satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, Oktober 2020

Tim Penguji

Ir. Ali Parkhan, M.T.

Ketua

Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T.

Anggota I

Vembri Noor Helia, S.T., M.T.

Anggota II

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala syukur bagi Allah SWT yang telah melimpahkan seluruh rahmat, hidayah dan karunia-Nya

Persembahan Tugas Akhir ini Saya Persembahkan untuk:
Kedua Orang Tua Bapak Bambang Suadi dan Ibu Utami Retnasih yang telah mencurahkan segalanya baik doa maupun usaha untuk Saya

Adik Saya yang senantiasa membantu dan berdoa untuk kesuksesan Kita berdua dalam merain cita-cita



HALAMAN MOTTO

لا حول ولا قوة الا بالله العلي العظيم

“Tidak ada daya upaya dan kekuatan kecuali atas pertolongan Allah yang Maha Luhur dan
Maha Agung”

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah: 6)

“Alon-alon waton kelakon”



KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbil'alamiin, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga pelaksanaan penelitian Tugas Akhir sekaligus penyusunan laporan Tugas Akhir dapat diselesaikan dengan baik dan sesuai dengan waktu yang diharapkan. Serta tidak lupa shalawat dan salam semoga tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat dan juga pengikutnya yang telah menyampaikan syafaat-Nya kepada kita semua.

Tugas Akhir merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu pada program studi Teknik Industri fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Dengan selesainya Tugas Akhir ini diharapkan mahasiswa dapat mengetahui sejauh mana penerapan teori yang telah didapatkan di bangku kuliah dan pengetahuan lapangan dalam suatu industri.

Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah meluangkan waktu dan perhatiannya, sehingga baik langsung maupun tidak langsung turut membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini. Ucapan terima kasih ini penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Sarja Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak M. Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.d. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Ir. Ali Parkhan, M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk membimbing dengan memberikan petunjuk, saran dan informasinya selama pembuatan Laporan Tugas Akhir.

5. Ibu dan Bapak serta Adik dari penulis, terimakasih atas Doa dan dukunganya serta senantiasa memberikan motivasi dan menyemangati penulis dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir.
6. Bapak Sulaksana Wibawa selaku Pemilik UD Salam Group yang telah memberikan izin kepada penulis melakukan penelitian untuk Tugas Akhir.
7. Seluruh karyawan UD Salam Group yang telah membantun penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir, terutama Syarif yang sudah memperkenalkan penulis ke Bapak Sulaksana.
8. Rekan – rekan group Mengenang 27 Mei 2019 yang berjuang bersama dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
9. Teman – teman mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Indonesia yang tidak mungkin saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis mohon maaf sebesar – besarnya. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pembaca demi lengkapnya laporan ini. Harapan terakhir, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Amiin Yaa Robbal ‘Aalamin.

Wassalamu’alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 14 Agustus 2020

Muhammad Ikhsan Abdullatif

ABSTRAK

UD Salam Group merupakan industri yang bergerak dalam produksi roti, terutama roti basah. Permintaan roti pada periode 2019 untuk bulan maret yang diterima UD Salam Group cukup tinggi dan dikarenakan hal tersebut pada akhir bulan maret UD Salam Group melakukan pembelian persediaan yang lebih banyak daripada biasanya dengan harapan permintaan bulan April juga sama, akan tetapi permintaan pada bulan April turun kembali seperti permintaan pada bulan normal. Pada bulan Mei permintaan roti turun lebih rendah lagi dan dikarenakan masih terdapat sisa persediaan pada bulan April UD Salam Group hanya melakukan pembelian persediaan 1 kali pada bulan Mei. Kelebihan persediaan sisa dari bulan Maret berkemungkinan kadaluarsa atau rusak apabila disimpan lebih dari 1,5 bulan. Sementara itu jika terjadi kekurangan persediaan akan menyebabkan terhentinya proses produksi karena harus menunggu persediaan baru tiba. Dengan permasalahan tersebut penelitian dilakukan dalam rangka mencari perencanaan persediaan yang baik untuk perusahaan UD Salam Group dengan menggunakan metode persediaan probabilistik sistem P dan sistem Q berdasarkan besar kebutuhan tepung basah yang ada pada periode 2019. Hasil dari perhitungan total biaya didapatkan biaya penghematan paling baik pada sistem Q, akan tetapi dikarenakan susah diterapkan dikarenakan lama penyimpanan tepung yang tersimpan sekitar 3 bulan dan ditakutkan tepung akan rusak karena tepung paling lama akan bertahan dalam kondisi baik selama 1 hingga 1,5 bulan. Berdasarkan hal tersebut maka hasil perhitungan model P dengan periode pemesanan tiap 30 hari dipilih sebagai alternatif penghematan, selain itu dikarenakan sistem P juga lebih sederhana dalam penjadwalan dan pencatatan persediaan dibandingkan sistem Q. Untuk peramalan persediaan pada periode 1 tahun yang akan datang didapatkan kebutuhan sebesar 473 dan berdasarkan hasil perhitungan sistem P diperoleh penghematan sebesar 57,43%.

Kata Kunci: Metode Persediaan Probabilistik, *Periodic Review*, *Continuous Review*, Peramalan, *Winter's Method*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
KAJIAN LITERATUR.....	6
2.1 Kajian Induktif	6
2.2 Kajian Deduktif.....	9
2.2.1 Persediaan	9
2.2.2 Biaya-Biaya Persediaan	9
2.2.3 Model Persediaan	11
2.2.4 Model Persediaan Probabilistik.....	12
2.2.5 Peramalan.....	18
METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Lokasi Penelitian.....	23
3.2 Objek Penelitian.....	23

3.3	Pengumpulan Data	23
3.4	Sumber Data.....	24
3.5	Alur Penelitian	25
3.6	Pengolahan Data	26
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		28
4.1	Pengumpulan Data	28
4.1.1	Sejarah Perusahaan.....	28
4.1.2	Struktur Organisasi Perusahaan	29
4.1.3	Proses Produksi	31
4.1.4	Data Kebutuhan Tepung Basah 2019.....	32
4.1.5	Data Biaya Persediaan.....	32
4.2	Pengolahan Data	35
4.2.1	Analisa Total Biaya Persediaan Berdasarkan Kebijakan Perusahaan	35
4.2.2	Analisa Total Biaya Persediaan Menggunakan Sistem P (<i>Periodic Review</i>).....	36
4.2.3	Analisa Total Biaya Persediaan Menggunakan Sistem Q (<i>Continous Review</i>)	39
4.2.4	Perbandingan Total Biaya Persediaan.....	45
4.2.5	Perencanaan Persediaan Periode 2020	46
4.2.6	Analisa Total Biaya Persediaan 2020 Berdasarkan Kebijakan Perusahaan	47
4.2.7	Analisa Total Biaya Persediaan 2020 Menggunakan Sistem P (R=30)	48
4.2.8	Perbandingan Total Biaya Persediaan 2020.....	50
PEMBAHASAN		51
5.1	Analisa Total Biaya Persediaan Berdasarkan Kebijakan Perusahaan	51
5.2	Analisa Total Biaya Persediaan Menggunakan Sistem P (<i>Periodic Review</i>).....	51
5.3	Analisa Total Biaya Persediaan Menggunakan Sistem Q (<i>Continous Review</i>)	52
5.4	Perbandingan Total Biaya Persediaan.....	53
5.5	Perencanaan Persediaan Periode 2020	54
KESIMPULAN		56
6.1	Kesimpulan	56
6.2	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN.....		59

DAFTAR TABEL

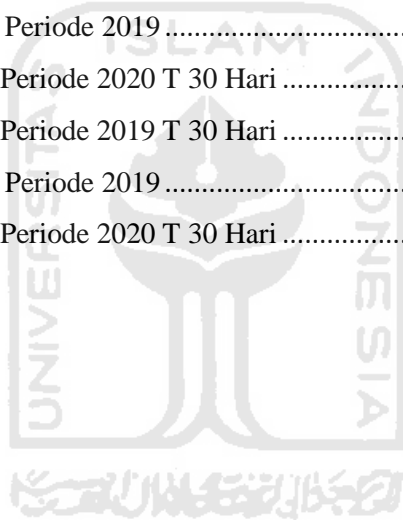
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 4. 1 Kebutuhan Tepung basah 2019	32
Tabel 4. 2 Biaya Pembelian Tepung Basah	32
Tabel 4. 3 Biaya Pemesanan Tepung Basah	33
Tabel 4. 4 Frekuensi Pembelian Tepung Basah.....	33
Tabel 4. 5 Biaya Modal Tepung Basah.....	33
Tabel 4. 6 Biaya Depresiasi Gudang	34
Tabel 4. 7 Biaya Administrasi Gudang.....	34
Tabel 4. 8 Total Biaya Simpan	34
Tabel 4. 9 Hasil Analisa Total Biaya Persediaan Sistem P	38
Tabel 4. 10 Tabel Distribusi Frekuensi.....	40
Tabel 4. 11 Perhitungan Distribusi Probabilitas	40
Tabel 4. 12 Perhitungan Probabilitas Selama Lead Time.....	41
Tabel 4. 13 Menentukan <i>ES</i> untuk $R = 12,5$	41
Tabel 4. 14 Menentukan <i>ES</i> untuk $R = 18,5$	41
Tabel 4. 15 Menentukan <i>ES</i> untuk $R = 24,5$	41
Tabel 4. 16 Menentukan <i>ES</i> untuk $R = 30,5$	42
Tabel 4. 17 Menentukan <i>ES</i> untuk $R = 37$	42
Tabel 4. 18 Expected Demand During Lead Time <i>EDL</i>	44
Tabel 4. 19 Hasil Analisa Total Biaya Persediaan Sistem Q.....	44
Tabel 4. 20 Perbandingan Total Biaya Persediaan	45
Tabel 4. 21 Nilai Accuracy Measures Peramalan.....	46
Tabel 4. 22 Kebutuhan Tepung Basah 2020 Berdasarkan Winter's Method	46
Tabel 4. 23 Perbandingan Total Biaya Persediaan 2020	50
Tabel 5. 1 Hasil Analisa Total Biaya Persediaan Sistem P	51
Tabel 5. 2 Hasil Analisa Total Biaya Persediaan Sistem Q.....	52
Tabel 5. 3 Perbandingan Total Biaya Persediaan	53
Tabel 5. 4 Nilai Accuracy Measures Peramalan.....	54

Tabel 5. 5 Kebutuhan Tepung Basah 2020 Berdasarkan Winter's Method54
Tabel 5. 6 Perbandingan Total Biaya Persediaan Periode 202055



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Permintaan Roti	2
Gambar 1. 2 Grafik Kebutuhan Tepung Basah	3
Gambar 2. 1 Model Persediaan Berdasarkan Permintaan	11
Gambar 2. 2 Periodic Review Method	13
Gambar 2. 3 Continuous Review Method	17
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	25
Gambar 4. 1 Struktur Organisasi UD Salam Group	29
Gambar 4. 2 Model Persediaan P Periode 2019 T 30 Hari	39
Gambar 4. 3 Model Persediaan Q Periode 2019	45
Gambar 4. 4 Model Persediaan P Periode 2020 T 30 Hari	50
Gambar 5. 1 Model Persediaan P Periode 2019 T 30 Hari	52
Gambar 5. 2 Model Persediaan Q Periode 2019	53
Gambar 5. 3 Model Persediaan P Periode 2020 T 30 Hari	55



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

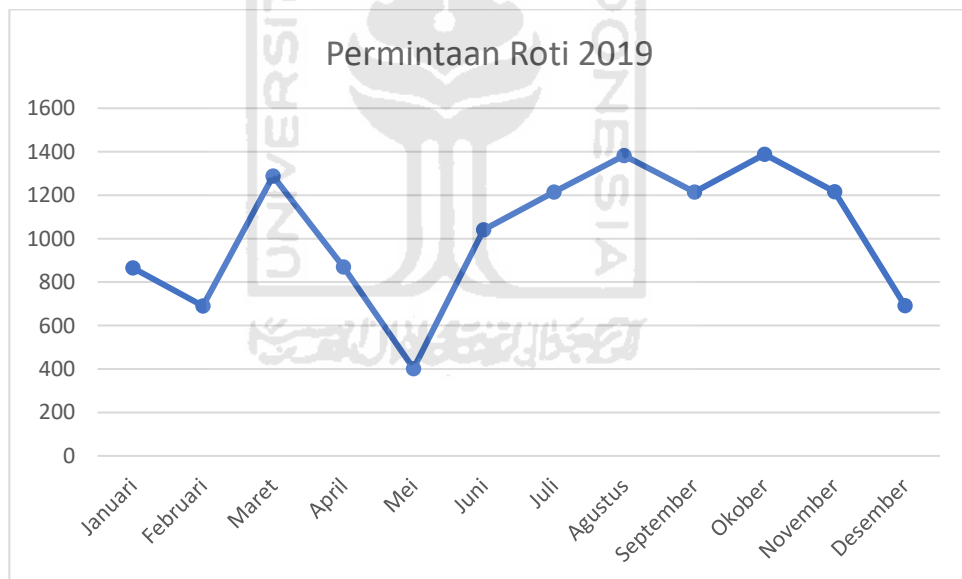
Dewasa ini dunia industri merupakan dunia yang terus menerus berkembang dengan cepat. Banyak industri – industri baru bermunculan setiap waktunya, baik itu yang bergerak di bidang manufaktur barang maupun jasa. Pesatnya pertumbuhan perusahaan – perusahaan akan berdampak pula pada banyaknya jumlah produk dan jasa yang dihasilkan. Dengan pesatnya pertumbuhan produk dan jasa tentu saja peningkatan kualitas suatu produk atau jasa juga harus diperhatikan. Peningkatan kualitas produk atau jasa akan menjadi ajang perusahaan saling berlomba dalam persaingan kualitas dari produk atau jasa yang mereka jual. Dalam upaya persaingan peningkatan kualitas produk pihak perusahaan turut pula memperhatikan faktor – faktor dalam proses produksi seperti modal, mesin, bahan baku/pembantu, bahan jadi dan tenaga kerja. Terutama memperhatikan kebutuhan bahan baku dan pembantu atau bisa disebut dengan persediaan.

Dalam proses produksi persediaan merupakan faktor yang sangat perlu diperhatikan. Permasalahan dalam proses produksi dapat timbul jika tidak memperhatikan kebutuhan persediaan seperti persediaan yang terlambat datang selain itu permasalahan pada jumlah persediaan yang terlalu sedikit atau terlalu banyak juga akan berpengaruh terhadap biaya penyimpanan.

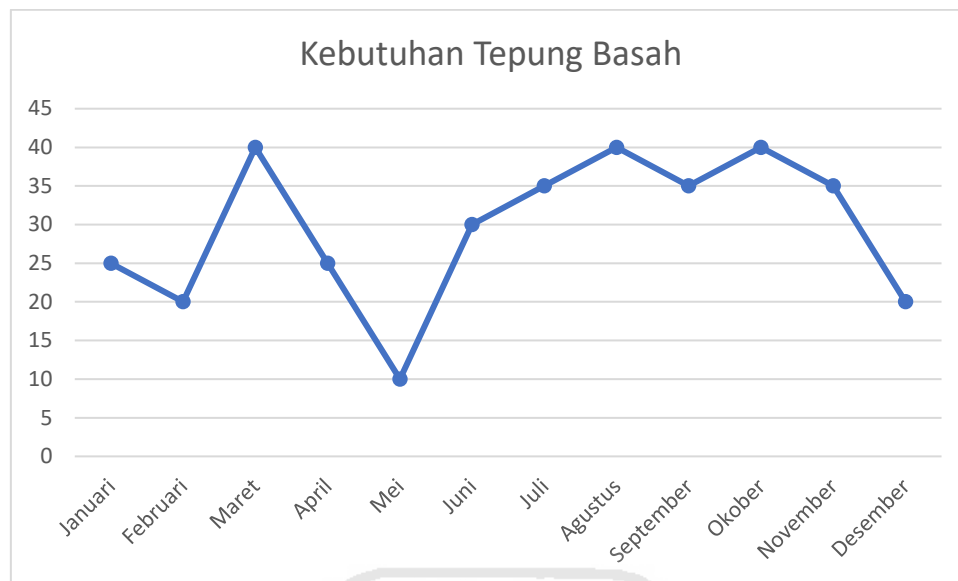
UD Salam Group merupakan perusahaan industri yang bergerak dalam bidang produksi roti dengan berbagai macam varian rasa. Perencanaan pembelian persediaan yang terdapat pada perusahaan saat ini masih bergantung pada intuisi atau berdasarkan data pada data permintaan pada periode sebelumnya. Pembelian persediaan berdasarkan intuisi dapat

menimbulkan permasalahan kedepannya apabila tidak memperhatikan keadaan yang ada saat itu. Persediaan bahan di UD Salam Group yang perlu diperhatikan adalah persediaan bahan baku utama yaitu bahan baku tepung basah, kesalahan dalam memperkirakan pembelian persediaan tepung akan sangat berpengaruh terhadap jalannya produksi.

Permasalahan yang ditimbulkan akibat kurang baiknya perencanaan pembelian tepung basah dapat berupa terlalu banyak pembelian tepung akan membuat tepung terlalu lama disimpan dan tepung akan menjadi tidak layak digunakan, tepung basah umumnya masih dalam kondisi baik apabila paling lama tersimpan selama 1 bulan hingga 1,5 bulan pada gudang. Dikarenakan tidak layaknya tepung karena terlalu lama disimpan akan memaksa perusahaan melakukan pembelian ulang untuk mengganti tepung yang tidak layak. Selain itu kekurangan persediaan tepung juga akan menyebabkan masalah. Dalam proses produksi kekurangan persediaan akan menyebabkan terhentinya proses produksi, berhentinya proses produksi akan berakibat pada ketidak mampuan memenuhi demand.



Gambar 1. 1 Grafik Permintaan Roti



Gambar 1. 2 Grafik Kebutuhan Tepung Basah

Gambar grafik merupakan data pembelian tepung basah dalam ukuran 1 karung seberat 25 Kg pada tahun 2019. Pada grafik pembelian tepung diatas dapat dilihat bahwa pembelian tepung tidak menentu, seperti pada bulan maret pembelian tepung sebanyak 40 karung akan tetapi pembelian pada 2 bulan selanjutnya menurun ke 25 dan 10 karung. Semetara pada gambar grafik merupakan data permintaan roti UD Salam Group permintaan pada bulan maret cukup tinggi akan tetapi permintaan 2 bulan setelahnya turun. Dikarenakan permintaan roti pada bulan maret cukup tinggi UD Salam Group membeli persediaan tepung sedikit lebih banyak pada akhir maret akan tetapi permintaan pada bulan April menurun. Kelebihan persediaan tepung pada bulan maret yang disimpan terlalu lama ditakutkan akan membuat tepung tidak layak digunakan dan harus membeli ulang tepung sehingga terjadi pemborosan. Dari permasalahan tersebut peneliti akan melakukan perencanaan persediaan pada tepung basah dengan menggunakan metode probabilistik sistem P (*periodic review*) dan Q (*continuous review*).

1.2 Rumusan Masalah

1. Sitem perencanaan persediaan manakah yang memberikan penghematan terbaik untuk perusahaan?

2. Kapan dan berapa banyak perusahaan melakukan pemesanan pada periode 1 tahun mendatang?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan untuk membatasi permasalahan pada penelitian agar didapatkan hasil penelitian yang baik dan tepat. Batasan penelitian pada penelitian kali ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di perusahaan UD Salam Group yang berlokasi di Jl Imogiri Timur km 7, Grojogan RT 02, Wirokerten, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.
2. Objek penelitian hanya pada persediaan bahan tepung basah.
3. Sistem perencanaan persediaan yang digunakan sebagai saran perencanaan persediaan adalah metode probabilistik sistem P (*periodic review*) dan Q (*continuous review*).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan sistem perencanaan persediaan mana yang memberikan penghematan dalam biaya produksi untuk dan meningkatkan tingkat produksi perusahaan.
2. Melakukan perencanaan kebutuhan pada periode 1 tahun mendatang dan menentukan besar biaya yang dikeluarkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat memberikan alternatif perencanaan pembiayaan persediaan yang lebih baik daripada sistem perencanaan yang sudah ada berdasarkan kebijakan perusahaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini sesuai dengan standar penulisan tugas akhir di Universitas Islam Indonesia yaitu meliputi:

BAB I PENDAHULUAN

Memuat tentang latar belakang, rumusan permasalahan, batasan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Memuat tentang kajian literatur deduktif yaitu kajian literatur berdasarkan pada penelitian yang sudah ada sebelumnya dan memuat tentang kajian literatur induktif yaitu kajian literatur berdasarkan buku atau jurnal yang membantu dalam pembahasan teori penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Memuat tentang objek penelitian yaitu dimana penelitian ini dilakukan, data apa saja yang dikumpulkan dan seperti apa tahapan penelitian dijelaskan pada bab ini.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Memuat tentang proses pengolahan data dengan prosedur tertentu meliputi analisa gambar, grafik atau rumus perhitungan.

BAB V PEMBAHASAN

Memuat tentang pembahasan hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya.

BAB VI KESIMPULAN

Memuat tentang kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan. Selain itu juga memuat tentang saran perbaikan ditujukan untuk perusahaan dan saran untuk penelitian yang akan datang jika mengambil topik permasalahan yang sama

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Induktif

Kumpulan penelitian-penelitian terdahulu digunakan sebagai kajian terhadap penelitian saat ini. Dengan mengamati penelitian sebelumnya akan membantu peneliti mendapatkan gambaran dalam pengumpulan dan pengolahan data. Penelitian-penelitian terdahulu berkaitan dengan perencanaan pengadaan bahan terutama penelitian dengan menggunakan sistem P dan Q.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

Penulis (Tahun)	Judul Journal	Fokus Kajian (Tujuan)	Hasil Penelitian
Handi Koswara, Dharma Lesmono (2015)	Analisis Sensitivitas Model P (R,T) Multi Item Dengan Adanya Kenaikan Harga	Penelitian yang bertujuan menentukan keputusan yang diambil perusahaan terhadap pemesanan barang dalam jumlah besar terkait waktu kenaikan harga suatu barang	Kesimpulan penelitian terhadap keputusan yang akan diambil perusahaan terkait kenaikan barang adalah ketika barang no 2 mengalami kenaikan, sebaiknya perusahaan melakukan special order sebanyak 880.5 unit
Roland Y. H. Silitonga, Sandria Sarim,	Analisis Kebijakan Manajemen Persediaan Probabilistik Dengan	Dengan menggunakan metode analisis perhitungan kebijakan pengendalian persediaan	Model Q lost sales dipilih sebagai solusi permasalahan berdasarkan hasil pengolahan data yang

Penulis (Tahun)	Judul Journal	Fokus Kajian (Tujuan)	Hasil Penelitian
Friska Yuli (2016)	Metode P dan Q <i>Lost Sales</i>	probabilistik P dan Q dengan lost sales diharapkan dapat mengatasi permasalahan penumpukan barang pada perusahaan X	menunjukkan model Q lost sales memiliki total biaya paling minimum jika dibandingkan model P dan kebijakan perusahaan.
Dian Serena Pulungan, Erika Fatma (2018)	Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik dengan Kebijakan <i>Backorder</i> dan <i>Lost sales</i>	Dengan menggunakan model P dan Q peneliti bertujuan untuk menentukan metode pengendalian persediaan yang tepat bagi perusahaan, sehingga total biaya persediaan dan jumlah persediaan yang disediakan perusahaan dapat di minimasi	Metode Q dipilih berdasarkan hasil perhitungan ongkos persediaan usulan memiliki nilai paling optimum dan berdasarkan indikasi kebijakan yang dilakukan perusahaan dalam penentuan jumlah safety stock selama ini terlalu tinggi dan berdampak pada bertambahnya biaya penyimpanan dan dengan usulan model Q masalah tersebut dapat diatasi
Reni Amarwati Romli, Abubakar, Ambar Harsono (2013)	Rancangan Sistem Persediaan Bahan Baku Kain Pada Kondisi <i>Demand</i> Probabilistik Dengan Kendala Luas Gudang (Studi Kasus di	Dengan menggunakan model probabilistik P dan Q diharapkan dapat mengatasi permasalahan penumpukan dan kekurangan bahan dikarenakan pembelian	Model Q dipilih berdasarkan segi kemudahan dalam persediaan bahan baku dibandingkan model P akan tetapi dalam ongkos metode

Penulis (Tahun)	Judul Journal	Fokus Kajian (Tujuan)	Hasil Penelitian
	CV. Visa Insan Mandani)	bahan baku perusahaan selama ini hanya berdasarkan intuisi	P lebih rendah daripada metode Q
Rio Avicenna Syamil, Ari Yanuar Ridwan, Budi Santosa (2020)	Penentuan Kebijakan Persediaan Produk Kategori <i>Food</i> dan <i>Non-Food</i> dengan Menggunakan Metode <i>Continuous Review</i> (S,S) <i>System</i> dan (S,Q) <i>System</i> di PT.XYZ Untuk Optimasi Biaya Persediaan	Dengan menggunakan metode <i>Continuous</i> <i>Review</i> (s,S) dan (s,Q) diharapkan dapat mengatasi permasalahan penumpukan barang di gudang dikarenakan perhitungan persediaan perusahaan yang kurang baik	Hasil dari penelitian menunjukkan metode <i>continuous review</i> (s,S) system menunjukkan variabel biaya simpan lebih sensitive dibandingkan variabel biaya pesan, biaya kekurangan dan demand, sehingga perlu pengawasan yang lebih intensif pada perubahan variabel biaya simpan
Muhammad Ikhsan Abdullatif	Perencanaan Persediaan Tepung Basah dengan Menggunakan Model Persediaan Probabilistik Sistem P dan Q (Studi Kasus: UD. Salam Group)	Penelitian yang bertujuan memberikan alternatif penghematan dalam perencanaan persediaan tepung basah dengan membandingkan total biaya persediaan perusahaan dengan analisa probabilistik sistem P dan Q	

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 Persediaan

Menurut Bahagia (2006) persediaan merupakan sumber daya yang menganggur dan menunggu untuk diproses lebih lanjut. Pemrosesan lebih lanjut ini dapat berbentuk kegiatan produksi dalam sistem manufaktur, kegiatan pemasaran dalam sistem distribusi dan dapat pula berbentuk kegiatan konsumsi yang sering ditemukan dalam kegiatan rumah tangga atau kegiatan umum lainnya. Sedangkan menurut (Haming & Nurnajamuddin) dalam bukunya persediaan merupakan sumber daya ekonomi fisik yang perlu diadakan dan dipelihara untuk menunjang kelancaran produksi, yaitu meliputi bahan baku, produk jadi, komponen rakitan, bahan pembantu dan barang sedang dalam proses pengerjaan.

2.2.2 Biaya-Biaya Persediaan

Biaya-biaya persediaan merupakan semua komponen biaya persediaan yang berhubungan dengan pengeluaran dan kerugian yang ada pada persediaan dalam suatu periode. Menurut Siagian (1987) komponen-komponen yang berhubungan dengan biaya persediaan terdapat empat komponen, yaitu:

1. Biaya Pembelian

Biaya pembelian merupakan seluruh biaya yang dikeluarkan untuk membeli barang.

2. Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan merupakan seluruh biaya yang timbul setiap kali perusahaan melakukan pemesanan, jika sifatnya pembelian maka disebut *ordering cost*. Contoh biaya pemesanan adalah biaya administrasi untuk menghubungi pihak *supplier* dan biaya ekspedisi pengiriman.

3. Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan merupakan seluruh biaya yang berhubungan dengan penyimpanan barang. Menurut Nasution (2008) biaya penyimpanan terdiri atas enam komponen yaitu:

a. Biaya Memiliki Persediaan/Biaya Modal

Biaya modal merupakan biaya penumpukan barang di gudang, dimana biaya modal memiliki ongkos yang dapat diukur dengan suku bunga bank. Oleh karena itu biaya penumpukan persediaan harus diperhitungkan dalam biaya persediaan. Biaya modal diukur dalam prosentase nilai persediaan untuk periode tertentu.

b. Biaya Gudang

Biaya gudang merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk tempat penyimpanan barang. Bila gudang bukan milik perusahaan melainkan melalui menyewa tempat maka biaya gudang merupakan biaya sewa sedangkan bila perusahaan memiliki gudang sendiri maka biaya gudang merupakan biaya depresiasi.

c. Biaya Kerusakan/Penyusutan

Biaya penyusutan merupakan biaya yang ditimbulkan akibat berkurangnya jumlah barang yang tidak disebabkan oleh proses produksi. Biaya penyusutan biasanya diukur dalam nilai prosentase berdasarkan pengalaman perusahaan.

d. Biaya Kadaluwarsa

Biaya kadaluwarsa adalah biaya yang dikeluarkan akibat penurunan nilai barang dikarenakan perubahan teknologi dan model barang-barang elektronik. Biaya kadaluwarsa biasanya diukur dengan besarnya penurunan nilai jual barang tersebut.

e. Biaya Asuransi

Biaya asuransi merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk menjaga barang dari hal-hal yang tidak diinginkan. Besar biaya asuransi biasanya tergantung dengan kesepakatan perusahaan dengan pihak asuransi.

f. Biaya Administrasi dan Pindahan

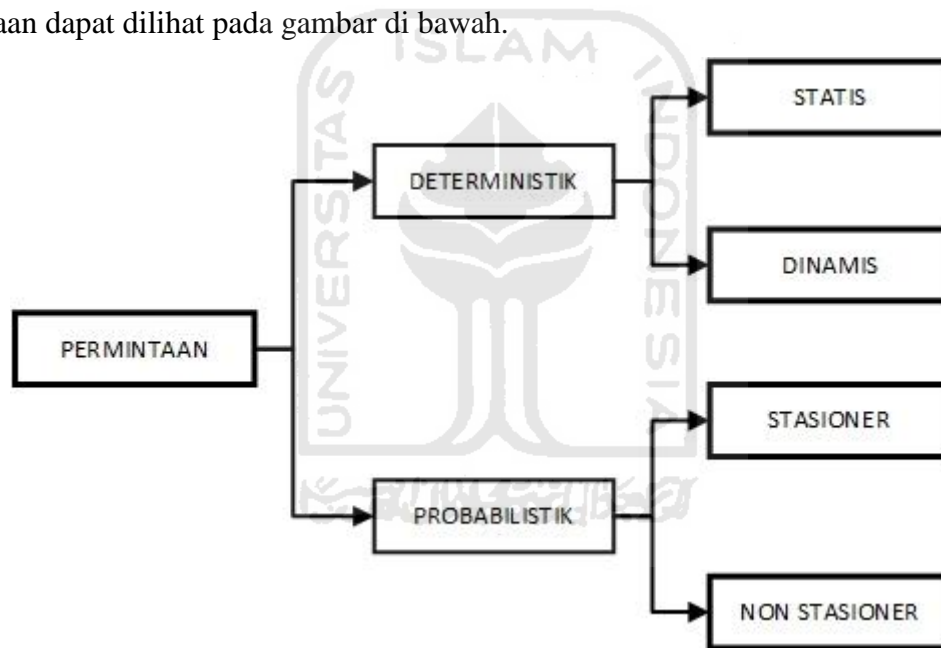
Biaya administrasi merupakan biaya yang dikeluarkan untuk mengatur persediaan barang yang ada, barang yang sedang dipesan, barang yang diterima atau barang yang disimpan juga barang yang dipindahkan dari suatu tempat selama masih dalam lingkungan tempat penyimpanan. Contoh biaya administrasi adalah upah buruh dan biaya peralatan handling.

4. Biaya Kekurangan Persediaan

Biaya kekurangan persediaan merupakan biaya yang timbul akibat tidak terpenuhinya suatu kebutuhan persediaan.

2.2.3 Model Persediaan

Menurut Nasution (2008) secara umum pengendalian persediaan dapat ditinjau dari dua sudut yang berbeda yaitu kebutuhan bahan di masa yang akan datang dan penyediaan bahan. Kebutuhan bahan di masa mendatang tergantung apakah kebutuhan tersebut diketahui dengan pasti atau bersifat probabilistik. Jika digambarkan model persediaan berdasarkan permintaan dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 2. 1 Model Persediaan Berdasarkan Permintaan

Model permintaan dengan kebutuhan bahan statis deterministik merupakan model permintaan dengan tingkat konsumsi tetap dan konstan sepanjang waktu. Permintaan dinamik deterministik merupakan model dengan tingkat permintaan diketahui dengan pasti tetapi sifat permintaannya bervariasi untuk setiap periodenya. Model permintaan stasioner probabilistik merupakan model dengan fungsi kepadatan probabilitas permintaannya tetap tidak berubah sepanjang waktu. Untuk model stasioner probabilistik merupakan model

permintaan dengan fungsi kepadatan probabilitas permintaannya bervariasi dari waktu ke waktu dan dipengaruhi trend musiman permintaan.

Menurut Sukendar (2007) berdasarkan laju *demand* yang terjadi, model permintaan deterministik dan probabilistik masing-masing dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Model permintaan deterministik
 - a. *Static Deterministic Inventory Models*
Model permintaan yang memiliki *demand* bersifat deterministik dengan laju *demand* sama untuk setiap periode.
 - b. *Dynamic Deterministic Inventory Models*
Model permintaan dengan jumlah *demand* diketahui dan konstan, tapi laju *demand* berbeda-beda untuk tiap periode.
2. Model permintaan probabilistik
 - a. *Static Probabilistic Inventory Models*
Model permintaan dimana variabel *demand* bersifat random dan berdistribusi probabistik yang tergantung pada panjang periode. Distribusi probabilitas *demand* bernilai sama untuk masing-masing periode.
 - b. *Dynamic Probabilistic Inventory Models*
Model permintaan dimana variabel *demand* bersifat random dan berdistribusi probabilistik yang tergantung pada panjang periode. Perbedaannya dengan model statis adalah nilai distribusi probabilitas *demand* berbeda-beda untuk tiap periodenya.

2.2.4 Model Persediaan Probabilistik

Menurut Lukitosari (2012) metode pengendalian persediaan probabilistik adalah model persediaan dengan karakteristik permintaan dan kedatangan pesanan yang tidak diketahui secara pasti sebelumnya. Meskipun karakteristik permintaan tidak diketahui tetapi nilai ekspektasi, variansi dan pola distribusinya dapat diprediksi dan didekati berdasarkan distribusi probabilitas.

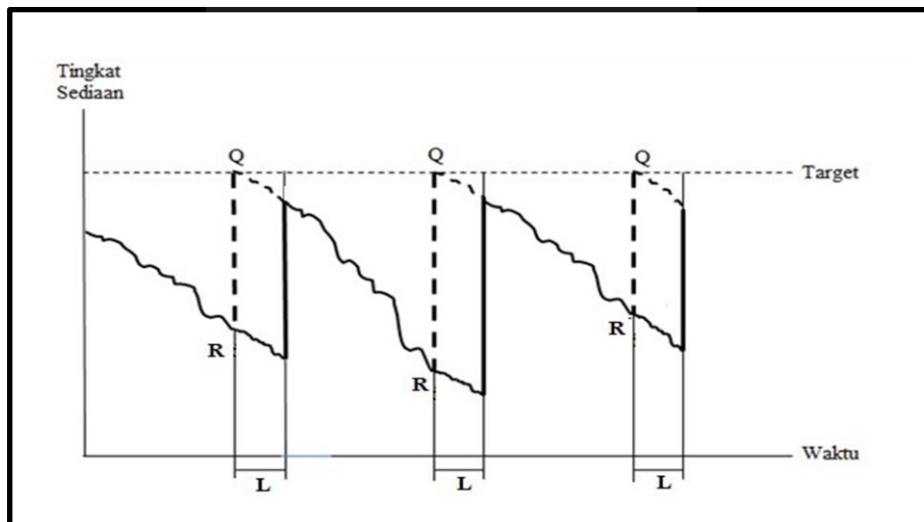
Dari pernyataan paragraf diatas dapat dikatakan bahwa model persediaan probabilistik dapat mengetahui permintaan yang akan datang dengan memperhatikan pola

yang sudah ada pada periode-periode sebelumnya. Menurut Nasution (2008) berdasarkan pengembangan formula *Wilson* dalam keadaan realistik (bersifat probabilistik) memunculkan dua metode dasar pengendalian persediaan bersifat probabilistik, yaitu model persediaan probabilistik metode Q dan model persediaan probabilistik metode P.

1. Model Persediaan Probabilistik Metode P

Menurut Kamaludin (2017) model persediaan metode P adalah model persediaan dimana persediaan diperiksa secara berkala pada jangka waktu tertentu dan jarak waktu ini tidak berubah dari waktu ke waktu. Pemesanan kembali persediaan dilakukan dengan jumlah pemesanan yang berubah-ubah, tetapi dengan jarak waktu antara dua pemesanan tetap. Dikarenakan jarak antar waktu tetap maka metode P disebut juga sistem pemesanan berkala (*Periodic Review System*), sistem pemesanan dengan jarak tetap (*Fixed Interval Reorder System*) atau sistem pemesanan kembali berkala (*Periodic Reorder System*). Dalam metode P ini ditetapkan satu target persediaan dimana terdapat tingkat persediaan yang harus dicapai setiap kali pemesanan dilakukan.

Pemesanan dilakukan secara berkala pada periode tertentu dengan pemesanan sebesar Q. Dikarenakan waktu antara pemesanan tidak berubah dengan tingkat permintaan dan kebutuhan tidak tetap maka nilai Q akan berubah-ubah. Dengan masa tunggu yang dianggap sama untuk setiap pemesanan model persediaan P dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2. 2 *Periodic Review Method*

Dari gambar diatas dapat dilihat model P memiliki karakteristik pemesanan dilakukan dengan interval tetap dengan ukuran pemesanan (Q) bervariasi dengan dibatasi batasan maksimal persediaan.

Menurut Nasution (2008) metode P merupakan pengendalian persediaan yang menganut aturan dimana sewaktu pemesanan persediaan bersifat reguler mengikuti satu periode yang tetap (minggu, bulanan dan sebagainya) sedangkan kuantitas pemesanan akan berulang-ulang. Disini dapat dikatakan pengendalian persediaan P akan melakukan pembelian persediaan pada waktu yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Untuk jumlah pembelian persediaan akan berulang-ulang sama setiap periodenya. Berdasarkan buku yang ditulis oleh Agus Ristono (2013) dengan judul Manajemen Persediaan perhitungan persediaan dengan sistem P dapat dihitung dengan persamaan:

a. Biaya Review dan Biaya Pesan

Dengan pengulangan yang terjadi setiap T unit dari waktu yang ada, maka hal ini akan terulang setiap tahunnya. Jika menghilangkan permintaan secara terus menerus seperti ini layak untuk dijadikan asumsi bahwa peanan akan ditempatkan pada masing-masing pengulangan sehingga biaya pesan adalah:

$$\text{Biaya Pesan} = (V + A)T$$

V = Biaya pengulangan pesanan (Rp)

A = Biaya penempatan pesanan (Rp)

T = Periode *review* (hari)

b. Biaya Simpan

Ekspektasi *level inventory* pada sebuah periode siklus adalah:

$$E[z] = \int_0^x (R - x)g(x, 1 + T)dx + \int_R^x (x - R)g(x, 1 + T) d$$

$$E[z] = \int_0^x g(x, 1 + T)dx - \int_R^x gx(x, 1 + T)dt + \int_R^x (x - R)g(x, 1 + T) d$$

$$E[z] = R - E(x, 1 + T) + \bar{S}(R, T)$$

$$E[z] = R - D(1 + T) + \bar{S}(R, T)$$

Dengan $\bar{S}(R, T)$ adalah *lost sale* per periode.

Diharapkan *level on hand inventory* pada awal siklus adalah:

$$E[y] = E[z] + DT$$

Rata-rata *level inventory* dapat dihitung menggunakan model berikut:

$$I = E[z] + \frac{1}{2}(E[y] + E[z])$$

$$I = R - D + \frac{1}{2}DT + \bar{S}(R, T)$$

Rata-rata biaya simpan dapat dihitung menggunakan model berikut:

$$hl = h(R - D - \frac{1}{2}DT + \bar{S}(R, T))$$

Z = *inventory on hand* ketika di akhir periode tertentu sebelum kedatangan pesanan sebelumnya

Y = *inventory on hand* ketika di akhir periode tertentu sebelum kedatangan pesanan selanjutnya

R = *Reorder level* (unit)

T = *Periode review* (hari)

D = Jumlah permintaan (unit)

I = Rata-rata *level inventory*

H = Biaya simpan (Rp)

$\bar{S}(R, T)$ = *Lost sale* per periode

c. Biaya Kehabisan Persediaan

Kehabisan persediaan dikarenakan permintaan yang melebihi *level inventory* dapat dihitung dengan model:

$$\bar{S}(R, T) = \int_R^x (x - R)g(x, 1 + T)dx$$

Dari model diatas maka didapatkan rumus total biaya kehabisan persediaan sebagai berikut:

$$TC_x = \frac{\pi \bar{S}(R, T)}{T}$$

TC_x = Total biaya kehabisan persediaan pertahun (Rp)

π = Biaya kehabisan persediaan (Rp)

$\bar{S}(R, T)$ = Ekspektasi *savety stock* (unit)

T = *Periode review* (hari)

d. Total Biaya *Annual* TC (R,T)

Total biaya *annual* didapatkan dengan cara penjumlahan total biaya *review* dan total *cost*

$$TC(R, T) = \frac{(V + A)}{T} + h(R - D - \frac{1}{2}DT + \bar{S}(R, T)) + \frac{\pi \bar{S}(R, T)}{T}$$

Nilai optimal R dan T diketahui dengan menggunakan rumus:

$$\frac{\partial TC(R, T)}{\partial R} = h + h \left(h + \frac{\pi}{T} \right) \frac{\partial}{\partial R} \bar{S}(R, T) = 0$$

Dari persamaan tersebut didapatkan persamaan:

$$\int_0^r g(x, 1 + T) dx = \frac{\pi}{\pi + T}$$

$TC(R, T)$ = Total biaya *annual* (Rp)

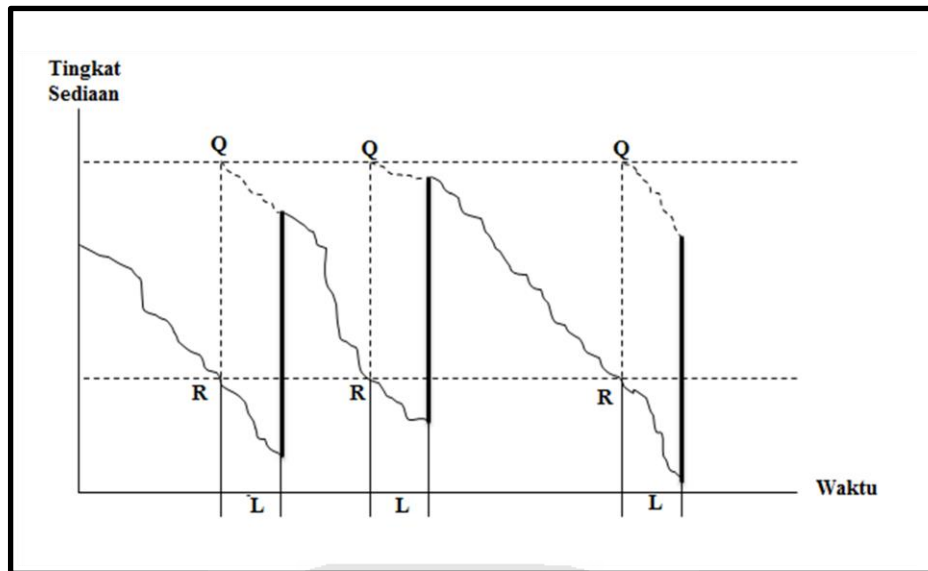
π = Biaya kehabisan persediaan (Rp)

$\bar{S}(R, T)$ = Ekspektasi *safety stock* (unit)

T = Periode *review* (hari)

2. Model Persediaan Probabilistik Metode Q

Menurut Nasution (2008) model persediaan menggunakan metode Q menganut aturan bahwa jumlah ukuran pemesanan atau kuantitas pemesanan selalu bersifat tetap untuk setiap kali pemesanan sehingga waktu pemesanan yang dilakukan akan bervariasi. Dalam praktiknya metode Q mengawasi setiap terjadinya transaksi pembelian persediaan, jika terjadi penurunan status persediaan sampai titik R yang telah ditentukan sebelumnya maka akan dilakukan pemesanan persediaan sebesar Q unit. Pemesanan sejumlah Q unit akan dilakukan pada periode yang akan datang pada saat status persediaan sampai pada titik R kembali. Dari penjelasan singkat tersebut dapat dipahami model persediaan menggunakan metode Q ini berarti perusahaan memiliki batasan atau titik dimana pada waktu tersebut perusahaan harus melakukan pemesanan persediaan dengan jumlah sekian unit untuk memenuhi kebutuhan persediaan dan waktu pemesanan akan berubah seiring berubahnya kebutuhan bahan pada setiap periodenya.



Gambar 2. 3 *Continuous Review Method*

Pada gambar diatas dapat dipahami bahwa metode Q melakukan pembelian saat persediaan berada pada titik R dengan besar pesanan sebesar Q. Dari gambar dapat dilihat waktu pembelian persediaan selalu berubah-ubah tidak terikat pada suatu waktu. Menurut Kamaludin (2017) model probabilistik sistem Q memperhitungkan ketidakpastian dari permintaan dan ketidakpastian *lead time* dimana yang tidak pasti atau tidak dapat ditentukan sebelumnya secara pasti. Dikarenakan pemakaian selama *lead time* adalah probabilistik maka akan terdapat kemungkinan pemakaian (DL_i) dengan probabilitas $P(DL_i)$. Dari situ diharapkan kemungkinan kehabisan persediaan yang diharapkan untuk setiap periode meliputi:

Kemungkinan kehabisan persediaan:

$$\sum_{i=1}^n (D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$$

Sehingga didapatkan biaya kehabisan persediaan:

$$\pi \cdot \sum (D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$$

Jika dalam 1 tahun terdapat N “*reorder cycle*” dimana $N=D/Q$, maka:

Kemungkinan biaya kehabisan persediaan pertahun adalah:

$$\frac{D}{Q} \pi \cdot \sum (D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$$

$$\text{Safety stock} = R - ED_L$$

Dikarenakan biaya simpan perunit perperiode adalah h , maka:

$$\text{Biaya simpan cadangan persediaan} = h(R - ED_L)$$

Sehingga biaya total persediaan dapat dinyatakan dengan rumus:

$$TIC = \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Simpan} + \text{Biaya Kehabisan Persediaan}$$

$$TIC = \frac{D}{Q}A + \frac{Q}{2}h + h(R - ED_L) + \frac{D}{Q}\pi \sum_{i=1}^n (D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$$

Sehingga Q didapatkan:

$$Q = \sqrt{\frac{2D(A + \pi) \cdot \sum (D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})}{h}}$$

Dalam praktik nyata pada dunia industri sering dijumpai gabungan antara sistem P dan Q. Menurut Arman Hakim Nasution (2008) dalam bukunya pada beberapa kondisi sistem P lebih diminati perusahaan dibanding sistem Q, yaitu:

1. Metode P harus digunakan jika pesanan atau pengiriman harus dilakukan pada interval tertentu.
2. Metode P harus digunakan jika terdapat lebih dari satu jenis barang yang dipesan pada suatu kelompok barang.
3. Metode P sebaiknya digunakan untuk barang dengan nilai satuan tidak terlalu mahal sehingga tidak perlu pencatatan secara petual.

Dari uraian diatas dapat dikatakan sistem P akan memberikan keunggulan dalam kesederhanaan penjadwalan pengisian kembali dan pencatatan persediaannya dibandingkan sistem Q, akan tetapi sistem P memerlukan persediaan pengaman yang lebih besar daripada sistem Q. Sistem Q lebih tepat untuk persediaan barang dengan nilai satuan mahal sehingga dapat menurunkan biaya investasi persediaan pengaman. Oleh sebab itu pemilihan sistem P dan Q dibuat berdasarkan penetapan waktu pengisian kembali persediaan, sistem pencatatan persediaan yang dipakai (periodik atau petual) dan tinggi rendahnya nilai satuan barang.

2.2.5 Peramalan

Ramalan (forecasting) adalah metode untuk memperkirakan suatu nilai di masa depan dengan menggunakan data masalalu. Peramalan juga dapat diartikan sebagai seni dan ilmu

untuk memperkirakan kejadian pada masa yang akan datang, sedangkan aktivitas Peramalan adalah merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat (Gaspersz, 2002).

Dari penjelasan diatas dapat dikatakan bahwa peramalan merupakan suatu metode yang digunakan untuk memperkirakan suatu nilai dari data-data yang sudah ada di masa lalu. Dengan memanfaatkan metode peramalan suatu perusahaan dapat memperkirakan besar kebutuhan bahan yang dibutuhkan pada suatu periode dengan melihat data pada masa lalu. Dengan mengetahui kemungkinan kebutuhan bahan perusahaan dapat melakukan pembelian persediaan dengan optimal, hal ini akan menhemat pengeluaran perusahaan terhadap pembelian persediaan bahan.

1. Metode Peramalan Berdasarkan *Time Series*

a. *Moving Average*

Moving average merupakan metode yang paling sering digunakan dan paling standar. *Moving average* adalah suatu metode peramalan umum dan mudah untuk menggunakan alat-alat yang tersedia untuk analisis teknis. *Moving average* menyediakan metode sederhana untuk pemulusan data masa lalu. Metode ini berguna untuk peramalan ketika tidak terjadi *tren*, gunakan estimasi berbeda untuk mempertimbangkannya. Hal ini disebut dengan “bergerak” karena sebagai data baru yang tersedia, data yang tertua tidak digunakan lagi (Makridakis, C, Wheelwright, & McGEE, 1999). Perhitungan metode peramalan *moving average* dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$F_{t+1} = \frac{1}{N} \sum_{i=t-N+1}^t X_i$$

Dimana t adalah nilai paling akhir dan t+1 periode selanjutnya, untuk suatu periode peramalan dibuat.

F_{t+1} = ramalan untuk periode t+1

X_i = nilai aktual pada variabel tersebut pada periode i

N = Jumlah observasi yang digunakan dalam menghitung rata-rata bergerak

b. *Exponential Smoothing*

Metode *exponential smoothing* adalah metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih lama. Terdapat satu atau lebih parameter penulisan yang ditentukan secara eksplisit, dan hasil pilihan ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi (Makridakis, C, Wheelwright, & McGEE, 1999). Persamaan yang biasa digunakan dalam peramalan *exponential smoothing* adalah:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t$$

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(X_t - F_t)$$

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(e_t)$$

c. *Winter's Method (Triple Exponential Smoothing Multiplicative)*

Winter's Method atau disebut juga Model *Winter Exponential Smoothing (Triple Exponential Smoothing Multiplicative)* merupakan metode peramalan yang digunakan untuk meramalkan data dengan pola musiman. Model Triple Exponential Smoothing Multiplicative menggunakan tiga parameter untuk mencapai nilai peramalan yaitu α , β , dan μ . Langkah untuk melakukan peramalan terdiri dari 3 bagian yaitu proses pemulusan (A_t), proses estimasi trend (T_t), dan proses estimasi musiman (\hat{Y}_{t+p}) (Siregar, Butar-Butar, Rahmat, Andayani, & Fahmi, 2016). Rumus yang digunakan untuk menghitung pemulusan adalah sebagai berikut:

$$A_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t+L}} + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$S_t = \mu \frac{Y_t}{A_t} + (1 - \mu)S_{t-L}$$

Sehingga rumus untuk peramalan didapat:

$$\hat{Y}_{t+p} = (A_t + T_t p)S_{t+L}$$

μ = Parameter pemulusan untuk estimasi musiman ($0 < \mu < 1$)

S_t = Estimasi musiman ke - t

L = Panjangnya musim

2. Ukuran Hasil Peramalan

Menurut Wardah dan Iskandar (2016) ukuran akurasi hasil pengukuran peramalan yang merupakan ukuran kesalahan tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi, ada 4 ukuran yang biasa digunakan, yaitu :

a. MAD

MAD (Mean Absolute Deviation) merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode waktu tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau kecil dibandingkan dengan data aktual. Persamaan untuk mencari MAD adalah:

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|$$

A_t = Permintaan aktual pada periode-t

F_t = Peramalan permintaan (forecast) pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

b. MSE

MSE (Mean Square Error) dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Persamaan untuk mencari MSE adalah:

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n}$$

A_t = Permintaan aktual pada periode-t

F_t = Peramalan permintaan (forecast) pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

c. MFE

MFE (*Mean Forecast Error*) sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan selama periode waktu tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Bila hasil peramalan tidak bias, maka nilai MFE akan mendekati nol. MFE dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Persamaan untuk mencari MFE adalah:

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)}{n}$$

A_t = Permintaan aktual pada periode-t

F_t = Peramalan permintaan (forecast) pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

d. MAPE

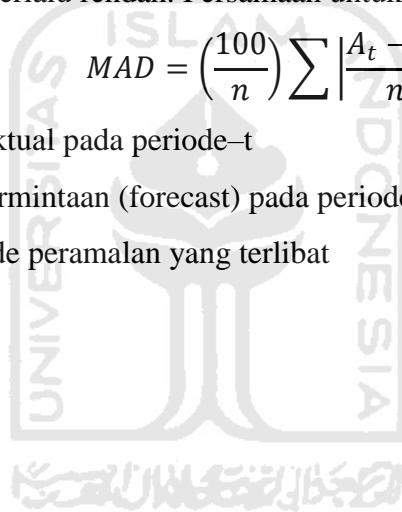
MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) merupakan ukuran kesalahan relatif, MAPE biasanya lebih berarti bila dibandingkan dengan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Persamaan untuk mencari MAPE adalah:

$$MAD = \left(\frac{100}{n}\right) \sum \left|\frac{A_t - F_t}{n}\right|$$

A_t = Permintaan aktual pada periode-t

F_t = Peramalan permintaan (forecast) pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di perusahaan UD Salam Group yang berlokasi di di Jl Imogiri Timur km 7, Grojogan RT 02, Wirokerten, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta. Perusahaan UD Salam Group merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang produksi roti.

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian berupa data historis kebutuhan persediaan bahan pada periode 2019 dari bulan Januari hingga bulan Desember. Pemilihan data yang diamati berdasarkan data yang paling banyak digunakan dalam pembuatan roti yaitu bahan tepung basah.

3.3 Pengumpulan Data

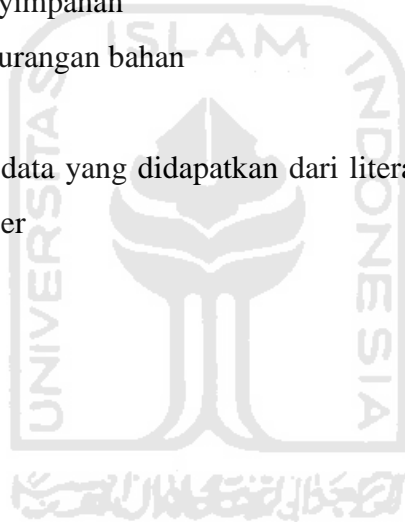
Pengumpulan data dilakukan dengan 2 cara yaitu studi lapangan dan studi literatur.

1. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan observasi secara langsung pada proses produksi dan wawancara terhadap bagian Administrasi.
2. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan landasan teori dari penelitian-penelitian sebelumnya dengan topik yang hampir sama dan dari buku yang mendukung topik yang dibahas.

3.4 Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data premier dan data sekunder.

1. Data premier adalah data yang didapatkan langsung dari observasi di perusahaan meliputi:
 - a. Data kebutuhan bahan periode 2019
 - b. Data permintaan produk jadi 2019
 - c. Data biaya pembelian bahan 2019
 - d. Data biaya pemesanan
 - e. Data biaya penyimpanan
 - f. Data biaya kekurangan bahan
 - g. Data *lead time*
2. Data sekunder adalah data yang didapatkan dari literatur sebagai pembantu dalam pengolahan data premier



3.5 Alur Penelitian

Alur penelitian dalam penelitian mengenai perencanaan persediaan di UD Salam Group dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.6 Pengolahan Data

Alur pengolahan data dalam penelitian mengenai perencanaan persediaan di UD Salam Group meliputi:

1. Mulai

Memulai penelitian yang ditujukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata-1 pada jurusan Teknik Industri fakultas Teknologi Industri UII.

2. Penentuan Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi penelitian meliputi pencarian lokasi perusahaan yang akan digunakan sebagai tempat penelitian.

3. Identifikasi Permasalahan

Identifikasi permasalahan yang terdapat di perusahaan melalui observasi dan wawancara dengan pegawai perusahaan.

4. Studi Literatur

Berdasarkan permasalahan yang didapat dari perusahaan peneliti melakukan pembelajaran terkait permasalahan perusahaan dari buku atau penelitian yang sudah ada sebelumnya.

5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dari perusahaan terkait dengan permasalahan yang diteliti dan pada penelitian kali ini data yang dikumpulkan meliputi:

- a. Data kebutuhan bahan periode 2019
- b. Data permintaan produk jadi 2019
- c. Data biaya pembelian bahan 2019
- d. Data biaya pemesanan
- e. Data biaya penyimpanan
- f. Data biaya kekurangan bahan
- g. Data lead time

6. Analisa Total Biaya Persediaan

Perhitungan total biaya persediaan tepung basah yang dikeluarkan perusahaan UD Salam Group pada periode tahun 2019. Perhitungan total biaya persediaan berdasarkan perhitungan kebijakan perusahaan dan perhitungan berdasarkan metode

probabilistik yaitu dengan menggunakan sistem P dan sistem Q. Hasil perhitungan selanjutnya akan dibandingkan dan metode dengan pengeluaran biaya paling rendah akan dipilih sebagai saran penghematan terbaik.

7. Perencanaan Kebutuhan

Metode penghematan yang terpilih selanjutnya akan digunakan dalam perencanaan persediaan pada periode 2020 mendatang. Perencanaan kebutuhan dilakukan dengan peramalan kebutuhan tepung basah pada periode 2020 dengan menggunakan bantuan *software* Minitab 19.

8. Pembahasan

Pembahasan hasil pengolahan data yang telah dilakukan dan mendiskusikan hasil pengolahan data dengan pegawai perusahaan UD Salam Group untuk menentukan hasil pengolahan data yang dapat diterima.

9. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan. Saran perbaikan ditujukan untuk perusahaan dan saran untuk penelitian yang akan datang jika mengambil topik permasalahan yang sama.

10. Selesai

Penelitian sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata-1 pada jurusan Teknik Industri fakultas Teknologi Industri UII telah selesai dilakukan.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

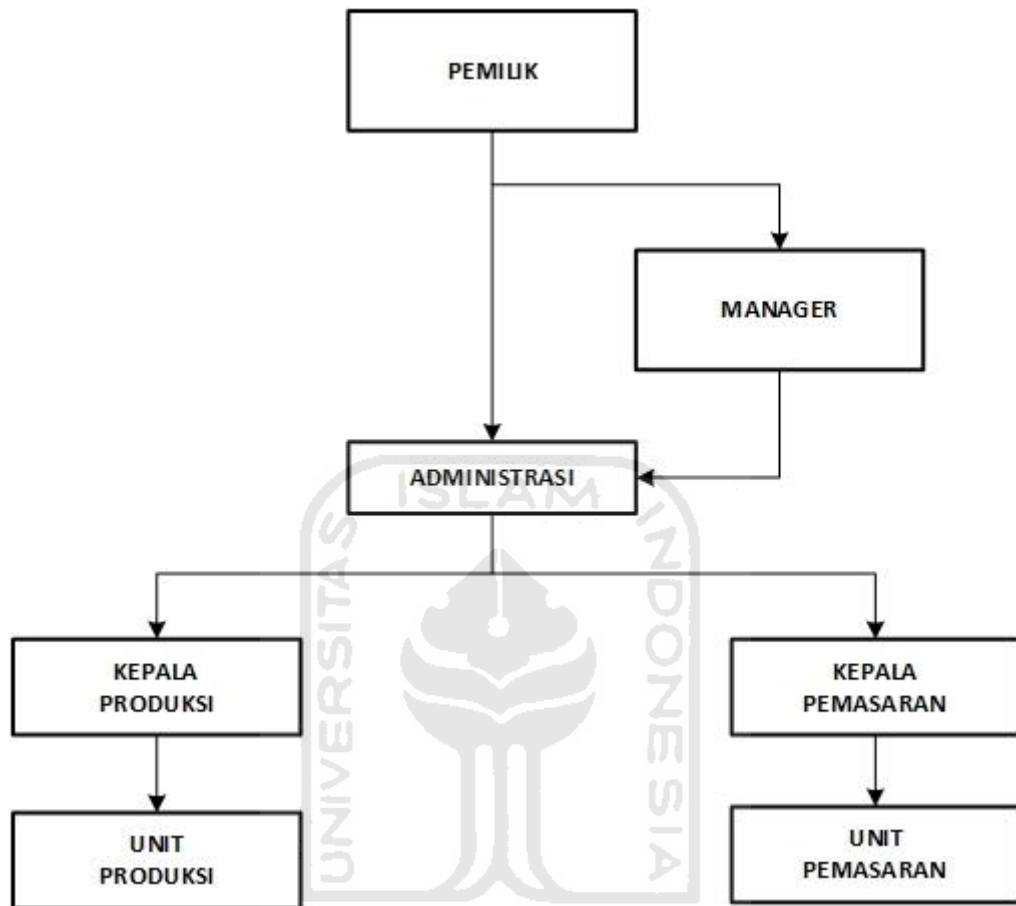
4.1.1 Sejarah Perusahaan

UD Salam Group merupakan badan usaha industri yang bergerak dalam bidang industri produksi roti, tidak hanya berfokus pada pembuat roti UD Salam Group juga memasarkan produk rotinya sendiri. Dibawah ini merupakan sejarah singkat perkembangan perusahaan UD Salam Group

- 1997 : Perusahaan ini memulai bisnis dari penjualan roti tradisional
- 1998 : Perusahaan mulai berkembang memproduksi roti basah jenis Fla dan Nastar
- 2000 : Perusahaan memulai *Packaging Sale* roti basah akan tetapi berakhir pada tahun 2016
- 2002 : Perusahaan mulai menambah varian rasa dan memproduksi roti basah (jenis pisang coklat) berdasarkan inspirasi dari teman
- 2006 : Perusahaan membuka cabang roti basah di Solo akan tetapi sekarang sudah ditutup
- 2007 : Perusahaan membuka cabang roti basah di Banyumas dan pada tahun 2015 sudah berganti kepemilikan terhadap cabang di Banyumas tersebut
- 2010 : Perusahaan membuat varian lain dengan memproduksi roti kering
- 2013 : Perusahaan memulai *Packaging* berbagai macam snack dan didistribusikan ke luar kota seperti Jombang, Banyumas, Semarang dan Solo

4.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan

Dibawah ini merupakan struktur perusahaan yang dimiliki oleh UD Salam Group.



Gambar 4. 1 Struktur Organisasi UD Salam Group

UD Salam Group memiliki struktur organisasi perusahaan seperti yang tertera pada gambar di atas. Struktur organisasi tersebut yang menggambarkan komponen-komponen penyusun perusahaan dan memperlihatkan hubungan antar komponen satu sama lain.

1. Pemilik

Pemilik perusahaan bertanggung jawab terhadap mengatur jalannya perusahaan dan menentukan tujuan-tujuan yang akan dicapai oleh perusahaan. Pemilik UD Salam Group memberikan arahan kepada manager atau bagian administrasi untuk menentukan akan dibawa kemana perusahaan berjalan. Selain itu pemilik perusahaan juga mengevaluasi laporan-laporan yang diterima baik dari manager atau administrasi untuk memberikan timbal balik dalam perusahaan. Terakhir pemimpin perusahaan bertanggung jawab terhadap hak-hak dari pegawainya

seperti hak mendapat upah yang layak dan hak kesehatan dan keselamatan selama bekerja.

2. Manager

Kedudukan Manager di UD Salam Group berada di bawah Pemilik dan di atas bagian Administrasi. Tugas utama Manager melakukan pembukuan laporan dari bagian Administrasi dan memberikannya ke Pemilik perusahaan untuk dievaluasi, pembukuan laporan meliputi data produksi, pembelian bahan, penjualan dan data yang terkait dengan sistem produksi lainnya.

3. Administrasi

Kedudukan bagian Administrasi berada di bawah Pemilik dan Manager perusahaan dan berada di atas Kepala Produksi dan Kepala Pemasaran. Tugas Administrasi meliputi pembuatan laporan produksi, pembelian bahan, penjualan produk dan laporan lainnya yang terkait dengan produksi. Selain itu bagian Administrasi juga bertanggung jawab menyampaikan keputusan dari Pemilik ataupun Manager kepada Kepala Produksi dan Kepala Pemasaran.

4. Kepala Produksi

Kedudukan Kepala Produksi di bawah bagian Administrasi dan di atas Unit Produksi. Tugas utama Kepala Produksi adalah bertanggung jawab terhadap mengawasi karyawan yang berada pada Unit Produksi dan menjaga kualitas produk agar sesuai dengan standar perusahaan.

5. Kepala Pemasaran

Kedudukan Kepala Pemasaran berada dibawah bagian Administrasi dan di atas Unit Pemasaran. Tugas utama Kepala Pemasaran adalah mengawasi Unit Pemasaran memasarkan produk ke masyarakat dan mencari peluang produk baru berdasarkan keinginan masyarakat atau mencari peluang pasar lain di masyarakat.

6. Unit Produksi

Kedudukan Unit Produksi berada dibawah Kepala Produksi. Tugas utama Unit Produksi adalah membuat produk yang sudah ditetapkan oleh perusahaan dan menjaga kualitas produk agar tidak melenceng dari standar perusahaan.

7. Unit Pemasaran

Unit Pemasaran berada di bawah Kepala Pemasaran. Tugas utama Unit Pemasaran adalah memasarkan produk ke masyarakat.

4.1.3 Proses Produksi

Produk roti basah yang diproduksi UD Salam Group memiliki cukup banyak varian rasa, yaitu meliputi:

1. Roti Coklat
2. Roti Coklat Pisang
3. Pia
4. Donut
5. Fla
6. Coklat Garet
7. Roti 2 Rasa
8. Donut Isi

Delapan produk diatas memiliki proses produksi sama dari bahan baku sampai menjadi adonan, selanjutnya akan dipisahkan berdasarkan pembagian rasa dari produk. Untuk proses produksi roti basah meliputi

1. Pengambilan bahan baku utama dari gudang, yaitu:
 - a. Tepung basah
 - b. IF 100
 - c. Margarin
 - d. Ragi
 - e. Gula Pasir
 - f. Garam
 - g. Telur
 - h. Kalsium
2. Pencampuran bahan utama dengan menggunakan *mixer* dengan ditambah air es rasio 50% dari berat tepung.
3. Pembentukan adonan dan pemberian isi sesuai jenis roti.
4. Adonan didiamkan di ruang pengembang agar adonan mengembang.
5. Mengeluarkan adonan yang sudah mengembang dan dimasukkan ke dalam oven.

6. Roti yang telah dikeluarkan dari oven didiamkan agar dingin.
7. Pengemasan roti dengan kemasan plastik.
8. Roti yang telah dikemas dimasukkan dalam box kayu dan disimpan di gudang.

4.1.4 Data Kebutuhan Tepung Basah 2019

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan data-data kebutuhan tepung basah selama 2019 adalah sebagai berikut

Tabel 4. 1 Kebutuhan Tepung basah 2019

Tepung Basah (25Kg)	
Januari	25
Februari	20
Maret	40
April	25
Mei	10
Juni	30
Juli	35
Agustus	40
September	35
Oktober	40
November	35
Desember	20
Total	355
Rerata	30

4.1.5 Data Biaya Persediaan

Biaya-biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan UD Salam Group untuk persediaan tepung basah meliputi:

1. Biaya Pembelian

Tabel 4. 2 Biaya Pembelian Tepung Basah

Item	Harga/Unit
Biaya pembelian tepung	Rp 166.000,00

Biaya yang dikeluarkan dalam pemesanan 1 unit tepung basah seberat 25 Kg

2. Biaya Pemesanan

Tabel 4. 3 Biaya Pemesanan Tepung Basah

Item	Harga/Pemesanan
Administrasi	Rp 12.000,00
Biaya Internet	Rp 2.000,00
Total	Rp 14.000,00

Total biaya yang dikeluarkan dalam tiap kali melakukan pemesanan tepung basah pada tahun 2019. Sementara untuk frekuensi pembelian tepung basah pada tahun 2019 adalah:

Tabel 4. 4 Frekuensi Pembelian Tepung Basah

Item	Frekuensi
Tepung Basah	32

Frekuensi pembelian tepung pada tahun 2019 sebanyak 32 kali dalam setahun, pemesanan umumnya dilakukan tiap 1-2 minggu sekali.

3. Biaya Simpan

Biaya simpan merupakan biaya yang ditimbulkan oleh adanya persediaan barang yang disimpan. Rincian atribut biaya simpan meliputi biaya modal, depresiasi gudang, biaya kerusakan (penyusutan), biaya kadaluarsa, biaya asuransi dan biaya Administrasi. Adapun rinciannya sebagai berikut.

a. Biaya Modal Tepung Basah

Tabel 4. 5 Biaya Modal Tepung Basah

Biaya Modal Tepung Basah	
Harga/Unit	Rp 166.000,00
Suku Bunga/Tahun	7,5
Biaya Modal/Unit/Tahun	Rp 12.450,00
Biaya Modal/Unit/Bulan	Rp 1037,50

b. Biaya Depresiasi Gudang

Biaya depresiasi gudang yang dikeluarkan UD Salam Group sebesar Rp 105,000.00 dalam 1 tahun, rincian pengeluaran dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 4. 6 Biaya Depresiasi Gudang

Item	Keterangan
Kebutuhan (Unit)	355
Kebutuhan/Bulan (Unit)	30
Kebutuuh Seluruh Bahan	7754
Prosentase Kebutuhan	4.58%
Depresiasi Gudang (Rp)	Rp 105.000,00
Nilai Depresiasi Tahunan (Rp)	Rp 4.807,20
Nilai Depresiasi/Bulan (Rp)	Rp 160,24
Depresiasi/Unit/Bulan (Rp)	Rp 5,34

c. Biaya Administrasi Gudang

Biaya administrasi gudang yang dikeluarkan UD Salam Group sebesar Rp 40,000.00 dalam 1 tahun, rincian pengeluaran dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 4. 7 Biaya Administrasi Gudang

Item	Keterangan
Kebutuhan (Unit)	355
Kebutuhan/Bulan (Unit)	30
Kebutuuh Seluruh Bahan	7754
Prosentase Kebutuhan	4.58%
Administrasi Gudang (Rp)	Rp 40.000,00
Nilai Administrasi Tahunan (Rp)	Rp 1.831,31
Nilai Administrasi/Bulan (Rp)	Rp 61,04
Administrasi/Unit/Bulan (Rp)	Rp 2,03

Total biaya simpan yang harus dikeluarkan oleh UD Salam Group setiap bulannya meliputi:

Tabel 4. 8 Total Biaya Simpan

Item	Keterangan
Modal/Unit/Bulan	Rp 1037,50
Depresiasi/Unit/Bulan	Rp 5,34
Administrasi/Unit/Bulan	Rp 2,03
Total	Rp 1.044,88

Total biaya simpan didapat sebesar Rp 1.044,58/unit/bulan

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Analisa Total Biaya Persediaan Berdasarkan Kebijakan Perusahaan

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan maka perhitungan total biaya yang dikeluarkan perusahaan UD Salam Group berdasarkan kebijakan perusahaan adalah:

a. Total Biaya Kebutuhan (TP)

$$\text{Total kebutuhan tepung basah (D)} = 355 \text{ unit}$$

$$\text{Harga tepung basah (P)} = \text{Rp } 166.000,00$$

$$TP = D \times P$$

$$\text{TP Tepung Basah} = 355 \times 166000$$

$$\text{TP Tepung Basah} = \text{Rp } 58.930.000,00$$

b. Total Biaya Pemesanan (TS)

$$\text{Biaya pemesanan tepung basah (S)} = \text{Rp } 14.000,00$$

$$\text{Frekuensi pemesanan tepung basah (F)} = 32$$

$$\text{Rata-rata kebutuhan tepung basah (Q)} = \frac{D}{F}$$

$$\text{Rata-rata kebutuhan tepung basah (Q)} = \frac{355}{32}$$

$$\text{Rata-rata kebutuhan tepung basah (Q)} = 11 \text{ unit/minggu}$$

$$\text{Total biaya pesan dalam 1 tahun (TS)} = \frac{D}{Q} \times S$$

$$\text{Total biaya pesan dalam 1 tahun (TS)} = \frac{355}{11} \times 14000$$

$$\text{Total biaya pesan dalam 1 tahun (TS)} = \text{Rp } 451.818,00$$

c. Total Biaya Penyimpanan (TH)

$$\text{Biaya simpan tepung basah/unit (H)} = \text{Rp } 1.044,88/\text{unit/bulan}$$

$$\text{Total biaya penyimpanan (TH)} = \frac{Q}{2} \times H$$

$$\text{Total biaya penyimpanan (TH)} = \frac{11}{2} \times 1.044,88$$

$$\text{Total biaya penyimpanan (TH)} = \text{Rp } 5.746,84$$

d. Total Biaya Kekurangan Persediaan (TK)

Biaya kekurangan (K) sebesar 10% dari harga jual produk yaitu Rp 16.600,00 akan tetapi dikarenakan tidak ada kekurangan bahan maka nilai $K = \text{Rp } 0,00$

e. Biaya Total Persediaan (TIC)

$$TIC = TS + TH + TK$$

$$TIC = 451.818 + \text{Rp } 5.744,64 + 0$$

$$TIC = \text{Rp } 457.564,84$$

4.2.2 Analisa Total Biaya Persediaan Menggunakan Sistem P (*Periodic Review*)

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan maka perhitungan total biaya yang dikeluarkan perusahaan UD Salam Group dengan menggunakan system P (*Periodic Review*) adalah:

Total kebutuhan tepung basah (D)	= 355
Harga/unit tepung (P)	= Rp 166.000,00
Biaya pemesanan (A)	= Rp 14.000,00
Biaya penyimpanan (h)	= Rp 1.044,88
Biaya kekurangan persediaan (π)	= Rp 16.600,00
Lead Time (I)	= 3 hari = $3/365 = 0,0082$
Kebutuhan saat <i>Lead Time</i>	= 5 unit

a. $TI = 30 \text{ hari} = 30/365 = 0,0822$

$$\int_0^R g(x, 1 + T) dx = \frac{\pi}{\pi + hT} = \frac{16600}{16600 + 1.044,88(0,0822)} = 0,9948$$

$$\text{Ekspektasi Kebutuhan saat } I + T (\mu) = 355 \times (0,0082 + 0,0822) = 32,092$$

$$\text{Variasi kebutuhan saat } I + T (\sigma^2) = 5 \times (0,0082 + 0,0822) = 0,452$$

$$\frac{R - \mu}{\sigma} = z(0,9948)$$

$$\frac{R - 32,092}{\sqrt{0,452}} = 2,57$$

$$R = 33,82 \approx 34 \text{ unit}$$

$$\bar{S}(RT) = \int_R^x (x - R)g(x, 1 + T)dx$$

$$\bar{S}(RT) = \sigma\phi(z) - [(R - \pi)(1 - \Phi(z))]$$

$$\phi(z) = \left(\frac{1}{2\pi}\right)e^{-z^2/2}$$

$$\phi(2,57) = \left(\frac{1}{2 \times 3,14}\right)e^{-2,57^2/2} = 0,0059$$

$$\bar{S}(37; 0,0822) = \sqrt{0,452}\phi(2,57) - [(34 - 32)(1 - \Phi(2,57))]$$

$$\bar{S}(37; 0,0822) = (0,6723)(0,0059) - [(2)(1 - 0,9948)]$$

$$\bar{S}(37; 0,0822) = -0,00646$$

Sehingga biaya total pada periode 30 hari diperoleh sebagai berikut

$$TC(R, T) = \frac{(V + A)}{T} + h \left[R - D_1I - \frac{1}{2}D_1T + \bar{S}(RT) \right] + \frac{\pi\bar{S}(RT)}{T}$$

$$TC(37; 0,0822) = \frac{14000}{0,0822} + 1,044,88 \left[37 - (355 \times 0,0082) - \frac{1}{2}(355 \times 0,0822) + (-0,00646) \right] + \frac{16.600(-0,00646)}{0,0822} = Rp 189.392,00$$

b. $TI = 20 \text{ hari} = 20/365 = 0,0548$

$$\int_0^R g(x, 1 + T)dx = \frac{\pi}{\pi + hT} = \frac{16600}{16600 + 1,044,88(0,0548)} = 0,99958$$

$$\text{Ekspektasi Kebutuhan saat } I + T (\mu) = 355 \times (0,0082 + 0,0548) = 22,37$$

$$\text{Variasi kebutuhan saat } I + T (\sigma^2) = 5 \times (0,0082 + 0,0548) = 0,315$$

$$\frac{R - \mu}{\sigma} = z(0,99958)$$

$$\frac{R - 22,37}{\sqrt{0,315}} = 3,34$$

$$R = 24,24 \approx 24 \text{ unit}$$

$$\bar{S}(RT) = \int_R^x (x - R)g(x, 1 + T)dx$$

$$\bar{S}(RT) = \sigma\phi(z) - [(R - \pi)(1 - \Phi(z))]$$

$$\phi(z) = \left(\frac{1}{2\pi}\right) e^{-r^2/2}$$

$$\phi(3,34) = \left(\frac{1}{2 \times 3,14}\right) e^{-3,34^2/2} = 0,000602$$

$$\bar{S}(25; 0.0548) = \sqrt{0,315}\phi(3,34) - [(24 - 22)(1 - \Phi(3,34))]$$

$$\bar{S}(25; 0.0548) = (0,6723)(0,000602) - [(2)(1 - 0,99958)]$$

$$\bar{S}(25; 0.0548) = -0,0005$$

Sehingga biaya total pada periode 20 hari diperoleh sebagai berikut

$$TC(R, T) = \frac{(V + A)}{T} + h \left[R - D_1I - \frac{1}{2} D_1T + \bar{S}(RT) \right] + \frac{\pi\bar{S}(RT)}{T}$$

$$TC(25; 0.0548) = \frac{14000}{0.0548} + 1.044,88 \left[37 - (355 \times 0,0082) - \frac{1}{2} (355 \times 0.0548) + (-0,0005) \right]$$

$$+ \frac{16.600(-0,0005)}{0.0548} = Rp 268.240,00$$

Berdasarkan perhitungan dengan periode 30 hari dan 20 hari diatas didapatkan total biaya persediaan seperti yang dapat dilihat pada tabel dibawah

Tabel 4. 9 Hasil Analisa Total Biaya Persediaan Sistem P

T (Hari)	R (Unit)	Total Biaya Pesediaan
30	37	Rp 189.392,00
20	25	Rp 268.240,00

Dari perhitungan diatas didapatkan biaya total persediaan dengan biaya paling rendah terdapat pada periode pembelian 30 hari dengan pembelian 37 unit dalam sekali pemesanan dengan total biaya persediaan sebesar Rp 189.392,00.

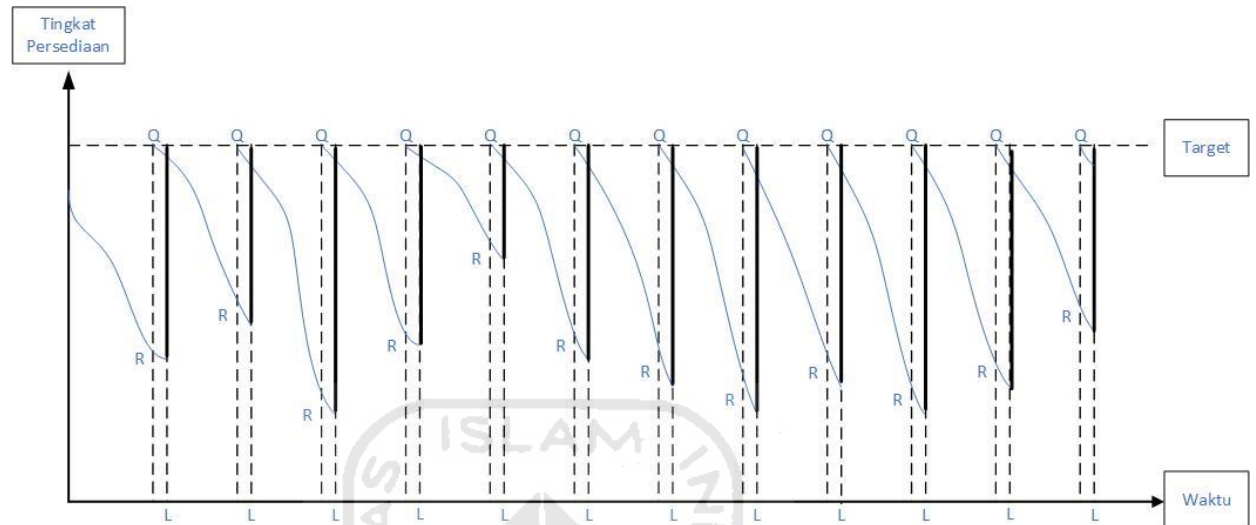
Dan penghematan total biaya persediaan menggunakan sistem P adalah:

$$\text{Penghematan} = \frac{TC_N - TC_P}{TC_N} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan} = \frac{457.564,84 - 189392}{457564,84} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan} = 58,61\%$$

Jika digambarkan dalam gambar model persediaan P dengan periode pembelian persediaan 30 hari sekali untuk periode 2019 akan terlihat seperti pada gambar di bawah.



Gambar 4. 2 Model Persediaan P Periode 2019 T 30 Hari

4.2.3 Analisa Total Biaya Persediaan Menggunakan Sistem Q (*Continuous Review*)

1. Menentukan jumlah pemakaian bahan baku yang diharapkan (*Expected Demand*). Jumlah pemakaian yang diharapkan didapatkan dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

- a. Penentuan Kelas Interval

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log 12$$

$$K = 1 + 3,56$$

$$K = 4,56 \approx 5$$

- b. Menentukan Jarak Antar Kelas

$$I = \frac{X1 - X2}{K}$$

$$I = \frac{40 - 10}{5}$$

$$I = 6$$

c. Menyusun Tabel Distribusi Frekuensi

Tabel 4. 10 Tabel Distribusi Frekuensi

Distribusi	Titik Tengah	Frekuensi	Probabilitas
10-15	12,5	1	0,083
16-21	18,5	2	0,167
22-27	24,5	2	0,167
28-33	30,5	1	0,083
34-40	37	6	0,500
Jumlah		12	

d. Jumlah Pemakaian yang Diharapkan

$$\begin{aligned}
 &= \Sigma(\text{Titik Tengah} \times \text{Probabilitas}) \\
 &= \Sigma((12,5 \times 0,083) + (18,5 \times 0,167) + (24,5 \times 0,167) + (30,5 \times 0,083) \\
 &\quad + (37 \times 0,5)) \\
 &= \Sigma(1,042 + 3,083 + 4,083 + 2,542 + 18,5) \\
 &= 29,25 \approx 30 \text{ per bulan} \\
 &= 360 \text{ per tahun}
 \end{aligned}$$

2. Menentukan Distribusi Probabilitas *Lead Time* Produk

Berdasarkan data *Lead Time* perusahaan UD Salam Group diketahui *Lead Time* selama 2 hari

3. Menyusun Distribusi Pemakaian Selama *Lead Time*

a. Perhitungan Distribusi Probabilitas

Tabel 4. 11 Perhitungan Distribusi Probabilitas

Demand Selama Lead Time	Probabilitas
12,5	0,083333
18,5	0,166667
24,5	0,166667
30,5	0,083333
37	0,5

b. Perhitungan Probabilitas Selama *Lead Time*Tabel 4. 12 Perhitungan Probabilitas Selama *Lead Time*

Demand Selama Lead Time	Probabilitas	Probabilitas Kehabisan Persediaan untuk Setiap R
12,5	0,083333	$1 - 0,083333 = 0,916667$
18,5	0,166667	$0,916667 - 0,166667 = 0,75$
24,5	0,166667	$0,75 - 0,166667 = 0,583333$
30,5	0,083333	$0,583333 - 0,083333 = 0,5$
37	0,5	$0,5 - 0,5 = 0$

c. Menentukan *Expected Number of Stock Out* (E_S) untuk setiap kemungkinan *Reorder Point*Tabel 4. 13 Menentukan E_S untuk R = 12,5

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
12,5	24,5	0,5	12,25
	18	0,083333	1,5
	12	0,166667	2
	6	0,166667	1
Total			16,75

Tabel 4. 14 Menentukan E_S untuk R = 18,5

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
18,5	18,5	0,5	9,25
	12	0,083333	1
	6	0,166667	1
Total			11,25

Tabel 4. 15 Menentukan E_S untuk R = 24,5

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
24,5	12,5	0,5	6,25
	6	0,083333	0,5
Total			6,75

Tabel 4. 16 Menentukan E_S untuk $R = 30,5$

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
30,5	6,5	0,5	3,25
Total			3,25

Tabel 4. 17 Menentukan E_S untuk $R = 37$

R	$(D_{Li} - R)$	$P(D_{Li})$	$(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$
37	0	0,5	0
Total			0

4. Perhitungan Total Persediaan Bahan

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan maka perhitungan total biaya yang dikeluarkan perusahaan UD Salam Group dengan menggunakan system Q (*Continuous Review*) adalah:

Total kebutuhan tepung basah (D)	= 355
Harga/unit tepung (P)	= Rp 166.000,00
Biaya pemesanan (A)	= Rp 14.000,00
Biaya penyimpanan (h)	= Rp 1.044,88
Biaya kekurangan persediaan (π)	= Rp 16.600,00

a. Menentukan Q optimal dengan $E_S = \Sigma(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li}) = 0$

$$Q = \sqrt{\frac{2D(A + \pi \cdot \Sigma(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li}))}{h}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 355(14000 + 16600 \times 0 \times 0)}{1044,88}}$$

$$Q = \sqrt{9.513,05}$$

$$Q = 97,53 \approx 98 \text{ unit}$$

b. Menentukan P_S (*Probabilitas Stockout*)

$$Q = 98 \text{ unit}$$

$$P_S = \frac{h \cdot Q}{\pi \cdot D}$$

$$P_S = \frac{1044,88 \times 98}{16600 \times 355} = \frac{102398.24}{5893000} = 0.0174$$

- c. Menentukan R agar dapat ditentukan $\Sigma(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$

Dapat dilihat pada table 4.12, nilai $P_S = 0,0174$ berada diantara $D_{Li} = 37$ dengan $D_{Li} = 30.5$. Untuk menentukan R yang terbaik, maka ditentukan P_S untuk masing-masing kemungkinan R. Adapun tabel perbandingan kemungkinannya sebagai berikut: Semakin besar nilai R yang digunakan maka akan semakin kecil kemungkinan untuk kehabisan persediaan, sehingga dipilihlah $R = 37$

- d. $\Sigma(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$ yang telah dipilih berdasarkan perhitungan diatas sehingga didapatkan nilai $Q_{Optimal}$

$$Q_{Optimal} = \sqrt{\frac{2D(A + \pi \cdot \Sigma(D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li}))}{h}}$$

$$Q_{Optimal} = \sqrt{\frac{2 \times 355(14000 + 16600 \times 0 \times 0)}{1044,88}}$$

$$Q_{Optimal} = \sqrt{9.513,05}$$

$$Q_{Optimal} = 97,53 \approx 98 \text{ unit}$$

- e. Menentukan P_S (Probabilitas Stockout)

$$Q = 98 \text{ unit}$$

$$P_S = \frac{h \cdot Q}{\pi \cdot D}$$

$$P_S = \frac{1044,88 \times 98}{16600 \times 355} = \frac{102398.24}{5893000} = 0,0174$$

Karena $D_{Li} - R$ yang dihasilkan adalah 0, maka hasil Q yang diperoleh sama dengan sebelumnya, sehingga dapat disimpulkan bahwa biaya total persediaan minimum yang diharapkan atau TIC telah tercapai.

$$TIC = \frac{D}{Q}A + \frac{Q}{2}h + hx(R - ED_L) + \frac{D}{Q}\pi \sum_{i=1}^n (D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$$

Menentukan nilai dapat diketahui dengan perhitungan pada table dibawah:

Tabel 4. 18 *Expected Demand During Lead Time ED_L*

D_{Li}	$P(D_{Li})$	ED_L
12,5	0,0833	1,0417
18,5	0,1667	3,0833
24,5	0,1667	4,0833
30,5	0,0833	2,5417
37	0,5	18,5
Total		29,25

$$TIC = \frac{355}{98} \times 14000 + \frac{98}{2} \times 1044,88 + 1044,88 \times (37 - 29,25) + \frac{355}{98} \times 16600 \times 0$$

$$TIC = 50714,29 + 3785,02 + 8097,82 + 0$$

$$TIC = Rp 62.597,18$$

$$Cadangan\ Persediaan = R - ED_L = 37 - 29,25 = 7,75 \approx 8\ unit$$

Cadangan persediaan ini akan optimal jika *marginal cost = marginal saving*

$$marginal\ cost(h) = 1044,88$$

$$marginal\ saving = \frac{D}{Q} \cdot \pi \cdot P_s$$

$$marginal\ saving = \frac{355}{98} \times 16600 \times 0,0174 = 1044,88$$

Dari perhitungan diatas didapat *marginal cost = marginal saving* yang berarti bahwa cadangan persediaan 8 unit sudah optimal.

Tabel 4. 19 Hasil Analisa Total Biaya Persediaan Sistem Q

Q	R	Total Biaya Persediaan
98	37	Rp 62,597,18

Dari perhitungan dengan sistem Q diatas didapatkan Q optimal dan R optimal, sehingga didapatkan total biaya persediaan yang optimal.

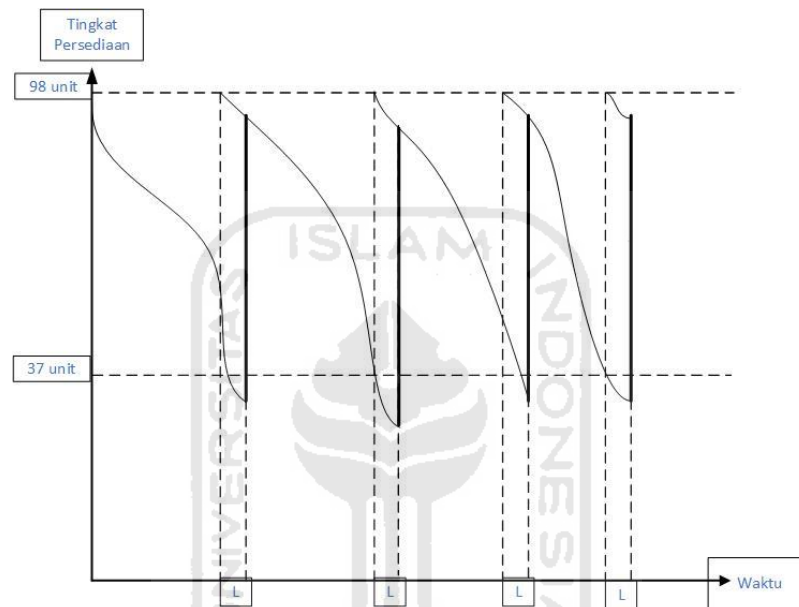
Dari perhitungan diatas didapatkan penghematan total biaya persediaan menggunakan sistem Q adalah:

$$\text{Penghematan} = \frac{TC_N - TC_P}{TC_N} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan} = \frac{457.564,84 - 62.597,18}{457.564,84} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan} = 86,32\%$$

Jika digambarkan dengan gambar model persediaan Q untuk periode pembelian persediaan pada tahun 2019 akan terlihat seperti pada gambar di bawah.



Gambar 4. 3 Model Persediaan Q Periode 2019

4.2.4 Perbandingan Total Biaya Persediaan

Berdasarkan hasil perhitungan total biaya persediaan berdasarkan kebijakan perusahaan, sistem P dan sistem Q pada sub bab 4.3.4 maka diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4. 20 Perbandingan Total Biaya Persediaan

Kebijakan Perusahaan	Sistem P	Sistem Q
Rp 457.564,84	Rp 187.295,00	Rp 62.597,18

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa penghematan biaya paling paling baik terdapat pada sistem Q, akan tetapi jika menggunakan penghematan biaya dengan sistem Q pembelian tepung sebanyak 98 unit dalam satu kali pesan dengan kebutuhan tepung sebanyak 355 unit

dalam 1 tahun. Dari jumlah pembelian tersebut dapat diasumsikan jika dengan menerapkan metode Q maka pembelian tepung dalam 1 tahun akan dilakukan sebanyak 3 hingga 4 kali pembelian, dengan begitu dapat dikatakan bahwa tepung akan disimpan di gudang selama 3 bulan atau lebih. Seperti yang telah dikatakan pada latar belakang jika tepung terlalu lama disimpan di gudang yaitu lebih dari 1,5 bulan ditakutkan tepung akan rusak dan tidak layak digunakan. Dikarenakan hal tersebut maka penghematan biaya dengan sistem P yang terpilih sebagai metode penghematan biaya produksi UD Salam Group. Selain itu sistem P juga memiliki keunggulan dalam kesederhanaan penjadwalan pengisian kembali dan pencatatan persediaan dibandingkan sistem Q.

4.2.5 Perencanaan Persediaan Periode 2020

Kebutuhan persediaan tepung basah untuk periode 2020 pada perusahaan UD Salam Group didapatkan dengan cara melakukan peramalan dengan alat bantu *software* Minitab19. Menggunakan bantuan *software* Minitab 19 didapatkan hasil peramalan beserta besar nilai *accuracy measures* untuk masing-masing metode peramalan. Pada tabel di bawah dapat dilihat peneliti menggunakan empat metode peramalan dimana dengan masing-masing nilai *accuracy measures* peramalan ditampilkan. Metode peramalan yang dipilih untuk peramalan persediaan pada periode 2020 adalah metode dengan nilai MAD paling kecil, karena semakin kecil nilai MAD maka semakin kecil pula kesalahan yang terjadi. Metode *winter's method* dengan nilai MAD paling kecil terpilih untuk digunakan sebagai gambaran kebutuhan pada periode 2020.

Tabel 4. 21 Nilai *Accuracy Measures* Peramalan

Accuracy Measures	Moving Average	Single Exponential Smoothing	Double Exponential Smoothing	Winter's Method
MAPE	36,74	40,47	41,64	42,8
MAD	8	8,49	8,47	7,99
MSD	85,63	93,67	118,36	121,74

Tabel 4. 22 Kebutuhan Tepung Basah 2020 Berdasarkan *Winter's Method*

Tepung Basah (25Kg)	
Bulan (2020)	Kebutuhan
Januari	36

Februari	35
Maret	38
April	36
Mei	39
Juni	38
Juli	41
Agustus	39
September	42
Oktober	41
November	44
Desember	42
Total	473

4.2.6 Analisa Total Biaya Persediaan 2020 Berdasarkan Kebijakan Perusahaan

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan maka perhitungan total biaya yang dikeluarkan perusahaan UD Salam Group berdasarkan kebijakan perusahaan adalah:

a. Total Biaya Kebutuhan (TP)

$$\text{Total kebutuhan tepung basah (D)} = 473 \text{ unit}$$

$$\text{Harga tepung basah (P)} = \text{Rp } 166.000,00$$

$$TP = D \times P$$

$$\text{TP Tepung Basah} = 473 \times 166000$$

$$\text{TP Tepung Basah} = \text{Rp } 78.518.000,00$$

b. Total Biaya Pemesanan (TS)

$$\text{Biaya pemesanan tepung basah (S)} = \text{Rp } 14.000,00$$

$$\text{Frekuensi pemesanan tepung basah (F)} = 32$$

(dengan asumsi frekuensi pemesanan sama seperti 2019)

$$\text{Rata-rata kebutuhan tepung basah (Q)} = \frac{D}{F}$$

$$\text{Rata-rata kebutuhan tepung basah (Q)} = \frac{473}{32} = 14,78$$

$$\text{Rata-rata kebutuhan tepung basah (Q)} = 15 \text{ unit/minggu}$$

$$\text{Total biaya pesan dalam 1 tahun (TS)} = \frac{D}{Q} \times S$$

$$\text{Total biaya pesan dalam 1 tahun (TS)} = \frac{473}{15} \times 14000$$

$$\text{Total biaya pesan dalam 1 tahun (TS)} = \text{Rp } 441.466,67$$

c. Total Biaya Penyimpanan (TH)

Biaya simpan tepung basah/unit (H) = Rp 1.044,88/unit/bulan

$$\text{Total biaya penyimpanan (TH)} = \frac{Q}{2} \times H$$

$$\text{Total biaya penyimpanan (TH)} = \frac{15}{2} \times 1044,88$$

$$\text{Total biaya penyimpanan (TH)} = \text{Rp } 7.836,60$$

d. Total Biaya Kekurangan Persediaan (TK)

Biaya kekurangan (K) sebesar 10% dari harga jual produk yaitu Rp 16.600,00. Asumsi kebutuhan bahan 2020 tidak ada kekurangan bahan maka nilai K = Rp 0,00

e. Biaya Total Persediaan (TIC)

$$TIC = TS + TH + TK$$

$$TIC = 441466,67 + 7836,60 + 0$$

$$TIC = \text{Rp } 449.303,27$$

4.2.7 Analisa Total Biaya Persediaan 2020 Menggunakan Sistem P (R=30)

Berdasarkan data peramalan periode 2020 yang telah didapatkan sebelumnya maka perhitungan total biaya persediaan tepung basah pada perusahaan UD Salam Group dengan menggunakan system P (*Periodic Review*) adalah:

Total kebutuhan tepung basah (D)	= 473 unit
Harga/unit tepung (P)	= Rp 166.000,00
Biaya pemesanan (A)	= Rp 14.000,00
Biaya penyimpanan (h)	= Rp 1.044,88
Biaya kekurangan persediaan (π)	= Rp 16.600,00
<i>Lead Time</i> (I)	= 3 hari = $3/365 = 0,0082$
Kebutuhan saat <i>Lead Time</i>	= 5 unit
TI	= 30 hari = $30/365 = 0,0822$

$$\int_0^R g(x, 1 + T) dx = \frac{\pi}{\pi + hT} = \frac{16600}{16600 + 1.044,88(0.0822)} = 0,9948$$

$$\text{Ekspektasi Kebutuhan saat } I + T (\mu) = 473 \times (0,0082 + 0,0822) = 42,7592$$

$$\text{Variasi kebutuhan saat } I + T (\sigma^2) = 5 \times (0,0082 + 0,0822) = 0,452$$

$$\frac{R - \mu}{\sigma} = z(0,9948)$$

$$\frac{R - 42,7592}{\sqrt{0,452}} = 2,57$$

$$R = 44,49 \approx 45 \text{ unit}$$

$$\bar{S}(RT) = \int_R^x (x - R)g(x, 1 + T) dx$$

$$\bar{S}(RT) = \sigma\phi(z) - [(R - \pi)(1 - \Phi(z))]$$

$$\phi(z) = \left(\frac{1}{2\pi}\right) e^{-z^2/2}$$

$$\phi(2,57) = \left(\frac{1}{2 \times 3,14}\right) e^{-2,57^2/2} = 0,0059$$

$$\bar{S}(45; 0,0822) = \sqrt{0,452}\phi(2,57) - [(45 - 43)(1 - \Phi(2,57))]$$

$$\bar{S}(45; 0,0822) = (0,6723)(0,0059) - [(2)(1 - 0,9948)]$$

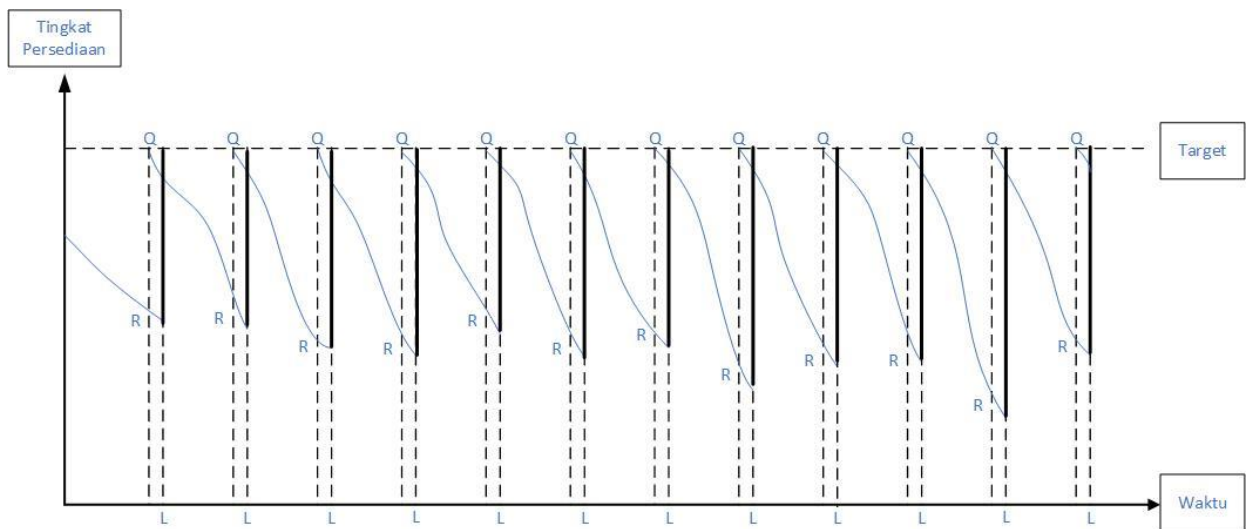
$$\bar{S}(45; 0,0822) = -0,00646$$

Sehingga biaya total pada periode 30 hari diperoleh sebagai berikut

$$TC(R, T) = \frac{(V + A)}{T} + h \left[R - D_1 I - \frac{1}{2} D_1 T + \bar{S}(RT) \right] + \frac{\pi \bar{S}(RT)}{T}$$

$$TC(37; 0,0822) = \frac{14000}{0,0822} + 1.044,88 \left[45 - (473 \times 0,0082) - \frac{1}{2} (473 \times 0,0822) + (-0,00646) \right] + \frac{16.600(-0,00646)}{0,0822} = Rp 191.672,00$$

Jika digambarkan dalam gambar model persediaan P dengan periode pembelian persediaan 30 hari sekali untuk periode 2019 akan terlihat seperti pada gambar di bawah.



Gambar 4. 4 Model Persediaan P Periode 2020 T 30 Hari

4.2.8 Perbandingan Total Biaya Persediaan 2020

Perbandingan total biaya persediaan tepung basah untuk periode 2020 antara kebijakan perusahaan dengan sistem P adalah:

Tabel 4. 23 Perbandingan Total Biaya Persediaan 2020

Kebijakan Perusahaan	Sistem P
Rp 449.303,27	Rp 191.672,00

Dari kedua hasil perhitungan diatas yaitu perhitungan total biaya persediaan pada periode 2020 dengan menggunakan kebijakan perusahaan didapatkan biaya sebesar Rp 449.303,27. Sementara untuk total biaya persediaan dengan menggunakan sistem P didapatkan biaya sebesar Rp 191.672,00.

Dan penghematan total biaya persediaan menggunakan sistem P adalah:

$$\text{Penghematan} = \frac{TC_N - TC_P}{TC_N} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan} = \frac{449303,27 - 191672}{449303,27} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan} = 57,43\%$$

BAB V

PEMBAHASAN

Pembahasan hasil pengolahan data yang berkaitan dengan biaya persediaan tepung basah pada produksi roti basah di UD Salam Group yang telah dilakukan pada bab 4.

5.1 Analisa Total Biaya Persediaan Berdasarkan Kebijakan Perusahaan

Hasil perhitungan biaya total produksi pada periode 2019 berdasarkan kebijakan perusahaan didapatkan biaya total sebesar Rp 457.564,84. Dengan total kebutuhan tepung basah sebanyak 355 unit dalam 1 tahun dengan frekuensi pembelian 32 kali dalam 1 tahun.

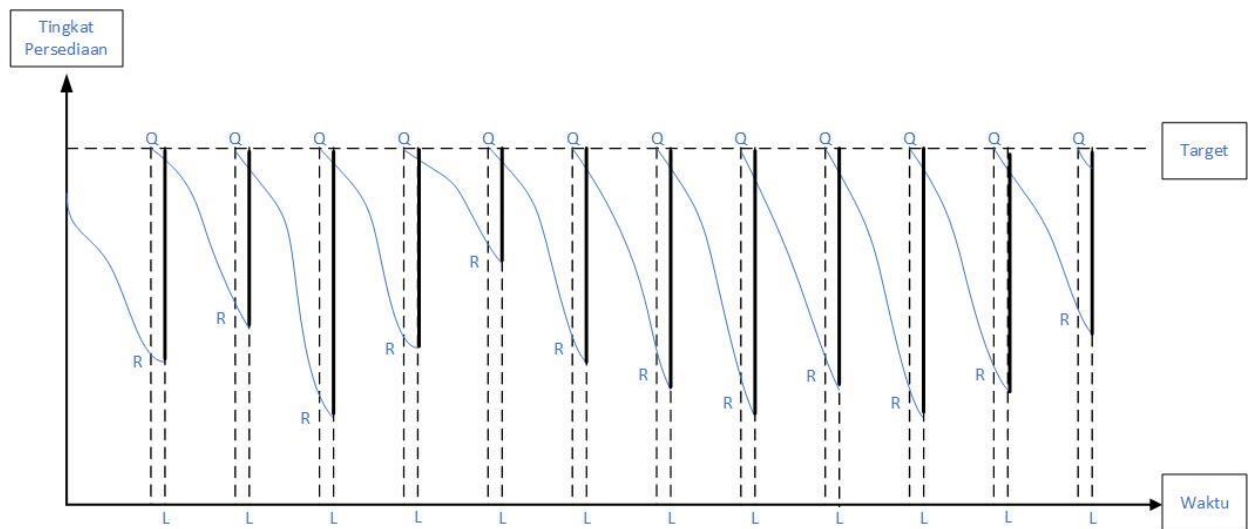
5.2 Analisa Total Biaya Persediaan Menggunakan Sistem P (*Periodic Review*)

Hasil perhitungan biaya total persediaan menggunakan Sistem P dengan periode 30 hari dan 20 hari di atas didapatkan total biaya persediaan seperti yang dapat dilihat pada tabel dibawah

Tabel 5. 1 Hasil Analisa Total Biaya Persediaan Sistem P

T (Hari)	R (Unit)	Total Biaya Pesediaan
30	37	Rp 189.392,00
20	25	Rp 268.240,00

Dari kedua hasil di atas diambil biaya total persediaan dengan biaya paling rendah terdapat pada periode pembelian 30 hari dengan pembelian 37 unit dalam sekali pemesanan dengan total biaya persediaan sebesar Rp 189.392,00. Penghematan total biaya persediaan menggunakan sistem P sebesar 58,61%. Gambaran model persediaan P pada periode 2019 dengan T 30 hari dapat digambarkan seperti pada gambar dibawah.



Gambar 5. 1 Model Persediaan P Periode 2019 T 30 Hari

Pada gambar diatas dapat dilihat setiap akhir bulan perusahaan akan melakukan pembelian persediaan sebanyak 37 unit tanpa memperhatikan jumlah persediaan yang tersisa pada tiap akhir periode 30 hari.

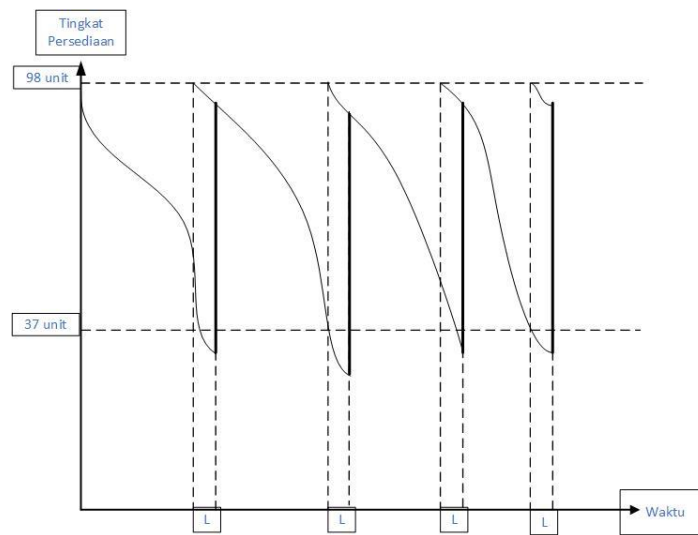
5.3 Analisa Total Biaya Persediaan Menggunakan Sistem Q (*Continuous Review*)

Hasil perhitungan biaya total persediaan menggunakan Sistem Q didapatkan hasil:

Tabel 5. 2 Hasil Analisa Total Biaya Persediaan Sistem Q

Q	R	Total Biaya Persediaan
98	37	Rp 62,597,18

Dari perhitungan dengan sistem Q didapatkan Q optimal sebesar 98 dan R optimal sebesar 37. Dari perhitungan Q didapatkan penghematan total biaya persediaan sebesar 86,32%. Gambaran model persediaan Q pada periode 2019 dengan T 30 hari dapat digambarkan seperti pada gambar dibawah.



Gambar 5. 2 Model Persediaan Q Periode 2019

Pada model persediaan Q diatas dapat dilihat setiap persediaan mencapai titik R yaitu 37 unit perusahaan akan melakukan pembelian persediaan sehingga persediaan akan selalu berjumlah 98 unit tanpa memperhatikan waktu berapa lama persediaan akan sampai ke titik R.

5.4 Perbandingan Total Biaya Persediaan

Berdasarkan hasil perhitungan total biaya persediaan berdasarkan kebijakan perusahaan, sistem P dan sistem Q diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 5. 3 Perbandingan Total Biaya Persediaan

Kebijakan Perusahaan	Sistem P	Sistem Q
Rp 457.564,84	Rp 187.295,00	Rp 62.597,18

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa penghematan biaya paling paling baik terdapat pada sistem Q, akan tetapi setelah mempertimbangkan lama penyimpanan tepung jika menggunakan sistem Q sebagai metode penghematan keputusan maka metode yang dipilih sebagai saran penghematan biaya persediaan dipilih penghematan dengan sistem P. Pemilihan saran penghematan sistem P dikarenakan jika menggunakan penghematan biaya dengan sistem Q pembelian tepung akan dilakukan sebanyak 98 unit dalam satu

kali pesan dengan kebutuhan tepung sebanyak 355 unit dalam 1 tahun. Dari jumlah pembelian tersebut dapat diasumsikan jika dengan menerapkan metode Q maka pembelian tepung dalam 1 tahun akan dilakukan sebanyak 3 hingga 4 kali pembelian, dengan begitu dapat dikatakan bahwa tepung akan disimpan di gudang selama 3 bulan atau lebih. Seperti yang telah dikatakan pada latar belakang jika tepung disimpan terlalu lama di gudang ditakutkan tepung akan rusak dan tidak layak digunakan, Berdasarkan hal tersebut maka penghematan biaya dengan sistem P yang terpilih sebagai metode penghematan biaya produksi UD Salam Group.

5.5 Perencanaan Persediaan Periode 2020

Perencanaan persediaan pada periode 2020 dibantu dengan menggunakan *software* Minitab 19 sebagai alat bantu perhitungan peramalan. Nilai *Accuracy Measures* digunakan untuk memilih metode peramalan yang paling sedikit kemungkinan *error* dengan melihat nilai MAD. Semakin kecil nilai MAD semakin baik metode peramalan tersebut.

Tabel 5. 4 Nilai *Accuracy Measures* Peramalan

Accuracy Measures	Moving Average	Single Exponential Smoothing	Double Exponential Smoothing	Winters Method
MAPE	36,74	40,47	41,64	42,8
MAD	8	8,49	8,47	7,99
MSD	85,63	93,67	118,36	121,74

Dengan nilai MAD 7,99 *Winter's Method* maka hasil peramalan dengan metode tersebut dipilih sebagai hasil peramalan yang digunakan. Hasil peramalan *Winter's Method* dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 5. 5 Kebutuhan Tepung Basah 2020 Berdasarkan *Winter's Method*

Tepung Basah (25Kg)	
Bulan (2020)	Kebutuhan
Januari	36
Februari	35
Maret	38
April	36

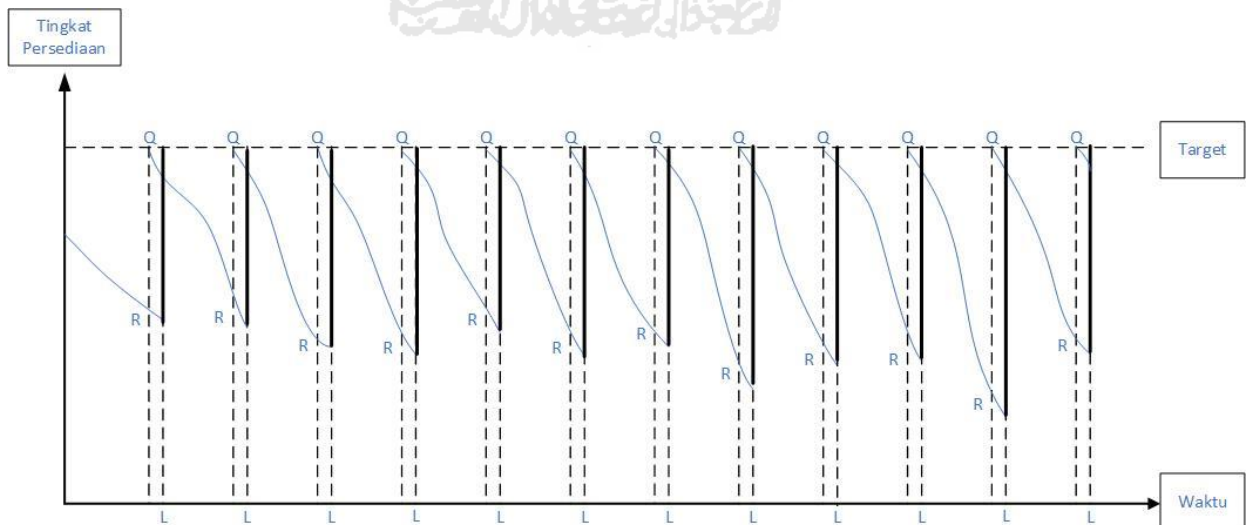
Mei	39
Juni	38
Juli	41
Agustus	39
September	42
Oktober	41
November	44
Desember	42
Total	473

Selanjutnya hasil peramalan kebutuhan tersebut akan dimasukkan kedalam perhitungan total biaya persediaan dengan kebijakan perusahaan dan Sistem P untuk melihat penghematan biaya yang didapatkan pada periode 2020. Hasil perhitungan dengan kedua metode tersebut didapatkan:

Tabel 5. 6 Perbandingan Total Biaya Persediaan Periode 2020

Kebijakan Perusahaan	Sistem P
Rp 449.303,27	Rp 191.672,00

Hasil perhitungan biaya total dengan menggunakan kebijakan perusahaan didapatkan biaya sebesar Rp 449.303,27. Sementara untuk total biaya persediaan dengan menggunakan sistem P didapatkan biaya sebesar Rp 191.672,00. Penghematan biaya total persediaan sistem P didapatkan sebesar 57,43%.



Gambar 5. 3 Model Persediaan P Periode 2020 T 30 Hari

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil perhitungan dengan kedua metode persediaan probabilistik sistem P dan sistem Q didapatkan hasil penghematan paling rendah pada metode sistem Q, akan tetapi metode system Q dianggap susah diterapkan dikarenakan tepung jika terlalu lama disimpan ditakutkan tepung akan rusak sehingga metode sistem P yang diambil sebagai saran alternatif penghematan biaya yang dikeluarkan untuk persediaan tepung basah.
2. Berdasarkan hasil peramalan dengan menggunakan *winter's method* kebutuhan persediaan pada periode 2020 sebesar 473 unit dan dengan menggunakan metode probabilistik sistem P penghematan yang dilakukan pada periode 2020 didapatkan sebesar 57,43%.

6.2 Saran

1. Saran untuk perusahaan dapat mencoba menerapkan metode perencanaan persediaan dengan menggunakan sistem P, yaitu dengan melakukan pembelian persediaan tepung basah dalam jangka waktu satu bulan sekali.
2. Saran untuk penelitian yang selanjutnya dapat menggunakan data yang lebih banyak agar didapatkan hasil pengolahan data yang lebih baik dan metode analisa dapat diperluas dengan metode lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahagia, S. N. (2006). *Sistem Inventori*. Bandung: ITB.
- Gaspersz, V. (2002). *Production Planing and Inventory Control*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Haming, H. M., & Nurnajamuddin, H. M. (2014). *Manajemen Produksi Modern ; Operasi Manufaktur dan Jasa Buku 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kamaludin, M. (2017). *Perencanaan Persediaan Spare Part Menggunakan Sistem P (Periodic Review) dan Sistem Q (Continous Review)*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Koswara, H., & Lesmono, D. (2015). Analisis Sensitivitas Model P (R,T) Multi Item Dengan Adanya Kenaikan Harga. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2015*, 1-12.
- Lukitosari, V. (2012). Penentuan Kuantitas Optimal Dan Reorder Point Pada Persediaan Suku Cadang Dengan Distribusi Gamma. *Limits: Journal of Mathematics and Its Applications*, vol. 9, 33-39.
- Makridakis, S., C, S., Wheelwright, & McGEE, V. E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Nasution, A. H. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pulunga, D. S., & Fatma, E. (2018). Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik dengan Kebijakan Backorder dan Lost sales. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 19, No. 1, 38-48.
- Ristono, A. (2013). *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Romli, R. A., Abubakar, & Harsono, A. (2013). Rancangan Sistem Persediaan Bahan Baku Kain Pada Kondisi Demand Probabilistik Dengan Kendala Luas Gudang (Studi Kasus di CV. Visa Insan Mandani). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 78-91.
- Siagian., P. (1987). *Penelitian Operasional: Teori dan Praktek*. Jakarta: UI-Press.
- Silitonga, R. Y., Sarim, S., & Yuli, F. (2016). Analisis Kebijakan Manajemen Persediaan Probabilistik Degan Metode P dan Q Lost Sales. *Jurnal Telematika*, vol.10 no.1, 27-34.
- Siregar, B., Butar-Butar, I. A., Rahmat, R., Andayani, U., & Fahmi, F. (2016). Comparison of Exponential Smoothing Methods in Forecasting Palm Oil Real Production. *Journal of Physics Conference Series 801(2017) 012004*. IOP Publishing.
- Sukendar, I. (2007). Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Teknik Periodic Review. *Jurnal Transistor Vol. 7 No.2*.

- Syamil, R. A., Ridwan, A. Y., & Santosa, B. (2020). Penentuan Kebijakan Persediaan Produk Kategori Food dan Non-Food dengan Menggunakan Metode Continuous Review (S,S) System dan (S,Q) System di PT.XYZ Untuk Optimasi Biaya Persediaan. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 47-55.
- Wardah, S., & Iskandar. (2016). Analisis Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. XI, No. 3, 135-142.



LAMPIRAN



Daftar kebutuhan persediaan bahan periode 2019

No	Daftar Bahan	Harga/Unit	Total 2019
1	Tepung Basah (Melati)	166000/25Kg	355
2	IF 100 (Pengembang)	26000/250gr	75
3	Margarin	128000/15Kg	150
4	Minyak Sawit	180000/18L	30
5	Bakers Fat (Shortening)	169000/15Kg	140
6	Gula Pasir	650000/50Kg	35
7	Kalsium (Pengawet)	65000/Kg	40
8	Wijen	40000/Kg	50
9	Meses	197000/12.5Kg	140
10	Susu Bubuk	400000/25Kg	10
11	Selai	120000/10Kg	30
12	Keju	740000/16Kg	4
13	Filling Coklat	110000/10Kg	165
14	Filling Vanila	68000/5Kg	25
15	Coklat Blok	240000/12Kg	165
16	Pewarna Coklat	65000/L	5
17	Pisang	4000/Lirang	5000
18	Garam	1000/250gr	1300
19	Telur	325000/15Kg	35

Daftar Pembelian Tepung Basah 2019

Simpan 5	Tepung Basah (25Kg)				Total
	Minggu				
Periode	1	2	3	4	
1	10		10		20
2	10	10			20
3	10	10	10	10	40
4	5	10		10	25
5		10			10
6	10	5	15		30
7	5	15	15		35
8	10	15	15		40
9	15	5	15		35
10	10	15	15		40
11	10	15	10		35
12		10	10		20

Sisa tepung pada periode sebelumnya sebanyak 5 unit

Minitab 19 Moving Average

Moving Average for C1

Accuracy Measures

MAPE	36.74
MAD	8.00
MSD	85.63

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
13	32.5	14.3637	50.6363
14	32.5	14.3637	50.6363
15	32.5	14.3637	50.6363
16	32.5	14.3637	50.6363
17	32.5	14.3637	50.6363
18	32.5	14.3637	50.6363
19	32.5	14.3637	50.6363
20	32.5	14.3637	50.6363
21	32.5	14.3637	50.6363
22	32.5	14.3637	50.6363
23	32.5	14.3637	50.6363
24	32.5	14.3637	50.6363

Minitab 19 Single Exponential Smoothing

Single Exponential Smoothing for C1

Accuracy Measures

MAPE	40.47
MAD	8.49
MSD	93.67

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
13	30.6023	9.79464	51.4100
14	30.6023	9.79464	51.4100
15	30.6023	9.79464	51.4100
16	30.6023	9.79464	51.4100
17	30.6023	9.79464	51.4100
18	30.6023	9.79464	51.4100
19	30.6023	9.79464	51.4100
20	30.6023	9.79464	51.4100
21	30.6023	9.79464	51.4100
22	30.6023	9.79464	51.4100
23	30.6023	9.79464	51.4100
24	30.6023	9.79464	51.4100

Gudang Persediaan UD Salam Group 1



Gudang Persediaan UD Salam Group 2



Produksi Roti UD Salam Group



Produksi Roti UD Salam Group 2



Produksi Roti UD Salam Group 3



Produksi Roti UD Salam Group 4



Produksi Roti UD Salam Group 5



Gudang Roti UD Salam Group

