

**APLIKASI *LOT SIZING* PENGADAAN BAHAN BAKU UNTUK
MINIMASI BIAYA SISTEM *INVENTORY*
(Studi Kasus di *Hardworker Clothing Industry*)**

TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh:

Nama : Denny Antono Himawan

No. Mahasiswa : 12 522 006

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2017**

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Yogyakarta, 7 Januari 2017



Denny Antono Himawan

12 522 006

SURAT SELESAI PENELITIAN TUGAS AKHIR



HARDWORKER CLOTHING INDUSTRY

Joyopranan, Rt 01 Rw 01 No. 03 (Depan Depot Iqro)
Purbayan, Kotagede, Yogyakarta
Telp 0856 2534 900 Email: hardworker_cloth@yahoo.com

Hardworker Clothing Industry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Denny Antono Himawan
No. Mahasiswa : 12522006
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Indonesia
Jurusan : Teknik Industri
Mulai Penelitian : 15 Desember 2016 – 14 Januari 2017

Adalah benar mahasiswa tersebut telah melakukan penelitian di Hardworker Clothing Industry sejak tanggal 15 Desember 2016.

Mahasiswa tersebut di atas telah menyelesaikan penelitiannya, sehingga terhitung mulai tanggal 14 Januari 2017 yang bersangkutan menyelesaikan kewajibannya di Hardworker Clothing Industry.

Kemudian atas kontribusinya selama melakukan penelitian, Hardworker Clothing Industry mengucapkan terima kasih.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan dengan semestinya.

Yogyakarta, 15 Januari 2017

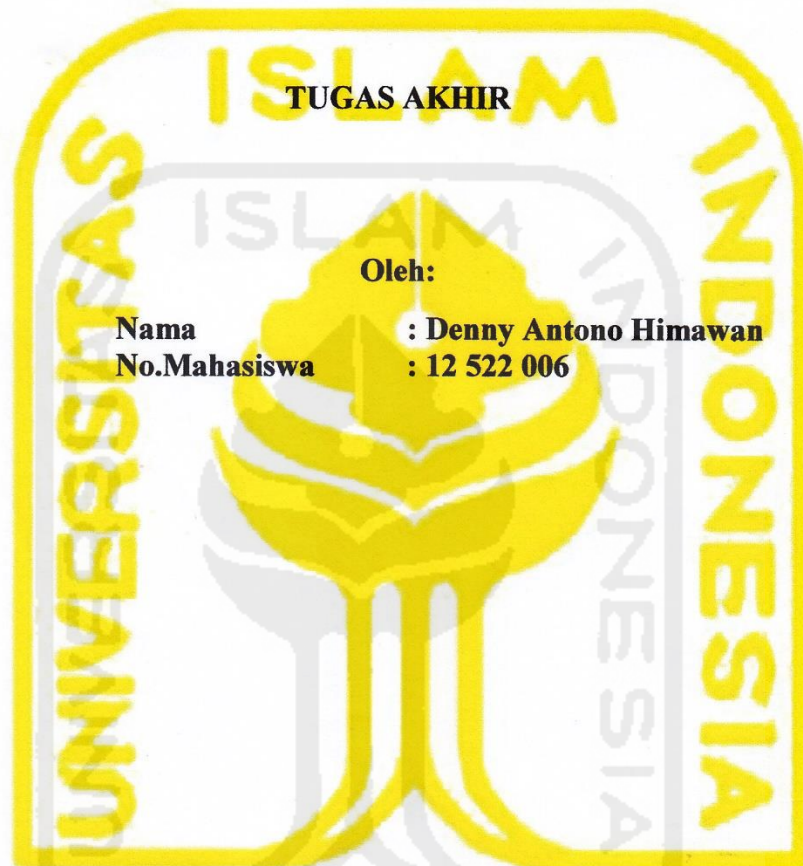


Tedy Prasetyo, S.E.

Owner

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**APLIKASI *LOT SIZING* PENGADAAN BAHAN BAKU UNTUK MINIMASI
BIAYA SISTEM *INVENTORY*
(Studi Kasus di *Hardworker Clothing Industry*)**



Oleh:

Nama : Denny Antono Himawan
No.Mahasiswa : 12 522 006

Yogyakarta, 9 Februari 2017

Pembimbing

Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T., CPIM CSCP

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

APLIKASI *LOT SIZING* PENGADAAN BAHAN BAKU UNTUK MINIMASI BIAYA SISTEM *INVENTORY*
(Studi Kasus di *Hardworker Clothing Industry*)

TUGAS AKHIR

Oleh:

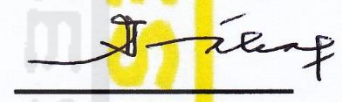
Nama : Denny Antono Himawan
No. Mahasiswa : 12 522 006

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Yogyakarta, 27 Februari 2017

Tim Penguji
Dr. Ir. Elisa Kusrini, M.T., CPIM CSCP
Ketua



Ir. Ali Parkhan, M.T
Anggota I



Sri Indrawati, S.T., M.Eng
Anggota II



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan Bismillah saya memulainya dan dengan Alhamdulillah saya mengakhirinya.

Ku persembahkan karya sederhana ini kepada keluargaku terkhusus Ibuku tercinta (Sumini) dan kepada Ayahku (Agus Irianto Mahyuni). Tiada kata yang pantas ku ucapkan selain berterima kasih kepada orangtuaku yang telah mendidik, membimbing dan selalu memberikan dukungan moril maupun materil serta kasih sayang yang tiada batasnya.

Dan terima kasih saya ucapkan kepada Almarhum Kakek (Sumeki Maryono) dan Nenek (Kamsiah) yang mengajarkan arti perjuangan hidup dan pantang menyerah. Begitu pula terhadap Mbah Kakung (Sastromihardjo Sadimin) dan Almarhum Mbah Wedok (Wagiyem) saya ucapkan terimakasih telah memberikan ilmu kesederhanaan hidup, keikhlasan dan bersyukur.

Untuk sahabatku Wawan dan Rochmad terimakasih telah mengajarkan saya bagaimana menjadi anak yang sholeh. Saya ucapkan pula terimakasih terhadap Jalu dan Rudi yang telah menjadi saudaraku tanpa ikatan darah, kalian berdua selalu ada untukku dan saya selalu berdoa semoga mimpi dan cita-cita kita untuk Indonesia selalu diridhoi Allah SWT.

Terima kasih pula kepada dosen pembimbing penulis (Ibu Elisa Kusri) yang tak henti – hentinya memberikan saran dan masukan serta ilmu yang bermanfaat selama pengerjaan skripsi ini.

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾

“Sesungguhnya setelah kesulitan ada kemudahan” (QS: Al-Insyirah:5)

يَتَأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا
 يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا
 مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿١١﴾

“Hai orang – orang beriman, apabila dikatakan kepadamu: Berlapang-lapanglah dalam majelis, maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan “Berdirilah kamu”, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang – orang yang beriman diantaramu dan orang – orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan”.

(QS: Al Mujadilah:11)

Barang siapa yang menempuh jalan untuk mencari suatu ilmu, Niscaya Allah memudahkannya ke jalan menuju surga. (HR. Tirmidzi)

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr.Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat, hidayat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Shalawat dan Salam penulis curahkan kepada Nabi Agung Muhammad S.A.W. yang telah menuntun umatnya dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang ini.

Dengan selesainya laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

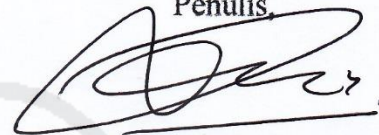
1. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
2. Bapak Yuli Agusti Rochman S.T., M.Eng., selaku Ketua Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Ir. Elisa Kusrini, M.T., CPIM CSCP, selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saran dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir penulis.
4. Bapak Tedy Prasetyo, S.E., yang telah memberikan izin penulis untuk dapat melakukan penelitian di Perusahaannya.
5. Orangtua, kakak dan keluarga besar yang selalu memberikan doa, perhatian, kasih sayang, semangat, materi, dan nasehat-nasehat yang sangat berharga bagi penulis.
6. Teman-teman Entrepreneur Class Teknik Industri UII dan sahabat-sahabat yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Industri yang sudah memberikan banyak masukan dalam penyusunan laporan ini.
8. Serta semua pihak yang banyak membantu penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini, sebab tak akan cukup menggambarkan rasa terima kasih ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan Tugas Akhir ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu penulis membutuhkan kritik dan saran yang membangun, agar laporan Tugas Akhir ini dapat berguna khususnya bagi mahasiswa yang mengambil topik Tugas Akhir yang sama maupun khalayak umum yang membacanya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 28 Januari 2017

Penulis,



Denny Antono Himawan

12 522 006

Teknik Industri

Universitas Islam Indonesia



ABSTRAK

Hardworker Clothing Industry merupakan salah satu industry konveksi yang bergerak di bidang pembuatan celana chino panjang, celana chino pendek, kemeja lengan panjang, kemeja lengan pendek, jaket, jaket hoodie zipper, jaket jemper, jaket sweater. Penelitian ini akan berfokus pada produk hoodie zipper karena paling banyak diproduksi. Dalam tahun 2016 produk jaket hoodie zipper yang diproduksi dan terjual ke konsumen mencapai 8317 pcs dan inventory produk jadi pada bulan Desember minggu ke-4 sebesar 78 pcs. Pengendalian persediaan perlu dilakukan oleh Hardworker Clothing Industry untuk meminimasi biaya, agar mampu mendapatkan penghematan total cost yang dikeluarkan dengan metode Lot-sizing dan untuk mengetahui ukuran lot yang tepat dalam pemesanan bahan baku kain fleece, rip, resleting akan diteliti dengan metode MRP. Metode yang digunakan adalah Master Production Schedule (MPS) dan Material Requirement Planning (MRP) dengan metode lot size yaitu Least Unit Cost, Lot for Lot dan Silver Meal Algorithm. Sistem persediaan bahan baku yang dilakukan Hardworker Clothing Industry memiliki total inventory cost untuk bahan baku kain fleece sebesar Rp 504.948,96, untuk bahan baku rip sebesar Rp 428.128,95, untuk bahan baku resleting sebesar Rp 425.306,11. Metode lot size yang terpilih pada penelitian ini adalah least unit cost dan silver meal yang menghasilkan besar penghematan sebesar 16,94% dengan total cost Rp 419.418 untuk bahan baku kain fleece, besar penghematan sebesar 31,87% dengan total cost Rp 291.693 untuk bahan baku rip, besar penghematan sebesar 75,83% dengan total cost Rp 102.792 untuk bahan baku resleting. Dengan menggunakan metode MRP ukuran lot yang tepat dalam pemesanan bahan baku kain fleece sebesar 283,41 kg, untuk bahan baku rip sebesar 14.805 cm, untuk bahan baku resleting sebesar 1.269 pcs.

Kata Kunci: Persediaan, MPS, MRP, *Least Unit Cost*, *Silver Meal Algorithm*, Minimasi biaya

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT SELESAI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	8
2.1 Kajian Induktif	8
2.2 Kajian Deduktif.....	13
2.2.1 Pengertian <i>Supply Chain Management</i>	13
2.2.2 Bahan Baku.....	13
2.2.3 Persediaan	14
2.2.4 Peramalan.....	20
2.2.5 <i>Master Production Schedule (MPS)</i>	27
2.2.6 <i>Material Requirement Planning (MRP)</i>	29
2.2.7 Teknik Penentuan Ukuran Pemesanan (<i>Lot Sizing</i>).....	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Objek Penelitian	37
3.2 Metode Pengumpulan Data	37
3.3 Pengolahan Data.....	38
3.4 Alur Penelitian	40
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	41
4.1 Pengumpulan Data	41
4.1.1 Data Penjualan Produk Jaket Hoodie Zipper Tahun 2016.....	41

4.1.2	Gambar Produk	43
4.1.3	Gambar Bahan Baku	44
4.1.4	Gambar <i>Assembly</i> Produk	48
4.1.5	Struktur Produk	52
4.1.6	<i>Assembly Chart</i>	53
4.1.7	<i>Bill of Material</i> (BOM)	54
4.1.8	Data Persediaan Bahan Baku	55
4.1.9	Harga Produk	55
4.1.10	Harga Pokok Produksi	56
4.1.11	<i>Lead Time</i>	56
4.1.12	Biaya Penyimpanan	57
4.1.13	Biaya Pemesanan	61
4.2	Pengolahan Data	65
4.2.1	<i>Plotting</i> Data Penjualan	65
4.2.2	Peramalan Permintaan	66
4.2.3	Kontrol dan Akurasi Peramalan	77
4.2.4	<i>Safety Stock</i>	82
4.2.5	<i>Master Production Schedule</i> (MPS)	83
4.2.6	<i>Material Requirement Planning</i> (MRP)	86
4.2.7	<i>Lot Sizing</i>	89
BAB V	PEMBAHASAN	95
5.1	<i>Bill of Material</i>	95
5.2	Peramalan	96
5.3	<i>Safety Stock</i>	97
5.4	<i>Master Production Schedule</i>	98
5.5	<i>Material Requirement Planning</i> (MRP)	98
5.6	<i>Lot Sizing</i>	100
5.7	Perbandingan Metode <i>Lot Sizing</i> dengan Metode Perusahaan	100
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	102
6.1	Kesimpulan	102
6.2	Saran	103
6.2.1	Bagi Perusahaan	103
6.2.2	Bagi Penelitian Selanjutnya	104
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN	107

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Format Material Requirement Planning (MRP)	33
Tabel 4.2 Data Penjualan Jacket Hoodie Zipper bulan Januari - Desember 2016	41
Tabel 4.3 Bill of Material Produk Jacket Hoodie Zipper	54
Tabel 4.4 Inventory On Hand bulan Desember 2016 minggu ke-4	55
Tabel 4.5 Harga Pokok Produksi	56
Tabel 4.6 Lead Time Tiap Bahan Baku	56
Tabel 4.7 Biaya Penyimpanan Bahan Baku Kain Fleece	57
Tabel 4.8 Biaya Penyimpanan Bahan Baku Rip	58
Tabel 4.9 Biaya Penyimpanan Bahan Baku Resleting	60
Tabel 4.10 Rincian Biaya Pemesanan Bahan Baku Kain Fleece	61
Tabel 4.11 Rincian Biaya Pemesanan Bahan Baku Rip	62
Tabel 4.12 Rincian Biaya Pemesanan Bahan Baku Resleting	63
Tabel 4.13 Peramalan Permintaan Menggunakan Metode Single Moving Average	66
Tabel 4.14 Peramalan Permintaan Menggunakan Metode Double Moving Average	69
Tabel 4.15 Peramalan Permintaan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing	71
Tabel 4.16 Peramalan Permintaan Menggunakan Metode <i>Holt Winter</i>	74
Tabel 4.17 Perbandingan Metode Forecasting	77
Tabel 4.18 Kriteria MAPE	79
Tabel 4.19 Perbandingan Akurasi Error Peramalan	80
Tabel 4.20 Data Hasil Peramalan Manual Terpilih	80
Tabel 4.21 Perhitungan Master Production Schedule Hardworker Clothing Industry Produk Jacket Hoodie Zipper	85
Tabel 4.22 Material Requirement Planning Bahan Baku Kain Fleece	86
Tabel 4.23 Material Requirement Planning Bahan Baku Rip	87
Tabel 4.24 Material Requirement Planning Bahan Baku Resleting	88
Tabel 4.25 Kuantitas Pemesanan Bahan Baku Kain Fleece	89
Tabel 4.26 Kuantitas Pemesanan Bahan Baku RIP	90
Tabel 4.27 Kuantitas Pemesanan Bahan Baku Resleting	91
Tabel 4.28 Perbandingan Biaya Masing – Masing Metode Lot Size	93
Tabel 4.29 Perbandingan Biaya Metode Lot Sizing dengan Metode Perusahaan	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perhitungan Sdl safety stock	18
Gambar 3.2 Alur Penelitian	40
Gambar 4.3 Produk Jacket Hoodie Zipper	43
Gambar 4.4 Tempat penyimpanan produk persediaan terakhir	43
Gambar 4.5 Produk jadi yang terkena diskon dan siap dikirim ke customer	44
Gambar 4.6 Bahan Baku Kain Fleece	45
Gambar 4.7 Gudang tempat penyimpanan bahan baku Kain Fleece dan Rip	45
Gambar 4.8 Tumpukan sisa bahan baku kain fleece	46
Gambar 4.9 Bahan baku Rip dan tempat penyimpanan sisa potongan	46
Gambar 4.10 Bahan baku Resleting	47
Gambar 4.11 Tempat penyimpanan bahan baku Resleting	47
Gambar 4.12 Proses pemotongan bahan baku Kain Fleece dan Rip	48
Gambar 4.13 Hasil Potongan bahan baku Kain Fleece dan Rip	49
Gambar 4.14 Proses penjahitan dan proses obras bahan baku	49
Gambar 4.15 Alat Handpress dan pelubang mata ayam	50
Gambar 4.16 Pemasangan M33 dan proses pelubangan mata ayam	50
Gambar 4.17 Hasil proses pelubangan mata ayam	51
Gambar 4.18 Struktur Produk Jacket Hoodie Zipper	52
Gambar 4.19 Assembly Chart	53
Gambar 4.20 Plotting Data Penjualan Produk Jacket Hoodie Zipper Tahun 2016	65
Gambar 4.21 Perbandingan Aktual dengan Metode Simple Moving Average	78
Gambar 4.22 Perbandingan Aktual dengan Metode Double Moving Average	78
Gambar 4.23 Perbandingan Aktual dengan Metode Single Exponential Smoothing	78
Gambar 4.24 Perbandingan Aktual dengan Metode Double Exponential Smoothing ...	79

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Perkembangan ekonomi di Indonesia saat ini semakin menunjukkan peningkatan, baik dibidang jasa maupun manufaktur. Hal itu ditandai dengan munculnya perusahaan baru sebagai bentuk kreatifitas dan inovasi masyarakat dalam usaha bersama untuk memajukan kesejahteraan bangsa. Apalagi permintaan konsumen yang semakin tinggi akan kebutuhan hidupnya menjadi *problem* tersendiri bagi perusahaan untuk dapat memenuhi permintaan konsumen. Selain itu sulitnya memprediksi kebutuhan pasar serta persaingan bisnis yang semakin ketat menjadi kendala lain yang harus dihadapi perusahaan, sehingga manajemen perusahaan harus dapat melakukan pengambilan keputusan yang tepat dan cepat guna memberikan kepuasan bagi semua konsumen serta menjaga reputasi perusahaan dimata konsumen.

Hardworker Clothing Industry merupakan salah satu *industry* konveksi yang bergerak di bidang pembuatan celana chino panjang, celana chino pendek, kemeja lengan panjang, kemeja lengan pendek, jaket, jaket hoodie zipper, jaket jempur, jaket sweater. Apabila dilihat dari karakteristik produksinya, produk jaket hoodie zipper paling banyak diproduksi dibandingkan produk yang lain. Dalam tahun 2016 produk jaket hoodie zipper yang diproduksi dan terjual ke konsumen mencapai 8317 pcs dan *inventory* produk jadi pada bulan Desember minggu ke-4 sebesar 78 pcs. Data persentase rata-rata stok bahan baku sisa produksi per periode untuk bahan baku kain fleece sebesar 36,54%, untuk bahan baku rip sebesar 16,65%, untuk bahan baku resleting sebesar 3,16%. Dimana pada proses produksinya menggunakan 5 mesin *typical* jahit, 1 mesin potong octa, 1 mesin *typical*

obras, 1 alat *handpress* mata ayam, serta 1 alat tang pelubang mata ayam. Banyaknya jumlah pekerja yang bekerja pada *Hardworker Clothing Industry* berjumlah 9 orang.

Hardworker Clothing Industry disini memiliki konsumen tetap yang memiliki nama label *brand* produk sendiri seperti *Brain*, *Sevenlight*, *Dev*, *Dash*, dan *Eight* dimana mereka memproduksi produk jaket hoodie zipper di *Hardworker Clothing Industry*. Dari label brand *Hardworker* sendiri dan ke-5 *brand* yang bekerjasama tersebut, selalu mengikuti *event* Simpati Kickfest yang diadakan 3 kali dalam tahun 2016. *Event* Simpati Kickfest adalah sebuah *event* yang berkonsep pameran *clothing* dan selalu mendatangkan banyak *brand* dari kota-kota besar di Indonesia. *Event* Simpati Kickfest sendiri memiliki tujuan untuk terus berinovasi memajukan *industry clothing* nasional.

Untuk memenuhi permintaan konsumen tersebut diperlukan perencanaan bahan baku yang baik. *Hardworker Clothing Industry* dalam memenuhi kebutuhan bahan baku kain fleecenya melakukan pemesanan setiap 1 minggu dan bekerjasama dengan *supplier* (broker bahan kain fleece) dari Bandung yang menjual bahan baku kain fleece lebih murah dibandingkan di kota sendiri (Yogyakarta). Dalam proses pemesanan tersebut pihak *Hardworker Clothing Industry* mengikuti tersedianya bahan kain fleece dari pihak *supplier*, hal ini berarti mengikuti warna apa saja dan bobot kg yang tersedia dalam 1 roll. Karena bagi pihak *Hardworker Clothing Industry* yang terpenting adalah harga bahan kain fleece tersebut lebih murah dibandingkan beli di kota sendiri sehingga bisa menurunkan harga pokok produksi. Padahal dengan sistem seperti itu malah membuat penumpukan bahan baku di gudang, dan sisa bahan baku yang terbuang dikarenakan warnanya tidak sama untuk diproduksi menjadi 1 jaket hoodie zipper.

Hardworker Clothing Industry juga melakukan kerjasama dengan *supplier* bahan baku dijogja seperti Mulia Laksana dan Toko Diantama. Untuk bahan baku rip pihak *Hardworker Clothing Industry* bekerjasama dengan *supplier* mulia laksana dengan *lead time* 1 minggu. Untuk bahan baku resleting, tali hoode, mata ayam, stopper, M33, benang, dan plastik pembungkus pihak *Hardworker Clothing Industry* bekerjasama dengan *supplier* toko diantama dengan *lead time* 1 minggu.

Dalam kasus tersebut perencanaan dan pengendalian produksi dapat dilakukan terhadap berbagai jenis produk di dalam perusahaan, mulai dari bahan baku, produk setengah jadi, dan produk jadi yang kemudian diatur dalam sistem *Material Requirement Planning* (MRP). Hal yang paling mendasar diantara ketiga komponen yang umumnya diatur adalah bahan baku, karena tidak ada produk yang dapat dibuat bila bahan baku tidak tersedia namun disisi lain bila bahan baku berlebihan maka akan mengakibatkan munculnya biaya yang tidak diperlukan. Persediaan merupakan salah satu *asset* yang paling mahal dan penting pada perusahaan. Alasan utama suatu perusahaan sangat memperhatikan persediaan, karena persediaan merupakan sumber daya yang menganggur (*idle resources*) yang berarti jika persediaan berlebih menyebabkan investasi sia-sia, akan tetapi bila tidak ada persediaan akan sulit mengantisipasi fluktuasi permintaan atau hal-hal lain yang menyebabkan terjadinya kekurangan (Tersine, 1994).

Permasalahan dilematis (kelebihan dan kekurangan) dari persediaan menyebabkan perusahaan harus menentukan kebijakan persediaan yang optimal. Keoptimalan dalam manajemen persediaan (*inventory management*) didasarkan pada penentuan ukuran pemesanan (*lot sizing*) agar biaya total minimal. Hal ini menyangkut pengambilan keputusan mengenai seberapa banyak *order* yang harus dipesan untuk memenuhi permintaan (*demand*) dan kebutuhan persediaan agar tidak terjadi stok habis (*shortage*). Penentuan frekuensi *order* dengan jumlah tertentu dan akibatnya terhadap periode pemesanan juga membutuhkan pertimbangan yang matang karena hal tersebut akan mempengaruhi biaya pemesanan (*ordering cost*), sedangkan persediaan akan berpengaruh langsung terhadap besarnya biaya simpan (*holding cost*).

Pengendalian persediaan adalah suatu teknik yang berkaitan dengan penetapan terhadap besarnya persediaan bahan yang harus diadakan untuk menjamin kelancaran dalam kegiatan operasional produksi, serta menetapkan jadwal pengadaan dan jumlah pemesanan barang yang seharusnya dilakukan oleh perusahaan (Sahli & Susanti, 2013). Persediaan yang optimal dalam perusahaan merupakan salah satu faktor yang penting dalam kinerja perusahaan (Taufiq & Slamet, 2014). Pertimbangan akan pentingnya ketersediaan bahan baku sesuai kuantitas produksi menyebabkan bahan baku tersebut harus selalu siap sedia sebanyak kuantitas tiap periode produksi. Agar persediaan bahan

baku ini selalu terpenuhi dengan biaya *minimum*, maka diperlukan adanya pengendalian dari bahan baku tersebut di gudang (Fithri & Sindikia, 2014).

Untuk mendukung perencanaan persediaan yang baik, dapat digunakan *material requirement planning* (MRP). Input utama dari MRP adalah *lot size* atau ukuran pemesanan yang optimal (Tersine, 1994). Oleh karena itu *Hardworker Clothing Industry* harus mampu untuk melakukan perencanaan persediaan bahan baku dengan membandingkan 3 metode *lot size* dinamis yang dapat meminimalkan pengeluaran perusahaan serta dapat memenuhi kebutuhan bahan baku secara tepat tanpa mengalami kelebihan atau kekurangan yaitu *Least Unit Cost*, *Lot For Lot*, dan *Silver-Meal Algorithm*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah sistem persediaan bahan baku yang dilakukan *Hardworker Clothing Industry* untuk dapat mengurangi biaya serta mengurangi adanya kelebihan dan kekurangan *stock* bahan baku dengan memperhatikan kapasitas gudang?
- b. Berapakah penghematan total *cost* yang dikeluarkan apabila melakukan pemesanan dengan metode *Lot-sizing* dibanding dengan pemesanan sesuai kebijakan perusahaan?
- c. Berapakah ukuran *lot* (*lot sizing*) yang tepat dalam pemesanan bahan baku kain fleece, rip, resleting dan penurunan pengurangan bahan baku tersebut menggunakan metode *Material Requirement Planning*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka dapat disusun tujuan penelitian sebagai berikut:

- a. Menganalisis sistem persediaan bahan baku yang telah dilakukan *Hardworker Clothing Industry*.
- b. Mengetahui jumlah selisih total biaya (*total cost*) yang dikeluarkan apabila melakukan pemesanan minimal dengan metode *Lot-Sizing* dibanding dengan pemesanan sesuai kebijakan perusahaan.

- c. Mengetahui *lot size* yang tepat untuk bahan baku kain fleece, rip, resleting dan mengetahui besarnya penurunan kekurangan bahan baku tersebut menggunakan metode *Material Requirement Planning*.

1.4 Batasan Masalah

Dengan adanya batasan masalah dimaksudkan untuk memfokuskan kajian yang dilakukan, sehingga tujuan penelitian dapat dicapai dengan cepat dan baik. Maka peneliti melakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

- a. Lokasi penelitian dilakukan di *Hardworker Clothing Industry*.
- b. Dalam penelitian ini hanya diambil produk jaket hoodie zipper, bahan baku kain fleece, rip, dan resleting untuk mekanisme, realitanya MPS belum mewakili kebutuhan bahan baku secara real karena belum mewakili kebutuhan bahan baku yang sama atas produk lain akan tetapi ditujukan untuk perhitungan MRP.
- c. Data penelitian yang digunakan adalah data penjualan yang diperoleh dari masa lampau (1 tahun 2016) dan data kebutuhan bahan baku kain fleece, rip, serta resleting.
- d. Dalam penelitian ini hanya menggunakan metode *Forecasting* seperti *Single Moving Average*, *Double Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, *Holt Winter*, dan metode ditahap selanjutnya yaitu *Master Production Schedule*, *Material Requirement Planning*, serta *lot size* yaitu *Least Unit Cost*, *Lot for Lot* dan *Silver Meal Algorithm*.
- e. *Brand* yang bekerjasama dan memproduksi produk jaket hoodie zipper di *Hardworker Clothing Industry* tidak disebutkan jumlahnya dikarenakan permintaan *Hardworker Clothing Industry* sehingga data tersebut dijadikan satu pada data penjualan produk jaket kain fleece tahun 2016.
- f. Data biaya yang didapatkan menggunakan data yang didapatkan melalui wawancara kepada *owner Hardworker Clothing Industry*.
- g. Nama *supplier* (broker bahan kain) tidak disebutkan dikarenakan permintaan *Hardworker Clothing Industry*.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat pada khasanah ilmu pengetahuan yang baru khususnya pada ruang lingkup metode teknik optimasi *Lot-Sizing*

dan *Material Requirement Planning* (MRP). Dan memberikan rekomendasi kepada *Hardworker Clothing Industry* dalam mengambil keputusan ketika merencanakan persediaan bahan baku untuk mengurangi biaya perusahaan serta mengurangi adanya kelebihan dan kekurangan *stock* bahan baku dengan memperhatikan kapasitas gudang.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Memuat kajian singkat tentang latar belakang dilakukan kajian, permasalahan yang dihadapi, rumusan masalah yang dihadapi, batasan yang ditemui, tujuan penelitian, hipotesis kalau ada, tempat penelitian dan objek penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Berisi tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian. Disamping itu juga memuat uraian tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Mengandung uraian tentang kerangka dan bagan alur penelitian, teknik yang dilakukan, model yang dipakai, pembangunan dan pengembangan model, bahan atau materi, alat, tata cara penelitian dan data yang akan dikaji serta cara analisis yang dipakai.

BAB VI PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada sub bab ini berisi tentang data yang diperoleh selama penelitian dan bagaimana menganalisa data tersebut. Hasil pengolahan data ditampilkan baik dalam bentuk tabel maupun grafik. Yang dimaksud dengan pengolahan data juga termasuk analisis yang dilakukan terhadap hasil yang diperoleh. Pada sub bab ini merupakan acuan untuk pembahasan hasil yang akan ditulis pada sub bab yaitu pembahasan hasil.

BAB V PEMBAHASAN

Melakukan pembahasan hasil yang diperoleh dalam penelitian dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah rekomendasi.

BAB VI PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan terhadap analisis yang dibuat dan rekomendasi atau saran-saran atas hasil yang dicapai dan permasalahan yang ditemukan selama penelitian, sehingga perlu dilakukan rekomendasi untuk dikaji pada penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini, berisi kajian literatur penelitian yang terbagi menjadi dua bagian, yakni kajian deduktif dan kajian induktif. Kajian deduktif diperoleh studi pustaka dari buku ataupun jurnal yang dapat mendukung penelitian sebagai landasan teorinya. Sedangkan kajian induktif diperoleh studi pustaka dari jurnal atau penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini. Sedangkan kajian literatur ini dilakukan guna mendapatkan *state of the art*.

2.1 Kajian Induktif

Dalam kajian induktif ini peneliti melakukan kajian-kajian terhadap penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang berguna dalam membangun *state of the art* yang nantinya akan dijadikan sebagai penelitian dalam pemenuhan Tugas Akhir peneliti.

Perkembangan Industri di seluruh dunia yang semakin maju secara pesat serta tuntutan dunia industri yang semakin kompleks merupakan tantangan bagi setiap perusahaan untuk tetap eksis serta berkembang sesuai dengan kebutuhan yang semakin beragam. Hal-hal inilah yang mendorong perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, dimana perusahaan harus memandang dan berprinsip bahwa tidak ada sistem yang sempurna tetapi masih ada yang lebih baik.

Sebagai sebuah perusahaan yang bergerak di dalam bidang industri manufaktur sudah tentu pelayanan dalam penunjang produksi merupakan prioritas utama perusahaan dalam persediaan bahan baku. Proses dalam pencapaian tersebut tentu tidak lepas dari

keterkaitannya dengan peran ilmu pengetahuan, kontribusi ilmu pengetahuan dalam memahami setiap hal untuk mencapai tujuan tersebut sudah jelas keterkaitannya. Dalam satu sisi, departemen produksi mengharapkan dan membutuhkan sebuah pelayanan yang eksklusif dari perusahaan dalam hal persediaan bahan baku, namun di sisi lain perusahaan harus mampu merencanakan persediaan bahan baku yang digunakan dalam memberikan pelayanan kepada departemen produksi dan tidak menjadi beban yang besar bagi perusahaan.

Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana sistem persediaan bahan baku dirancang untuk merencanakan kebutuhan bahan baku yang dapat mengurangi biaya perusahaan serta mengurangi adanya kelebihan dan kekurangan *stock* bahan baku. Sebuah sistem persediaan merupakan seperangkat kebijakan yang mengontrol tingkat persediaan, memantau dan menentukan tingkat persediaan yang harus dipertahankan, serta bagaimana dan kapan pesanan harus dilakukan.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya “Optimasi Ukuran *Lot* Menggunakan Metode MRP Dengan Mempertimbangkan Kriteria ABC Di PT PEB (Redantan, 2012)” dalam penelitian ini membahas PT PerkinElmer Batam dalam menjalankan proses produksi pembuatan lampu Philips kadang kala masih menghadapi kejadian *material shortage* atau justru persediaan yang berlebih. Penelitian ini membahas bagaimana menentukan *safety stock*, mengoptimalkan *lot size* yang menggunakan tiga metode yaitu *Wagner Within*, *Least Unit Cost*, *Lot For Lot* dengan kombinasi metode MRP dan pertimbangan kriteria ABC serta membandingkan hasilnya dengan metode perusahaan yang dijadikan sebagai *base line*.

Dalam penelitian ini didapatkan bahwa metode *Wagner Within* menghasilkan biaya *inventory* terendah yaitu \$ 44.196,92, metode *Least Unit Cost* menghasilkan biaya *inventory* \$ 44.462,88, metode *Lot For Lot* menghasilkan biaya *inventory* \$ 50.245,36, sedangkan metode perusahaan (*base line*) menghasilkan biaya yang lebih mahal yakni \$ 124.261,23. Hasil akhir dari penelitian ini menunjukkan apabila perusahaan mengubah metode perencanaan materialnya dengan menggunakan metode *Wagner Within* akan dihasilkan penghematan sebesar \$ 80.064,32 per kwartal atau \$ 320.257,27 per tahun.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya “Analisis Pengaruh *Forecast Error* Pada *Performance Lot-Sizing* Dalam Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Dan *Service Level* Pada Konsumen” (Trisnowati, 2008) dalam penelitian ini membahas bagaimana keakuratan peramalan kebutuhan bahan baku yang memberikan pengaruh pada total *cost*, penjadwalan produksi, *Master Production Schedule* (MPS), dan teknik *lot-sizing* di PT Adi Satria Abadi yang menghadapi masalah terkait dengan adanya *demand* yang fluktuatif. Metode peramalan permintaan pada penelitian ini merencanakan kebutuhan bahan baku sarung tangan (*glove*) dimana data kebutuhan bahan baku yang digunakan 1 tahun (agustus 2007 – juli 2008). Untuk 1 produk sarung tangan (*glove*) di penelitian ini menggunakan kebutuhan komponen bahan baku seperti *machi*, *omo*, dan pola ibu jari.

Dalam penelitian ini untuk peramalan permintaan menggunakan 8 metode peramalan yaitu *Moving Average with Linear Tren* (MAT), *Single Eksponential Smoothing* (SES), *Single Eksponential Smoothing with Linear Trend* (SEST), *Double Eksponential Smoothing* (DES), *Double Eksponential Smoothing with Linear Trend* (DEST), *Simple Linear Regression* (LR), *Holt-Additive Winter's Algorithm* (HWA), *Holt-Multiplicative Winter's Algorithm* (HWM) yang kemudian di dapatkan metode terbaik dengan melihat perbandingan nilai *Mean Absolute Deviaion* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), & *Tracking signal*. Berdasarkan perbandingan nilai tersebut atas 8 metode peramalan yang digunakan didapatkan metode terbaik yaitu *Double Exponential Smoothing with Linear Trend* (DEST).

Analisa hasil penelitian dilakukan dengan cara membandingkan hasil perhitungan dari beberapa teknik *lot-sizing* & menganalisa grafik yang dihasilkan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan atau penurunan deviasi hasil peramalan menghasilkan penambahan atau penurunan biaya tidak linear. Metode LFL, POQ, dan WW memberikan hasil total *cost* terkecil. Hasil peramalan akan berpengaruh pada hasil teknik *lot-size* yang optimal. Nilai *service level* yang tinggi cenderung mengakibatkan adanya *inventory* yang akan meningkatkan total *cost*.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya “Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode MRP” (Studi kasus pada PT. Kharisma *Export*) (Putra, 2016) dalam penelitian ini membahas metode yang digunakan perusahaan dalam

mengendalikan persediaan bahan baku dan mengetahui metode yang dapat meningkatkan tingkat efektifitas dan efisiensi pengendalian persediaan bahan baku. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Material Requirement Planning* (MRP) yang didukung oleh metode peramalan (*forecasting*) dan *lot sizing* EOQ, LFL, POQ.

Dalam penelitian ini bahwa MRP dengan teknik EOQ, LFL, dan POQ efektif menghemat biaya persediaan yang dilakukan oleh perusahaan. Total biaya persediaan *Dining Table* dengan metode perusahaan sebesar Rp 4.409.011,47, sedangkan dengan teknik EOQ sebesar Rp 3.250.394,48, LFL sebesar Rp 3.665.493,14, dan POQ sebesar Rp 3.274.251,25. Total biaya persediaan *Dresser* dengan metode perusahaan sebesar Rp 6.606.177,22, sedangkan dengan teknik EOQ sebesar Rp 5.772.538,17, LFL sebesar Rp 3.783.439,49, dan POQ sebesar Rp 5.985.903,84.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya “Penentuan Metode *Lot Sizing* Pada Perencanaan Pengadaan Bahan Baku Kikir Dan Mata Bor (Studi Kasus: PT X, Sidoarjo)” (Madinah, Sumantri, & Azlia, 2015) dalam penelitian ini membahas masalah ketidaktepatan waktu produksi, yang disebabkan oleh keterlambatan kedatangan bahan baku, dan kerusakan bahan baku karena terlalu lama menyimpan dalam gudang. Apalagi PT X merupakan perusahaan yang memproduksi kikir dan mata bor, dimana kikir dan mata bor yang memiliki permintaan paling tinggi adalah kikir 4 slim taper dan mata bor tipe 3,3 mm. Perencanaan persediaan bahan baku yang digunakan untuk mengatasi permasalahan ketidaktepatan tersebut menggunakan metode *Silver Meal*, *Least Unit Cost*, *Wagner Within*.

Tahapan awal pada penelitian tersebut yaitu melakukan peramalan permintaan produk menggunakan metode Dekomposisi dan *Winter's Exponential Smoothing* karena pola data musiman dan *trend*. Kemudian pembuatan *Master Production Schedule* (MPS) dan data dari MPS tersebut digunakan untuk menghitung *safety stock* bahan baku serta membuat *Material Requirement Planning* (MRP) bahan baku. Langkah terakhir yang dilakukan adalah melakukan analisis biaya dari 3 metode yang digunakan, yang kemudian dibandingkan dengan metode yang digunakan oleh perusahaan. Hasil dari penelitian ini adalah *Wagner Within* memiliki persen penghematan terbesar dibandingkan dengan *Silver Meal*, *Least Unit Cost*, dan metode perusahaan *existing*.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya “Perencanaan Persediaan Bahan Baku Dan Bahan Bakar Dengan *Dynamic Lot Sizing* (Studi Kasus: PT Holcim Indonesia Tbk, Tuban Plant)” (Mбота, Tantrika, & Eunike, 2015) dalam penelitian ini membahas masalah fluktuasi jumlah persediaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan fluktuasi permintaan. Hal ini dikarenakan PT HI Tuban Plant merupakan pabrik baru, penetapan persediaan semen dilakukan oleh beberapa pihak, yaitu pihak perencanaan produksi, pihak logistik dan pihak marketing. Penelitian ini bertujuan menghasilkan peramalan yang akurat untuk menjadi dasar perencanaan jumlah persediaan, jumlah semen yang diproduksi dan perencanaan kebutuhan bahan baku dan bahan bakar yang optimal.

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data sekunder berupa profil dan struktur organisasi PT. HI Tuban Plant, kebijakan persediaan semen bahan baku maupun bahan bakar, dan alur proses produksi dan proses pemesanan bahan baku maupun bahan bakar. Data primer berupa data historis permintaan semen di PT. HI, Tuban Plant selama 10 bulan terakhir, data historis permintaan semen di target pasar yang telah ditetapkan untuk PT. HI Tuban Plant selama 3 tahun terakhir, kapasitas penyimpanan semen maupun bahan baku dan bahan bakar, biaya pengadaan serta biaya penyimpanan bahan baku maupun bahan bakar dan biaya produksi semen, data historis jadwal kedatangan bahan baku dan bahan bakar, kapasitas penyimpanan produk semen maupun bahan baku dan bahan bakar.

Dari data tersebut kemudian dilakukan peramalan *time series* dengan menggunakan 3 metode yang akan dibandingkan yaitu *double exponential smoothing*, *winter's method additive* dan *winter's method multiplicative*. Hasil peramalan menunjukkan nilai MSE dan MAD terkecil yaitu *winter's method multiplicative* untuk 15 periode kedepan dan hasil pengujian *tracking signal* menunjukkan masih dalam batas kontrol. Setelah dilakukan pemilihan metode peramalan, dilakukan perhitungan *safety stock* sesuai kebijakan perusahaan. Data dari pemilihan metode peramalan dan perhitungan *safety stock* digunakan untuk melakukan perhitungan *material requirement planning* (MRP). Metode *lot size* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Silver Meal* dan *Wagner Within* yang disesuaikan dengan kapasitas gudang.

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 Pengertian *Supply Chain Management*

Menurut (Eko & Richardus, Konsep Manajemen Supply Chain: Cara baru memandang mata rantai penyediaan barang, 2002) *Supply chain* adalah konsep baru dalam menerapkan sistem logistik yang terintegrasi, yang merupakan mata rantai penyediaan barang dari bahan baku sampai barang jadi. Menurut (Prof. Dr. Ir. Marimin, et al., 2013) *Supply Chain Management* merupakan serangkaian pendekatan yang diterapkan untuk mengintegrasikan pemasok, pengusaha, gudang, dan tempat penyimpanan lainnya secara efisien sehingga produk dihasilkan dapat didistribusikan dengan kuantitas, tempat dan waktu yang tepat untuk memperkecil biaya dan memuaskan pelanggan. SCM bertujuan untuk membuat seluruh sistem menjadi efisien dan efektif, minimalisasi biaya dari transportasi dan distribusi sampai inventori bahan baku, bahan dalam proses, dan barang jadi. Ada beberapa pemain utama yang memiliki kepentingan dalam SCM yaitu pemasok (*supplier*), pengolah (*manufacturer*), pendistribusi (*distributor*), pengecer (*retailer*), dan pelanggan (*customer*) menurut David *et al.*, (2000) dalam bukunya (Eko & Richardus, Konsep Manajemen Supply Chain: Cara baru memandang mata rantai penyediaan barang, 2002).

2.2.2 Bahan Baku

Bahan baku atau yang lebih dikenal dengan sebutan *Raw Material* merupakan bahan mentah yang belum diolah, yang akan diolah menjadi barang jadi, sebagai hasil utama dari perusahaan yang bersangkutan menurut (Eko & Richardus, Manajemen Persediaan: Barang umum dan suku cadang untuk keperluan pemeliharaan, perbaikan, dan operasi, 2003) . Menurut (Eko & Richardus, Manajemen Persediaan: Barang umum dan suku cadang untuk keperluan pemeliharaan, perbaikan, dan operasi, 2003), bahan baku dapat digolongkan berdasarkan jenis, harga, frekuensi penggunaan, tujuan penggunaan, jenis anggaran namun dipenelitian ini hanya disebutkan 2 hal yaitu berdasarkan harga dan frekuensi penggunaan. Klasifikasi bahan baku berdasarkan harga dibagi menjadi tiga bagian yaitu:

a. Bahan baku berharga tinggi (*high value items*)

Bahan baku yang biasanya berjumlah sekitar 10% dari jumlah *item* persediaan, namun jumlah nilainya mewakili sekitar 70% dari seluruh nilai persediaan, oleh karena itu memerlukan tingkat pengawasan yang sangat tinggi.

b. Bahan baku berharga menengah (*medium value items*)

Bahan baku yang biasanya berjumlah kira-kira 20% dari jumlah *item* persediaan, dan jumlah nilainya juga sekitar 20% dari jumlah nilai persediaan, sehingga memerlukan tingkat pengawasan yang cukup saja.

c. Bahan baku berharga rendah (*low value items*)

Jenis bahan baku ini biasanya berjumlah kira-kira 70% dari seluruh jenis persediaan, tetapi memiliki nilai atau harga sekitar 10% dari seluruh nilai bahan baku persediaan, sehingga hanya memerlukan tingkat pengawasan rendah.

Klasifikasi bahan baku berdasarkan frekuensi penggunaan dibagi menjadi dua bagian yaitu:

a. Bahan baku yang cepat pemakaian atau pergerakannya (*fast moving items*)

Bahan baku ini frekuensi penggunaannya dalam 1 tahun lebih dari sekian bulan tertentu, misalnya lebih dari 4 bulan, sehingga barang jenis ini memerlukan frekuensi perhitungan pemesanan kembali yang lebih sering.

b. Bahan baku lambat pemakaian atau pergerakannya (*slow moving items*)

Bahan baku yang frekuensi penggunaannya dalam 1 tahun kurang dari sekian bulan tertentu, misalnya di bawah 4 bulan, sehingga barang jenis ini memerlukan perhitungan pemesanan kembali yang tidak sering.

2.2.3 Persediaan

Secara definisi persediaan adalah suatu istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya-sumber daya organisasi yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan (Handoko, 1993). Sebagai sumber daya mengganggu, menurut keberadaan persediaan dapat dipandang sebagai pemborosan dan ini berarti beban bagi suatu unit usaha dalam bentuk ongkos yang lebih tinggi. Namun di sisi lain, jika persediaan tersebut tidak tersedia atau tersedia dalam jumlah yang sangat sedikit, peluang terjadinya kekurangan persediaan pada saat diperlukan akan semakin besar. Dengan hal

ini maka penetapan jadwal dan jumlah pemesanan yang harus dipesan merupakan pernyataan dasar yang harus terjawab dalam pengendalian persediaan.

2.2.3.1 Fungsi Persediaan

Menurut (Ginting, 2007) Fungsi utama persediaan yaitu sebagai penyangga, penghubung antar proses produksi dan distribusi untuk memperoleh efisiensi. Lebih spesifik, persediaan dapat dikategorikan berdasarkan fungsinya sebagai berikut:

a. Persediaan dalam *Lot Size*

Persediaan muncul karena ada persyaratan ekonomis untuk penyediaan (*refishment*) kembali. Penyediaan dalam *lot* yang besar atau dengan kecepatan sedikit lebih cepat dari permintaan akan lebih ekonomis. Faktor penentu persyaratan ekonomis antara lain biaya *setup*, biaya persiapan produksi, atau pembelian dan biaya transport.

b. Persediaan cadangan

Pengendalian persediaan timbul berkenaan dengan ketidakpastian. Peramalan permintaan konsumen biasanya diprediksi peramalan. Waktu siklus produksi (*lead time*) mungkin lebih dalam dari yang diprediksi. Jumlah produksi yang ditolak (*reject*) hanya bisa diprediksi dalam proses. Persediaan cadangan mengamankan kegagalan mencapai permintaan konsumen atau memenuhi kebutuhan manufaktur tepat pada waktunya.

c. Persediaan antisipasi

Persediaan dapat timbul mengantisipasi terjadinya penurunan persediaan (*supply*) dan kenaikan permintaan (*demand*) atau kenaikan harga. Untuk menjaga kontinuitas pengiriman produk ke konsumen, suatu perusahaan dapat memelihara persediaan dalam rangka liburan tenaga kerja atau antisipasi terjadinya pemogokan tenaga kerja.

d. Persediaan *pipeline*

Sistem persediaan dapat diibaratkan sebagai sekumpulan tempat (*stock point*) dengan aliran di antara tempat persediaan tersebut. Pengendalian persediaan terdiri dari pengendalian aliran persediaan dan jumlah persediaan akan terakumulasi ditempat persediaan. Jika aliran melibatkan perubahan fisik produk, seperti perlakuan panas atau perakitan beberapa komponen, persediaan dalam aliran tersebut persediaan setengah jadi (*work in process*). Jika suatu produk tidak dapat berubah secara fisik tetapi dipindahkan dari suatu tempat penyimpanan ke tempat penyimpanan lain,

persediaan disebut persediaan transportasi. Jumlah dari persediaan setengah jadi dan persediaan transportasi disebut persediaan *pipeline*. Persediaan *pipeline* merupakan total investasi perubahan dan harus dikendalikan.

e. Persediaan lebih

Yaitu persediaan yang tidak dapat digunakan karena kelebihan atau kerusakan fisik yang terjadi.

2.2.3.2 Tujuan Pengelolaan Persediaan

Suatu pengendalian persediaan yang dijalankan oleh suatu perusahaan sudah tentu memiliki tujuan-tujuan tertentu. Pengendalian persediaan yang dijalankan adalah untuk menjaga tingkat persediaan pada tingkat yang optimal sehingga diperoleh penghematan-penghematan untuk persediaan tersebut.

Menurut (Ristono, 2009), berikut adalah tujuan pengelolaan persediaan:

- a. Untuk dapat memenuhi kebutuhan atau permintaan konsumen dengan cepat (memuaskan konsumen).
- b. Untuk menjaga kontinuitas produksi atau menjaga agar perusahaan tidak mengalami kehabisan persediaan yang mengakibatkan terhentinya proses produksi, hal ini dikarenakan alasan:
 - Kemungkinan barang (bahan baku dan penolong) menjadi langka sehingga sulit untuk diperoleh.
 - Kemungkinan *supplier* terlambat mengirimkan barang yang dipesan.
- c. Untuk mempertahankan dan bila mungkin meningkatkan penjualan dan laba perusahaan.
- d. Menjaga agar pembelian secara kecil-kecilan dapat dihindari, karena dapat mengakibatkan biaya menjadi besar.
- e. Menjaga supaya penyimpanan dalam *emplacement* tidak besar-besaran, karena mengakibatkan biaya menjadi besar.

2.2.3.3 Manfaat Pengadaan Persediaan

Menurut (Pardede, 2007) manfaat utama untuk mengadakan persediaan yaitu:

a. Berjaga-jaga

Pengadaan persediaan dapat dipandang sebagai suatu cara untuk berjaga-jaga terhadap kemungkinan tidak tersedianya atau bahan-bahan pada saat dibutuhkan.

b. Pemisahan kegiatan

Pemisahan kegiatan dari segi persediaan juga dilakukan agar untuk setiap kegiatan dapat direncanakan jadwal secara bebas tanpa harus menyesuaikannya dengan jadwal kegiatan-kegiatan lain.

c. Pemulusan kegiatan pengolahan

Apabila jumlah barang yang diminta berubah-ubah secara tidak teratur, perusahaan tidak harus menaik-turunkan tingkat pengolahan untuk memenuhinya. Pengolahan dapat diusahakan agar selalu berada pada tingkat yang tetap dengan bantuan persediaan.

d. Penghematan biaya penanganan persediaan

Pada suatu rangkaian kegiatan pengolahan, bahan-bahan mengalir mulai dari kegiatan tahap awal hingga kegiatan tahap akhir. Pergerakan bahan-bahan ini tentu saja membutuhkan biaya terutama pada kegiatan pengolahan yang terputus-putus. Biaya ini yang disebut biaya penanganan persediaan dapat dihemat dengan cara mengadakan atau menempatkan persediaan di antara dua kegiatan yang berurutan.

e. Penghematan biaya pengadaan bahan-bahan

Biaya pengadaan bahan akan dapat dihemat melalui pemanfaatan potongan jumlah (*quantity discount*) yang ditawarkan oleh perusahaan pemasok. Potongan jumlah diperoleh apabila pembelian dilakukan dengan jumlah besar, dan pembelian dalam jumlah besar akan dimungkinkan dengan pengadaan persediaan.

2.2.3.4 Jenis-Jenis Persediaan

Menurut (Rangkuti, Manajemen Persediaan, 2002), setiap jenis persediaan memiliki karakteristik tersendiri dan cara pengolahan yang berbeda. Persediaan dapat dibedakan menjadi beberapa jenis diantaranya sebagai berikut:

- a. Persediaan bahan mentah (*raw material*) yaitu persediaan barang-barang berwujud, seperti besi, kayu, serta komponen-komponen lain yang digunakan dalam proses produksi.

- b. Persediaan komponen-komponen rakitan (*purchased parts/components*) yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain yang secara langsung dapat dirakit menjadi suatu produk.
- c. Persediaan bahan pembantu atau penolong (*supplies*) yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi bukan merupakan bagian atau komponen barang jadi.
- d. Persediaan barang dalam proses (*work in process*) yaitu persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi masih perlu diproses lebih lanjut menjadi barang jadi.
- e. Persediaan barang jadi (*finished goods*), persediaan barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap dijual atau dikirim kepada pelanggan.

Menurut (Viale, 2000) berdasarkan fungsinya persediaan terdiri dari:

- a. Persediaan pengaman (*safety stock*) merupakan persediaan yang dilakukan untuk mengantisipasi umur ketidakpastian permintaan dan persediaan. Apabila persediaan pengaman tidak mampu mengantisipasi maka akan terjadi kekurangan persediaan (*stockout*). *Safety stock* memiliki rumus:

$$SS = Z \times s_{dl}$$

Dimana Z adalah *service level* dan S_{dl} merupakan standar deviasi permintaan dan *lead time*.

Perhitungan S_{dl} *safety stock* (Viale, 2000) diberikan di Gambar 2.1.

variabel	$s_{dl} = s_d \times \sqrt{l}$ Safety stock ditentukan oleh ketidakpastian permintaan	$s_{dl} = \sqrt{(d^2 \times s_p^2 + l \times s_d^2)}$ Safety stock ditentukan interaksi dua ketidakpastian
permintaan	Tidak diperlukan safety stock, situasi deterministik $s_{dl}=0$	$s_{dl} = d \times s_l$ Safety stock ditentukan oleh ketidakpastian lead time
Konstan	Konstan	lead time Variabel

Gambar 2.1 Perhitungan S_{dl} *safety stock*

Keterangan:

l = rata – rata *lead time*

d = rata – rata permintaan per periode

Sl = standar deviasi lead time

Sd = standar deviasi permintaan per periode

- b. Persediaan antisipasi (*anticipation stock*) adalah persediaan yang dilakukan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang sudah dapat diperkirakan.
- c. Persediaan dalam pengiriman (*transit stock*) adalah persediaan yang masih dalam pengiriman atau transit.

2.2.3.5 Biaya Keputusan Persediaan

Menurut (Drs. Zulian Yamit, 2003) terdapat 5 kategori biaya yang dikaitkan dengan keputusan persediaan yaitu:

a. Biaya Pemesanan (*order cost*)

Biaya pemesanan (*order cost*) adalah biaya yang dikaitkan dengan usaha untuk mendapatkan bahan atau bahan dari luar. Biaya pemesanan dapat berupa: biaya penulisan pemesanan, biaya proses pemesanan, biaya materai/perangko, biaya faktur, biaya pengetasan, biaya pengawasan, dan biaya transportasi. Sifat biaya pemesanan ini adalah semakin besar frekuensi pembelian semakin besar biaya pemesanan.

b. Biaya Penyimpanan (*carrying cost* atau *holding cost*)

Komponen utama dari biaya simpan (*carrying cost*) terdiri dari:

- Biaya modal, meliputi: *opportunity cost*, atau biaya modal yang diinvestasikan dalam persediaan, gedung, dan peralatan yang diperlukan untuk mengadakan dan memelihara persediaan.
- Biaya simpan, meliputi: biaya sewa gedung, perawatan dan perbaikan bangunan, listrik, gaji personel keamanan, pajak atas persediaan, pajak dan asuransi peralatan, biaya penyusutan dan perbaikan peralatan. Biaya tersebut ada yang bersifat tetap (*fixed*), *variabel*, maupun *semi fixed* atau *semi variabel*.
- Biaya resiko, meliputi: biaya keusangan, asuransi persediaan, biaya susut secara fisik, dan resiko kehilangan.

Sifat biaya penyimpanan adalah semakin besar frekuensi pembelian bahan, semakin kecil biaya penyimpanan.

c. Biaya kekurangan persediaan (*stockout cost*)

Biaya kekurangan persediaan (*stockout*) terjadi apabila persediaan tidak tersedia di gudang ketika dibutuhkan untuk produksi atau ketika langganan memintanya. Biaya yang dikaitkan dengan *stockout* meliputi: biaya penjualan atau permintaan yang hilang (biaya ini sangat sulit dihitung), biaya yang dikaitkan dengan proses pemesanan kembali seperti, biaya ekspedisi khusus, penanganan khusus, biaya penjadwalan kembali produksi, biaya penundaan, dan biaya bahan pengganti.

d. Biaya yang dikaitkan dengan kapasitas

Biaya ini terjadi karena perubahan dalam kapasitas produksi. Perubahan kapasitas produksi diperlukan karena perusahaan untuk memenuhi fluktuasi dalam permintaan. Perubahan kapasitas produksi, menghendaki adanya perubahan dalam persediaan. Biaya yang dikaitkan dengan kapasitas dapat berupa: biaya kerja lembur untuk meningkatkan kapasitas, latihan tenaga kerja baru, dan biaya perputaran tenaga kerja (*labour turn over cost*).

e. Biaya bahan atau barang itu sendiri

Biaya bahan atau barang adalah harga yang harus dibayar atas item yang dibeli. Biaya ini akan dipengaruhi oleh besarnya diskon yang diberikan oleh *supplier*. Oleh karena itu biaya bahan atau barang akan bermanfaat dalam menentukan apakah perusahaan sebaiknya menggunakan harga diskon atau tidak.

2.2.4 Peramalan

Menurut (Pardede, 2007) peramalan (*forecasting*) yaitu suatu metode ilmiah yang digunakan untuk memperkirakan terjadinya atau terwujudnya sesuatu di masa yang akan datang. Dengan demikian peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa *variabel* peramal, sering berdasarkan data deret waktu historis. Peramalan dapat menggunakan teknik-teknik peramalan yang bersifat formal maupun informal. Peramalan penting artinya karena dengan peramalan yang tepat-guna diharapkan akan meningkatkan efisiensi produksi.

Aktivitas manajemen operasi menggunakan peramalan permintaan dalam perencanaan yang menyangkut skedul produksi, perencanaan pemenuhan kebutuhan bahan baku, perencanaan kebutuhan tenaga kerja, perencanaan kapasitas produksi,

perencanaan *layout* fasilitas, penentuan lokasi, penentuan metode proses, penentuan jumlah mesin, desain aliran bahan baku dan sebagainya. Peranan ini disebabkan adanya tenggang waktu (*lead time*) antara suatu peristiwa dengan kebutuhan mendatang.

Kegiatan peramalan ini biasanya juga dilakukan oleh Departemen Pemasaran dan hasil-hasil yang diperoleh dari peramalan ini sering disebut sebagai peramalan pada departemen penjualan. Departemen penjualan biasanya akan melakukan perencanaan (*sales planning*) berdasarkan hasil ramalan penjualan (*sales forecast*), kemudian informasi dikirim dari departemen penjualan ke departemen *production planning and inventory control* (PPIC) selanjutnya memisahkan antara permintaan yang dikembangkan berdasarkan rencana penjualan (*sales plan*) yang umumnya masih bersifat tidak pasti dan pesanan-pesanan (*orders*) yang bersifat pasti.

Menurut (Ginting, 2007) peramalan dapat dibedakan dari beberapa segi tergantung dari cara melihatnya. Apabila dilihat dari sifat penyusunnya, maka peramalan dapat dibedakan atas dua macam, yaitu:

a. Peramalan yang subjektif

Peramalan yang subjektif yaitu peramalan yang didasarkan atas perasaan atau intuisi dari orang yang menyusunnya. Dalam hal ini pandangan orang yang menyusunnya sangat menentukan baik tidaknya hasil ramalan tersebut.

b. Peramalan yang objektif

Peramalan yang objektif yaitu peramalan yang didasarkan atas data yang relevan pada masa lalu, dengan menggunakan teknik-teknik dan metode-metode dalam penganalisaannya.

Sedangkan berdasarkan sifat ramalan yang telah disusun, maka peramalan dapat dibedakan atas dua macam, yaitu:

a. Peramalan Kualitatif

Yaitu peramalan yang didasarkan atas kualitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena hasil peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, *judgment* atau pendapat dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya. Biasanya

peramalan secara kualitatif ini didasarkan atas hasil penyelidikan, seperti *Delphi*, *S-curve*, dll.

b. Peramalan Kuantitatif

Yaitu peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut. Dengan metode yang berbeda akan diperoleh hasil peramalan yang berbeda, adapun yang perlu diperhatikan dari penggunaan metode tersebut adalah baik tidaknya metode yang dipergunakan sangat ditentukan oleh perbedaan atau penyimpangan antara hasil ramalan dengan kenyataan yang terjadi.

2.2.4.1 Pola Data

Langkah penting dalam memilih suatu metode deret berkala (*time series*) yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji.

Menurut (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999) pola data dapat dibedakan menjadi 4 jenis, yaitu:

a. Pola *Horizontal*

Pola data ini terjadi bilamana data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan. Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis *horizontal*.

b. Pola *Trend*

Pola data ini terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Contohnya penjualan perusahaan, produk bruto nasional (GNP) dan berbagai indikator bisnis atau ekonomi lainnya.

c. Pola Musiman

Pola data ini terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulan atau hari – hari pada minggu tertentu).

d. Pola Siklis

Pola data ini terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Contohnya penjualan produk seperti mobil.

2.2.4.2 Teknik – Teknik Peramalan

(Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999) mengatakan bahwa terdapat teknik – teknik dalam melakukan peramalan, diantaranya sebagai berikut:

a. *Simple Moving Average*

Metode *simple moving average* merupakan metode peramalan yang dilakukan pada data masa lalu untuk satu periode yang telah memiliki pola rata – rata. Peramalan dilakukan untuk mengetahui data permintaan masa depan, persoalan yang timbul dalam penggunaan metode ini terletak pada penentuan waktu atau periode rata – rata. Semakin besar nilai waktu/periode maka peramalan yang dihasilkan akan semakin menyimpang dari pola data. Persamaan metodenya sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \frac{X_{t-n+1} + \dots + X_{t-1} + X_t}{n}$$

Dengan:

X_t = Data pada periode t

n = Jumlah deret waktu yang digunakan

F_{t+1} = Nilai peramalan periode t+1

b. *Double Moving Average*

Untuk mengurangi kesalahan sistematis yang terjadi bila rata – rata bergerak dipakai, maka dikembangkan metode rata – rata bergerak linier. Dasar metode ini adalah menghitung rata – rata bergerak yang kedua. Rata – rata bergerak ganda ini merupakan rata – rata bergerak dari rata – rata bergerak, dan menurut simbol dituliskan sebagai MA (MxN) dimana artinya MA M-periode dari MA N-periode.

c. *Single Exponential Smoothing*

Metode *single exponential smoothing* adalah suatu prosedur yang secara terus-menerus memperbaiki peramalan dengan merata-rata (menghaluskan = *smoothing*) nilai masa lalu dari suatu data runtut waktu dengan cara menurun. Persamaan metodenya sebagai berikut:

$$F_t = F_{t-1} + a (A_{t-1} - F_{t-1})$$

Dengan:

F_t = Nilai ramalan untuk periode waktu ke- t

F_{t-1} = Nilai ramalan untuk satu periode waktu yang lalu, $t-1$

A_{t-1} = Nilai aktual untuk satu periode waktu yang lalu, $t-1$

α = Konstanta pemulusan (*smoothing constant*)

d. *Triple Exponential Smoothing* (Holt Winter)

Metode pemulusan eksponensial Ganda dari *Holt* tidak menggunakan rumus pemulusan berganda secara langsung, tetapi memuluskan nilai *trend* dengan parameter yang berbeda-beda dari parameter yang digunakan pada deret asli. Parameter pemulusan eksponensial ganda didapat dengan menggunakan 2 konstanta pemulusan (dengan nilai diantara 0 dan 1) dan 3 persamaan :

$$L_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$S_t = \gamma \left(\frac{D_t}{L_t} \right) + (1 - \gamma)S_{t-s}$$

Dengan:

L_t = *Intercept* pada waktu t

T_t = *Slope* pada waktu t

rumusan perhitungan peramalan pada periode ke t :

$$F_{t+m} = (L_t + T_t m)S_{t+m-s}$$

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan metode *forecasting* dengan menggunakan *software* Minitab 17 dimana langkah penggunaan menggunakan dasar teori (Santoso, 2009). Berdasarkan dasar teori *double exponential smoothing* (Santoso, 2009) yaitu metode yang menyesuaikan faktor tren yang ada pada pola data, model ini menambahkan faktor pertumbuhan (*growth factor*) atau faktor tren pada persamaan dasar dari *smoothing*.

Untuk komponen level *estimate*:

$$L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

Untuk komponen tren *estimate*:

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

Untuk *forecast* periode ke p dari data tertentu:

$$\bar{Y} = L_t - pT_t$$

Dimana:

L = level *estimate* (dipengaruhi oleh besaran)

T = trend *estimate* (dipengaruhi oleh besaran)

\bar{Y} = nilai *forecast* untuk periode mendatang

Metode peramalan menurut (Render, 2009) dalam perhitungan permintaan pelanggan:

a. Dekomposisi data

Berikut langkah-langkah perhitungan dalam metode ini: menentukan banyak *seasons* yang ingin dibagi (misalnya kuartal); menghitung nilai CTD MA; menghitung *difference* dengan rumus: penjualan – CTD MA; menghitung nilai *seasonal* tiap kuartal dengan rumus Σ Rasio kuartal ke-i / n dan untuk tiap kuartal yang sama memiliki nilai *seasonal* yang sama; menghitung nilai *smoothed* dengan rumus: penjualan – *seasonal*; kemudian menghitung *yuadjusted* = a + bx (nilai y yang digunakan adalah y *smoothed* dan rata-rata penjualan); dan dilanjutkan dengan mencari nilai *yadjusted* = *yuadjusted* + *seasonal*.

b. *Trend Analysis*

Teknik ini mencocokkan garis tren pada serangkaian data masa lalu, kemudian memproyeksikan garis pada masa datang untuk peramalan jangka menengah atau jangka panjang.

$$\hat{y} = a + bX$$

Dengan:

\hat{y} = nilai terhitung dari variabel yang akan diprediksi (variabel terkait)

a = persilangan sumbu y

b = kemiringan garis regresi (tingkat perubahan pada y untuk perubahan yang terjadi di x)

x = variabel bebas

$$b = \frac{\sum xy - n(\bar{x})(\bar{y})}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2}$$

$$\bar{y} = a + b(x)$$

x = nilai variabel bebas yang diketahui

y = nilai variabel terkait yang diketahui

\bar{X} = rata-rata nilai x

\bar{Y} = rata-rata nilai y

n = jumlah data atau pengamatan

2.2.4.3 Akurasi dan Kontrol Peramalan

Menurut (Baroto, 2002) ketepatan atau ketelitian merupakan kriteria untuk menguji kinerja suatu metode peramalan. Untuk menguji kinerja suatu peramalan digunakan ukuran kesalahan peramalan. Metode peramalan terbaik adalah metode yang memberikan tingkat kesalahan paling kecil dibandingkan metode lainnya. Berikut kriteria pemilihan peramalan yang baik:

a. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

MAD adalah rata – rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya.

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - Y'_t|$$

Dengan:

Y_t = Data aktual periode t

Y'_t = Nilai ramalan periode t

n = banyaknya periode waktu yang digunakan

b. *Mean Square Error* (MSE)

MSE adalah jumlah kuadrat dari semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan.

$$MSE = \sum_{t=1}^n \frac{(Y_t - Y'_t)^2}{n}$$

Dengan:

Y_t = Data aktual periode t

Y'_t = Nilai ramalan periode t

n = banyaknya periode waktu yang digunakan

c. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

MAPE merupakan rata-rata dari keseluruhan persentase kesalahan (selisih) antara data aktual dengan data hasil peramalan. Ukuran akurasi dicocokkan dengan data *time series*, dan ditunjukkan dalam persentase.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - Y'_t|}{Y_t} \times 100\%$$

Dengan:

Y_t = Data aktual periode t

Y'_t = Nilai ramalan periode t

n = banyaknya periode waktu yang digunakan

2.2.5 *Master Production Schedule* (MPS)

Menurut (Gaspersz, 2005) *Master Production Schedule* (MPS) merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir (termasuk *parts* pengganti dan suku cadang) dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi *output* berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu. Aktivitas penjadwalan produksi induk pada dasarnya berkaitan dengan bagaimana menyusun dan memperbarui jadwal produksi induk, memproses transaksi dari MPS dan memberikan laporan evaluasi dalam periode waktu yang teratur untuk keperluan umpan balik dan tinjauan ulang.

Penjadwalan produksi induk pada dasarnya berkaitan dengan aktivitas melakukan empat fungsi utama (Gaspersz, 2005):

- a. Menyediakan atau memberikan *input* utama kepada sistem perencanaan kebutuhan material dan kapasitas yang merupakan aktivitas perencanaan level 3 dalam hierarki perencanaan prioritas dan perencanaan kapasitas pada sistem MRP II.
- b. Menjadwalkan pesanan – pesanan produksi dan pembelian untuk item – item MPS.
- c. Memberikan landasan untuk penentuan kebutuhan sumber daya dan kapasitas.
- d. Memberikan basis untuk pembuatan janji tentang penyerahan produk kepada pelanggan.

Sebagai suatu aktivitas proses, penjadwalan induk produksi (MPS) membutuhkan empat input utama:

- a. Data Permintaan Total merupakan salah satu sumber data bagi proses penjadwalan produksi induk. Data permintaan total berkaitan dengan ramalan penjualan dan pesanan-pesanan.
- b. Status Inventori berkaitan dengan informasi tentang *on hand inventory*, stok yang dialokasikan untuk penggunaan tertentu, pesanan-pesanan produksi dan pembelian yang dikeluarkan dan *firm planned orders*. MPS harus mengetahui secara akurat berapa banyak inventori yang tersedia dan menentukan berapa banyak yang harus dipesan.
- c. Rencana Produksi memberikan sekumpulan batasan kepada MPS, MPS harus menjumlahkannya untuk menentukan tingkat produksi, inventori dan sumber – sumber daya lain dalam rencana produksi itu.
- d. Data Perencanaan berkaitan dengan aturan – aturan tentang *lot sizing* yang harus digunakan, *shrinkage factor*, stok pengaman (*safety stock*) dan waktu tunggu dari masing-masing item yang biasanya tersedia dalam file induk dari item.

2.2.5.1 Tugas dan Tanggung Jawab Penyusun Jadwal Produksi Induk

Tugas dan tanggung jawab profesional dari penyusun jadwal produksi induk adalah membuat perubahan-perubahan pada catatan MPS, mendisagregasikan rencana produksi untuk menciptakan MPS, menjamin bahwa keputusan-keputusan produksi yang ada dalam MPS itu telah sesuai dengan rencana produksi, dan yang terpenting adalah mengkomunikasikan hal-hal utama dalam MPS itu kepada bagian-bagian lain yang terkait dalam perusahaan. MPS membangun jalinan komunikasi dengan bagian *manufacturing*,

sehingga dalam hal ini bagian *manufacturing* yang menyusun MPS harus mengkomunikasikan outputnya kepada bagian-bagian lain, seperti bagian pemasaran, bagian inventori atau pembelian material, bagian rekayasa, R&D, produksi, dll.

2.2.6 Material Requirement Planning (MRP)

Material Requirement Planning (MRP) merupakan teknik yang digunakan untuk merencanakan kebutuhan komponen maupun bahan baku yang dibutuhkan sesuai dengan MPS (Tersine, 1994). Adapun (Heizer & Render, 2005) menyebutkan bahwa *Material Requirement Planning* adalah model permintaan yang menggunakan daftar kebutuhan bahan baku, status persediaan, penerimaan yang diperkirakan, dan jadwal produksi induk, yang dipakai untuk menentukan kebutuhan material.

2.2.6.1 Tujuan Material Requirement Planning (MRP)

Menurut (Heizer & Render, 2005), tujuan *Material Requirement Planning* (MRP) adalah:

a. Meminimumkan persediaan (*inventory*)

MRP menentukan seberapa banyak dan kapan suatu item diperlukan disesuaikan dengan jadwal produksi induk.

b. Meningkatkan efisiensi

MRP juga mendorong peningkatan efisiensi karena jumlah persediaan, waktu produksi, dan waktu pengiriman barang dapat direncanakan lebih baik sesuai dengan jadwal produksi induk.

c. Mengurangi resiko karena keterlambatan produksi atau pengiriman

MRP mengidentifikasi banyaknya bahan dan item yang diperlukan baik dari segi jumlah dan waktunya dengan memperhatikan waktu tenggang produksi maupun pengadaan komponen.

2.2.6.2 Manfaat Material Requirement Planning (MRP)

Menurut (Heizer & Render, 2005), manfaat dari *Material Requirement Planning* (MRP) adalah:

- a. Peningkatan pelayanan dan kepuasan konsumen
- b. Peningkatan pemanfaatan fasilitas tenaga kerja
- c. Perencanaan dan penjadwalan persediaan yang lebih baik
- d. Tanggapan yang lebih cepat terhadap perubahan dan pergeseran pasar
- e. Tingkat persediaan menurun tanpa mengurangi pelayanan kepada konsumen

2.2.6.3 Karakteristik Dasar Sistem *Material Requirement Planning* (MRP)

Menurut (Drs. Zulian Yamit, 2003), manajemen persediaan sistem *Material Requirement Planning* (MRP) memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Perhatian terhadap kapan dibutuhkan
Integrasi pemikiran antara fungsi pengawasan produksi dan manajemen persediaan mengakibatkan pergeseran perhatian terhadap kapan dibutuhkan ketimbang perhatian langsung terhadap kapan melakukan pemesanan. Jika manajer operasi memiliki informasi tanggal permintaan, maka pemesanan dan penjadwalan komponen untuk merakit produk merupakan masalah kapan dibutuhkan.
- b. Perhatian terhadap prioritas pemesanan
Adanya kesadaran bahwa semua pesanan konsumen tidak memiliki prioritas yang sama atau produk yang satu lebih penting dari produk yang lain. Hal ini memungkinkan dilakukannya penjadwalan untuk memenuhi prioritas pemesanan.
- c. Penundaan pengiriman permintaan
Konsekuensi dari prioritas pemesanan menghasilkan konsep penundaan pengiriman yaitu menunda produksi atau pemesanan terhadap item yang telah dijadwal, untuk memaksimalkan keseluruhan operasi.
- d. Fungsi integrasi
Pengawasan produksi dan manajemen persediaan dipandang sebagai fungsi yang terintegrasi.

2.2.6.4 Input *Material Requirement Planning* (MRP)

Menurut (Drs. Zulian Yamit, 2003), *input* dalam sistem *Material Requirement Planning* (MRP) yaitu:

- a. *Master Production Schedule* (MPS)

MPS merupakan ringkasan skedul produksi produk jadi untuk periode mendatang yang dirancang berdasarkan pesanan pelanggan atau ramalan permintaan. Sistem *Material Requirement Planning* (MRP) mengasumsikan bahwa pesanan yang dicatat dalam MPS adalah pasti, kendatipun hanya merupakan ramalan.

b. *Bill Of Material* (BOM) atau *Product Structure Records* (PSR)

BOM merupakan rangkaian struktur semua komponen yang digunakan untuk memproduksi barang jadi sesuai dengan MPS. Secara spesifik struktur BOM tidak saja berisi komposisi komponen, tetapi juga memuat langkah penyelesaian produk jadi. Tanpa adanya struktur BOM sangat mustahil untuk dapat melaksanakan sistem MRP.

c. *Inventory Master File* (IMF) atau *Inventory Status Records* (ISR)

Terdiri dari semua catatan tentang persediaan produk jadi, komponen dan sub-komponen lainnya, baik yang sedang dipesan maupun persediaan pengaman.

2.2.6.5 Output *Material Requirement Planning*

Rencana pemesanan merupakan output dari *Material Requirement Planning* (MRP) yang dibuat atas dasar *lead time* dari setiap item. *Lead time* dari suatu item yang dibeli merupakan periode antara pesanan dilakukan sampai barang diterima, sedangkan untuk produk yang dibuat di pabrik sendiri merupakan periode antara perintah harus sampai dengan selesai diproses. Secara umum *output* dari *Material Requirement Planning* (MRP) menurut (Drs. Zulian Yamit, 2003), yaitu:

- a. Memberitahukan catatan tentang kapan melakukan perintah pembelian
- b. Memberitahukan catatan tentang kapan melakukan perintah kerja
- c. Memberitahukan tentang penjadwalan ulang.

2.2.6.6 Mekanisme Dasar Pengolahan *Material Requirement Planning* (MRP)

Menurut (Gaspersz, 2005) langkah dasar pengolahan *Material Requirement Planning* (MRP) yaitu:

- a. *Lead Time* merupakan jangka waktu yang dibutuhkan sejak MRP menyarankan suatu pesanan sampai item yang dipesan itu siap untuk digunakan.

- b. *On Hand* merupakan *inventory on-hand* yang menunjukkan kuantitas dari item yang secara fisik ada dalam *stockroom*.
- c. *Lot Size* merupakan kuantitas pesanan (*order quantity*) dari item yang memberitahukan MRP berapa banyak kuantitas yang harus dipesan serta teknik *lot-sizing* apa yang dipakai.
- d. *Safety Stock* merupakan stok pengaman yang ditetapkan oleh perencana MRP untuk mengatasi fluktuasi dalam permintaan (*demand*) dan/atau penawaran (*supply*). MRP merencanakan untuk mempertahankan tingkat stok pada level ini (*safety stock level*) pada semua periode waktu.
- e. *Planning Horizon* merupakan banyaknya waktu ke depan (masa mendatang) yang tercakup dalam perencanaan. Dalam praktek, *horizon* perencanaan harus ditetapkan paling sedikit sepanjang waktu tunggu kumulatif dari sekumpulan item yang terlibat dalam proses *manufacturing*.
- f. *Gross Requirements* merupakan total dari semua kebutuhan, termasuk kebutuhan yang diantisipasi (*anticipated requirements*), untuk setiap periode waktu. Suatu *part* tertentu dapat mempunyai kebutuhan kotor (*gross requirements*) yang mencakup *dependent and independent demand*.
- g. *Projected On-Hand* merupakan *projected available balance* (PAB), dan tidak termasuk *planned orders*.
- h. *Projected Available* merupakan kuantitas yang diharapkan ada dalam inventori pada akhir periode, dan tersedia untuk penggunaan dalam periode selanjutnya.
- i. *Net Requirements* merupakan kekurangan material yang diproyeksikan untuk periode ini, sehingga perlu diambil tindakan ke dalam perhitungan *planned order receipts* agar menutupi kekurangan material pada periode itu.
- j. *Planned Order Receipts* merupakan kuantitas pesanan pengisian kembali (pesanan manufaktur dan/atau pesanan pembelian) yang telah direncanakan oleh MRP untuk diterima pada periode tertentu guna memenuhi kebutuhan bersih (*net requirements*).
- k. *Planned Order Releases* merupakan kuantitas *planned orders* yang ditempatkan atau dikeluarkan dalam periode tertentu, agar item yang dipesan itu akan tersedia pada saat dibutuhkan. Item yang tersedia pada saat dibutuhkan itu tidak lain adalah kuantitas *planned order receipts* yang ditetapkan menggunakan *lead time offset*.

Format *Material Requirement Planning*, (Gaspersz, 2005), diberikan di Tabel 2.1

Tabel 2.1 **Format *Material Requirement Planning* (MRP)**

Material	Safety Stock	Periode				
Lot Size	Lead Time	POH	1	2	3	4
Gross Requirements						
Scheduled Receipts						
Project On Hand						
Net Requirements						
Planned Order receipts						
Planned Order releases						

2.2.6.7 Metode Sistem *Material Requirement Planning* (MRP)

Menurut (Sumayang, 2003), ada tiga macam metode dari sistem *Material Requirement Planning* (MRP) yaitu:

a. Model I, Sistem Pengendalian Inventori (*An Inventory Control System*)

Pemesanan dilakukan dalam jumlah dan pada waktu yang tepat. Sistem ini mengeluarkan pemerintah pemesanan untuk barang mentah dan barang setengah jadi sesuai dengan jadwal penggunaan dan dalam jumlah yang tepat.

b. Model II, Sistem Pengendalian Produksi (*A Production and Inventory Control System*)

MRP dalam hal ini menghasilkan informasi yang digunakan untuk merencanakan dan mengendalikan inventori dan kapasitas produksi. Dari perintah yang dikeluarkan diteliti apakah kapasitas memenuhi atau tidak kalau tidak maka kapasitas diubah atau *master schedule* diubah. Ada umpan balik ke *master schedule* dari perintah yang telah diterbitkan, terlebih jika ada penyimpangan maka kapasitas yang ada dapat diubah. Model ini disebut juga sebuah sistem perputaran tertutup atau “*A closed loop system*” yang akan mengendalikan inventori dan kapasitas.

c. Model III, Sistem Perencanaan Sumber Daya Produksi (*A Manufacturing Resources Planning System*)

Sistem ini merencanakan dan mengendalikan semua sumber daya produksi antara lain sebagai berikut: inventori, kapasitas, uang kas, personel, fasilitas dan peralatan. Dalam hal ini MRP menggerakkan semua perencanaan sumber daya sub-sistem.

2.2.7 Teknik Penentuan Ukuran Pemesanan (*Lot Sizing*)

Menurut (Heizer & Render, 2005), sebuah sistem MRP adalah cara yang sangat baik untuk menentukan jadwal produksi dan kebutuhan bersih. (Rangkuti, Manajemen Persediaan: Aplikasi di bidang bisnis, 2007) mengatakan *lot sizing* merupakan teknik dalam meminimalkan jumlah barang yang akan dipesan, sehingga dapat meminimalkan total biaya persediaan. Bagaimanapun, ketika terhadap kebutuhan bersih maka keputusan berapa banyak yang perlu dipesan harus dibuat. Keputusan ini disebut keputusan penentuan ukuran *lot* (*lot-sizing decision*). Penentuan *lot size* bagi perusahaan merupakan hal yang sulit karena sangat bergantung pada variasi dari kebutuhan, ukuran periode yang tepat serta perbandingan biaya dalam kebutuhan persediaan. (Tersine, 1994) mengatakan bahwa penentuan *lot size* penting karena dalam *lot size* sendiri terdapat kebijakan-kebijakan yang akan berpengaruh terhadap sistem.

Oleh karena itu harus ada perbandingan penggunaan metode untuk melihat metode yang tepat bagi perusahaan.

a. *Lot For Lot*

Menurut (Tersine, 1994) *Lot for lot* adalah pendekatan *lotting* yang paling sederhana dibandingkan dengan metode lain. Pesanan dijadwalkan untuk setiap periode ketika terdapat permintaan. Item yang dibeli sejumlah dengan permintaan yang diperlukan untuk setiap periode, sehingga tidak ada item yang melebihi permintaan. Oleh karena itu, pendekatan ini hampir menghilangkan biaya persediaan, karena tidak ada persediaan pada akhir setiap periode.

Metode ini mengandung resiko, yaitu jika terjadi keterlambatan dalam pengiriman barang. Jika persediaan itu berupa bahan baku, mengakibatkan terhentinya produksi. Jika persediaan itu berupa barang jadi, menyebabkan tidak terpenuhinya permintaan pelanggan.

b. *Least Unit Cost*

Biaya per unit terendah atau *least unit cost* metode yang hampir sama dengan *algoritma silver meal*. Penentuan rata – rata biaya per unit adalah jumlah periode dalam penambahan pemesanan. Penambahan pesanan direncanakan ketika biaya rata – rata per unit pertama meningkat. Total biaya relevan adalah penjumlahan biaya

pemesanan dan biaya simpan. Jika penerimaan pesanan dimulai pada periode pertama dan cukup untuk memenuhi kebutuhan sampai akhir periode T, total biaya relevan per unit adalah sebagai berikut:

$$\frac{TRC(T)}{\sum_{k=1}^T R_k} = \frac{C + \text{Total biaya simpan hingga akhir periode } T}{\sum_{k=1}^T R_k}$$

$$\frac{TRC(T)}{\sum_{k=1}^T R_k} = \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k-1)R_k}{\sum_{k=1}^T R_k}$$

Dengan:

- C = biaya pemesanan per periode
- h = presentase biaya simpan per periode
- P = biaya pembelian per unit
- Ph = biaya simpan per periode per unit
- TRC(T) = total biaya relevan periode per unit
- T = waktu penambahan dalam periode
- R_k = rata – rata permintaan dalam periode k

Biaya per unit setiap pemesanan dihitung dengan menjumlahkan biaya pemesanan dan biaya simpan dengan jumlah unit dalam pemesanan. Pada waktu biaya per unit naik pertama kali, periode yang akan datang berhenti. Biaya per unit mulai naik pada periode T+1. Tambahan jumlah pembelian yang akan datang adalah (Drs. Zulian Yamit, 2003):

$$Q = \sum_{k=1}^T R_k$$

c. *Algoritma Silver – Meal*

Silver Edward dan *Meal Harlan* mengembangkan suatu algoritma heuristik berdasar pada biaya yang terkecil pada tiap periode. Metode heuristik ini menentukan rata - rata biaya setiap periode dengan menghitung peningkatan pesanan terhadap banyaknya periode. (Tersine, 1994) mengatakan metode heuristik ini memilih ukuran *lot* yang meliputi suatu bilangan dari jumlah kebutuhan per periode, begitu juga dengan total biaya yang relevan setiap periode yang diperkecil. Total biaya yang relevan adalah

pemesanan dan biaya simpan. Jika suatu pesanan tiba pada awal periode yang pertama dan untuk memenuhi kebutuhan sampai akhir periode, maka total biaya yang relevan pada M periode adalah:

$$\frac{TRC(T)}{T} = \frac{C + \text{Total biaya simpan pada akhir periode } T}{T}$$

$$\frac{TRC(T)}{T} = \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k-1)R_k}{T}$$

Dengan:

- C = biaya pemesanan setiap memesan
- h = prosentase biaya simpan yang dikeluarkan setiap periode
- P = biaya pembelian unit
- Ph = biaya simpan setiap periode
- TRC(T) = total biaya yang relevan pada periode T
- T = periode pengisian kembali persediaan
- R_k = nilai permintaan pada periode k

Sasarannya adalah untuk memilih T yang dapat memperkecil total biaya yang relevan setiap periode. Perhitungan heuristik mengevaluasi nilai – nilai T:

$$\frac{TRC(T+1)}{T+1} > \frac{TRC(T)}{T}$$

Ketika total biaya setiap awal waktu meningkat pada T+1, pengisian kembali jumlah persediaan pada saat T adalah:

$$Q = \sum_{k=1}^T R_k$$

Langkah selanjutnya adalah mengulangi perhitungan mulai awal pemesanan hingga pemesanan kembali sampai waktu yang ditentukan. Silver Meal (SM) dengan metode *heuristic* menentukan biaya yang minimal terhadap pengisian kembali persediaan yang telah habis dipakai kecuali untuk kebutuhan yang nyata.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di *Hardworker Clothing Industry* yang menghasilkan produk berupa celana chino panjang, celana chino pendek, kemeja lengan panjang, kemeja lengan pendek, jaket, jaket hoodie zipper, jaket jemper, jaket sweater. Tetapi penelitian ini akan di fokuskan kepada produk Jaket Hoodie Zipper dikarenakan penjualan paling banyak dalam tahun 2016. *Hardworker Clothing Industry* beralamat di Joyopranan, Rt 01 Rw 01 No 03 (Depan Depot Iqro) Purbayan Kotagede Yogyakarta.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Dilakukan dari perpustakaan umum seperti *textbook* ataupun sumber-sumber dari literatur-literatur yang relevan dengan topik yang dibahas. Selain itu, studi perpustakaan ini juga dipakai sebagai dasar teori dan asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian. Literatur ini digunakan untuk pedoman dalam pengumpulan data, cara pemecahan masalah, dasar dalam melakukan analisis dan memberi masukan dalam hasil penelitian.

b. Studi Lapangan

Melakukan studi lapangan guna mengumpulkan data penelitian yang relevan secara langsung pada objek penelitian. Pada studi lapangan ini data yang didapatkan berupa data penjualan jaket hoodie zipper tahun 2016, data permintaan bahan baku, biaya

simpan perusahaan, jumlah *inventory* terakhir, harga pokok produksi, struktur produk dan waktu *lead time* dan *safety stock*.

1. Data struktur produk, data ini digunakan untuk mengetahui *bill of material*.
2. Data penjualan periode lalu tahun 2016 mulai bulan Januari - Desember 2016. Data ini digunakan sebagai dasar untuk melakukan peramalan.
3. Data persediaan produk terakhir, yaitu produk yang masih tersimpan di tempat pada minggu ke empat bulan Desember 2016.
4. Data *lead time*, selang waktu yang dibutuhkan untuk perpindahan barang.
5. Data Harga Pokok Produksi atas 1 produk jaket hoodie zipper, untuk mengetahui harga tiap bahan baku yang digunakan dalam *assembly*.
6. Biaya – biaya yang terkait dengan kegiatan produksi seperti biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.

3.3 Pengolahan Data

Berdasarkan hasil observasi, kemudian akan dilakukan pengolahan data dengan tahapan sebagai berikut:

a. Peramalan permintaan

Pada tahap ini data penjualan produk jaket hoodie zipper masa lalu digunakan sebagai dasar dalam melakukan peramalan. Sebelum melakukan peramalan dilakukan *plotting data* untuk mengetahui pola data sehingga dapat ditentukan metode peramalan yang sesuai. Setelah diketahui hasil peramalan dari setiap metode yang digunakan, dilakukan perbandingan grafik data penjualan dengan data hasil peramalan. Kemudian melakukan akurasi kesalahan dengan metode MAD, MSE dan MAPE, dimana metode peramalan yang digunakan untuk perhitungan selanjutnya adalah metode yang memiliki nilai kesalahan yang paling kecil.

b. *Master Production Schedule* (MPS)

Pada tahap ini akan dilakukan penjadwalan produksi pada perusahaan dengan menggunakan data inventori 2016 sebagai *customer booked order* dan hasil peramalan terpilih dari penjualan perusahaan sebagai *gross requirement*.

c. Perhitungan kebutuhan bahan baku

Pada tahap ini akan dihitung *safety stock* dari masing – masing bahan baku. Kemudian melakukan perhitungan biaya pemesanan dan biaya simpan dari setiap bahan baku.

Selanjutnya akan dilakukan *lotting* untuk menentukan ukuran pemesanan. Pada penelitian ini menggunakan metode *silver meal algorithm*, *lot for lot*, *least unit cost*. Hasil *lotting* dari metode yang digunakan kemudian dibandingkan kemudian dipilih metode yang memiliki total biaya paling rendah.

d. *Lot Sizing*

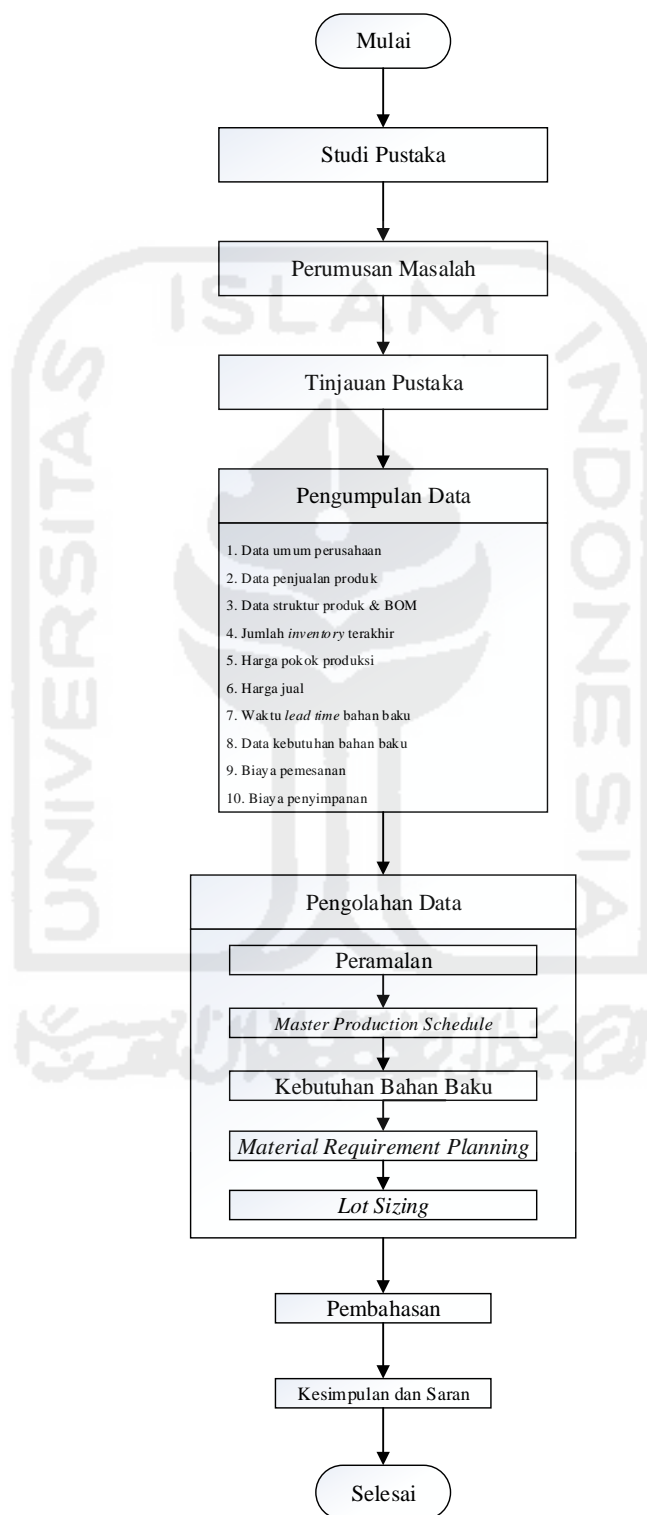
Pada penelitian ini menggunakan metode *silver meal algorithm*, *lot for lot*, *least unit cost*. Hasil *forecast* penjualan dikalikan dengan kebutuhan bahan baku masing-masing dalam 1 jaket hoodie zipper, yang kemudian dijadikan input permintaan bahan baku di *lot sizing*. Data perhitungan kebutuhan baku diproses di *lot sizing*. Hasil *lotting* dari metode yang digunakan kemudian dibandingkan kemudian dipilih metode yang memiliki total biaya paling rendah. Kemudian total biaya pada *lot sizing* dibandingkan dengan total biaya setiap bahan baku pada perusahaan.

e. *Material Requirement Planning* (MRP)

Pada tahap ini menggunakan hasil permintaan setiap bahan baku, *lead time*, data terakhir *inventory* minggu ke-4 dan *safety stock* dari *lot sizing* terpilih untuk dijadikan *Gross Requirements*. Hasil dari MRP ini memberitahukan kapan melakukan pembelian, kapan melakukan perintah kerja, dan penjadwalan ulang.

3.4 Alur Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan dan proses seperti yang digambarkan pada Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 Alur Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan observasi dan wawancara dengan *owner Hardworker Clothing Industry*. Berikut ini data-data yang dikumpulkan yang selanjutnya digunakan untuk pengolahan data:

- a. Data penjualan produk
- b. Struktur Produk dan *Bill of Material* (BOM)
- c. Data persediaan produk jadi (*inventory*)
- d. Harga produk dan harga pokok produksi
- e. Data *lead time*
- f. Biaya penyimpanan
- g. Biaya pemesanan

4.1.1 Data Penjualan Produk Jaket Hoodie Zipper Tahun 2016

Data penjualan produk jaket hoodie zipper pada bulan Januari - Desember 2016 diberikan di Tabel 4.2.

Tabel 4.2 **Data Penjualan Jaket Hoodie Zipper bulan Januari - Desember 2016**

No	Bulan	Minggu	Kuantitas	Total
1	Jan-16	Minggu 1	184	732
		Minggu 2	166	
		Minggu 3	214	
		Minggu 4	168	
2	Feb-16	Minggu 1	116	718

No	Bulan	Minggu	Kuantitas	Total
		Minggu 2	201	
		Minggu 3	205	
		Minggu 4	196	
		Minggu 1	211	
3	Mar-16	Minggu 2	157	806
		Minggu 3	182	
		Minggu 4	256	
		Minggu 1	222	
4	Apr-16	Minggu 2	215	758
		Minggu 3	203	
		Minggu 4	118	
		Minggu 1	103	
5	May-16	Minggu 2	112	586
		Minggu 3	209	
		Minggu 4	162	
		Minggu 1	130	
6	Jun-16	Minggu 2	179	772
		Minggu 3	246	
		Minggu 4	217	
		Minggu 1	119	
7	Jul-16	Minggu 2	189	641
		Minggu 3	244	
		Minggu 4	89	
		Minggu 1	235	
8	Aug-16	Minggu 2	185	736
		Minggu 3	151	
		Minggu 4	165	
		Minggu 1	166	
9	Sep-16	Minggu 2	141	591
		Minggu 3	120	
		Minggu 4	164	
		Minggu 1	143	
10	Oct-16	Minggu 2	161	650
		Minggu 3	179	
		Minggu 4	167	
		Minggu 1	131	
11	Nov-16	Minggu 2	215	761
		Minggu 3	242	
		Minggu 4	173	
		Minggu 1	84	
12	Dec-16	Minggu 2	233	566
		Minggu 3	81	
		Minggu 4	168	

Pada tabel 4.2 menjelaskan data penjualan produk dalam tahun 2016 dengan kuantitas penjualan sebesar 8317, dimana tiap 1 bulan terdapat 4 periode minggu yang memiliki kuantitas dan *inventory* masing-masing. *Lead time* pada produk jadi adalah 1 minggu.

4.1.2 Gambar Produk

Pada bagian sub bab ini menjelaskan mengenai produk yang meliputi gambaran untuk produk jadi, tempat penyimpanan produk dan sebagainya yang diberikan di Gambar 4.3 sampai dengan 4.5. Adapun produk yang dimaksud adalah Jaket Hoodie Zipper sesuai dengan objek pada penelitian.



Gambar 4.3 **Produk Jaket Hoodie Zipper**

Pada Gambar 4.3 menjelaskan produk jaket hoodie zipper yang digunakan untuk *catalog* dan promosi ke media sosial.



Gambar 4.4 **Tempat penyimpanan produk persediaan terakhir**

Pada Gambar 4.4 menjelaskan tempat penyimpanan produk persediaan terakhir yang ketika diproduksi tidak langsung terjual dengan harga jual Rp 280.000,00. Akan tetapi produk persediaan terakhir tersebut terjual dengan diberikan diskon terlebih dahulu dari 10%-30% dari harga jual.



Gambar 4.5 Produk jadi yang terkena diskon dan siap dikirim ke *customer*

Pada Gambar 4.5 menjelaskan persediaan produk jadi tiap periode minggu yang mengalami diskon dan siap dikirim ke salah satu customer. Persediaan produk jadi ini mengalami *led time* selama 1 minggu.

4.1.3 Gambar Bahan Baku

Pada bagian bagian sub bab ini menjelaskan mengenai beberapa bahan baku yang digunakan untuk memproduksi Jaket Hoodie Zipper. Adapun bahan baku yang dijelaskan adalah hanya 3 jenis yaitu kain fleece, rip, dan resleting yang diberikan di Gambar 4.6 sampai dengan 4.11.



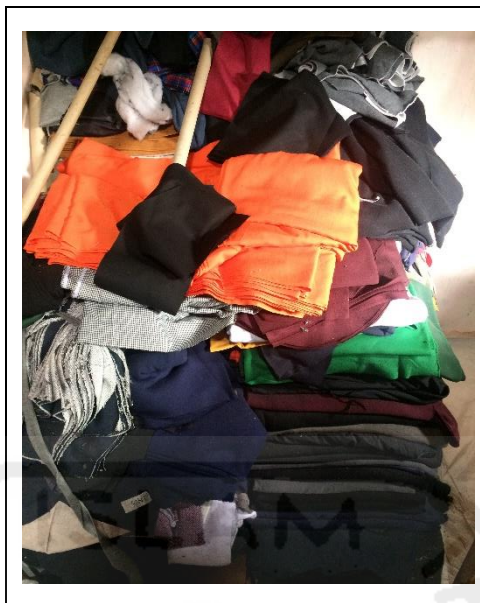
Gambar 4.6 **Bahan Baku Kain Fleece**

Pada Gambar 4.6 menggambarkan bahan baku kain fleece yang dipersiapkan untuk diproduksi. Untuk ukuran ataupun satuan bahan baku kain fleece adalah per roll dengan berat kilogram yang berbeda-beda antar roll.



Gambar 4.7 **Gudang tempat penyimpanan bahan baku Kain Fleece dan Rip**

Pada Gambar 4.7 menjelaskan gudang tempat penyimpanan bahan baku. Proses disini mengalami *lead time* 1 minggu dari saat melakukan pemesanan bahan baku hingga datang dan disimpan di gudang.



Gambar 4.8 Tumpukan sisa bahan baku kain fleece

Pada Gambar 4.8 menjelaskan tumpukan sisa bahan baku kain fleece setelah melewati proses pemotongan. Menurut *Hardworker Clothing Industry* sisa bahan baku kain fleece ini juga tidak bisa dijadikan 1 produk jaket hoodie zipper 1 warna dikarenakan bahan baku kurang dalam setiap bagian dalam pembentukan 1 produk jaket hoodie zipper.



Gambar 4.9 Bahan baku Rip dan tempat penyimpanan sisa potongan

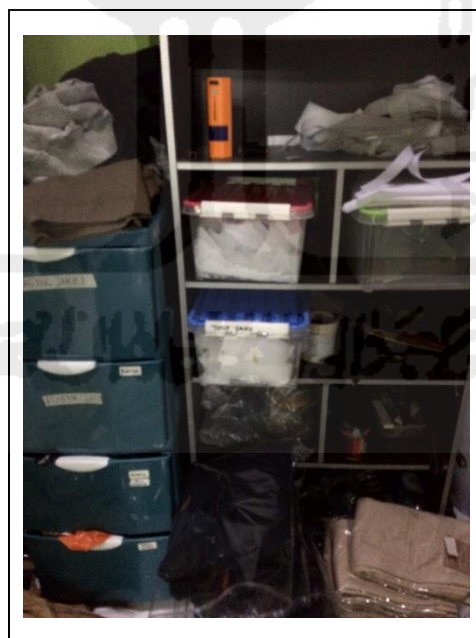
Pada Gambar 4.9 menjelaskan bahan baku rip dan tempat penyimpanan sisa potongan bahan baku rip yang tidak diproduksi pada periode tersebut. Hal ini dikarenakan bahan baku rip berlebih dan tidak sesuai dengan jumlah yang diproduksi untuk produk jaket

hoodie zipper dan saat proses pemesanan pihak *Hardworker Clothing Industry* sengaja melakukan pemesanan lebih untuk berjaga-jaga terjadinya kesalahan pada proses produksi.



Gambar 4.10 **Bahan baku Resleting**

Pada gambar 4.10 menjelaskan bahan baku resleting yang digunakan untuk produksi produk hoodie zipper. Untuk ukuran panjang setiap resleting kurang lebih adalah 75 cm tergantung dengan ukuran produk yang akan dibuat.



Gambar 4.11 **Tempat penyimpanan bahan baku Resleting**

Pada gambar 4.11 menjelaskan tempat penyimpanan bahan baku resleting bersama dengan bahan baku tali hoodie, mata ayam, stopper, label, M33, hangtag, dan plastik

pembungkus. Untuk gambar bahan baku tali hoodie, mata ayam, stopper, label, M33, hangtag, dan plastik pembungkus di tempatkan dilampiran.

4.1.4 Gambar *Assembly* Produk

Pada bagian sub bab ini menjelaskan mengenai gambaran proses perakitan dari beberapa jenis bahan baku seperti yang dijelaskan pada bagian sub bab 4.1.3.



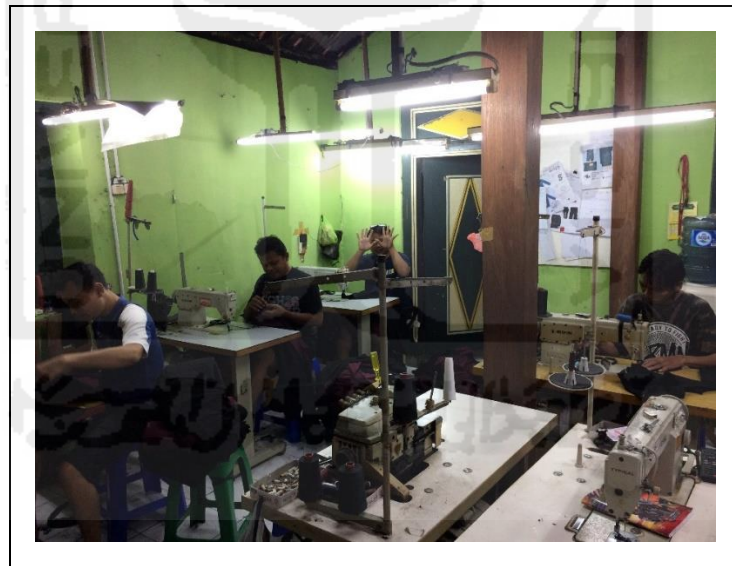
Gambar 4.12 Proses pemotongan bahan baku Kain Fleece dan Rip

Pada gambar 4.12 menjelaskan proses pemotongan bahan baku kain fleece dan rip untuk dipersiapkan menuju proses penjahitan, dimana dalam proses pemotongan ini dilakukan gambar pola terhadap bahan baku kain yang kemudian dipersiapkan setiap komponennya dalam 1 produk jaket hoodie zipper. Pada proses pemotongan ini dilakukan oleh 1 pekerja, dimana proses kerja dilakukan mulai pukul 08.00-16.00.



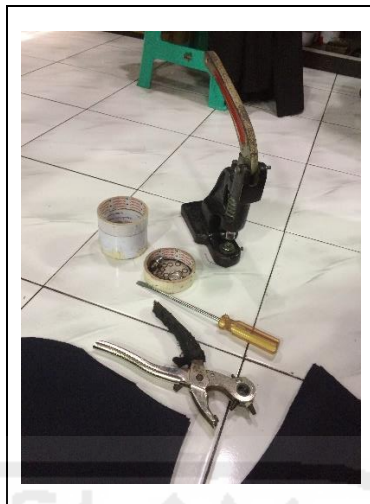
Gambar 4.13 Hasil Potongan bahan baku Kain Fleece dan Rip

Pada gambar 4.13 menjelaskan potongan bahan baku kain fleece dan rip yang dipersiapkan dalam setiap 1 produk jaket hoodie zipper. Selanjutnya potongan bahan baku tersebut akan diproses di mesin obras dan mesin jahit.



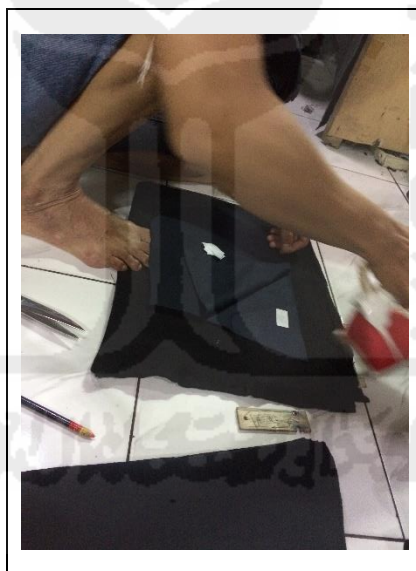
Gambar 4.14 Proses penjahitan dan proses obras bahan baku

Pada gambar 4.14 menjelaskan proses penjahitan bahan baku kain fleece dan rip serta proses obras bahan baku kain fleece yang dilakukan oleh 5 pekerja penjahit. Jam kerja pada proses ini dilakukan mulai pukul 08.00-16.00.



Gambar 4.15 Alat *Handpress* dan pelubang mata ayam

Pada Gambar 4.15 menjelaskan alat *handpress* dan pelubang mata ayam yang digunakan untuk melubangi mata ayam dan memasang mata ayam untuk pembentukan komponen hoodie. Proses kerja dilakukan mulai pukul 08.00-16.00.



Gambar 4.16 Pemasangan M33 dan proses pelubangan mata ayam

Pada Gambar 4.16 menjelaskan proses pemasangan M33 dan proses pelubangan mata ayam yang dilakukan oleh 1 pekerja. Proses kerja dilakukan mulai pukul 08.00-16.00.

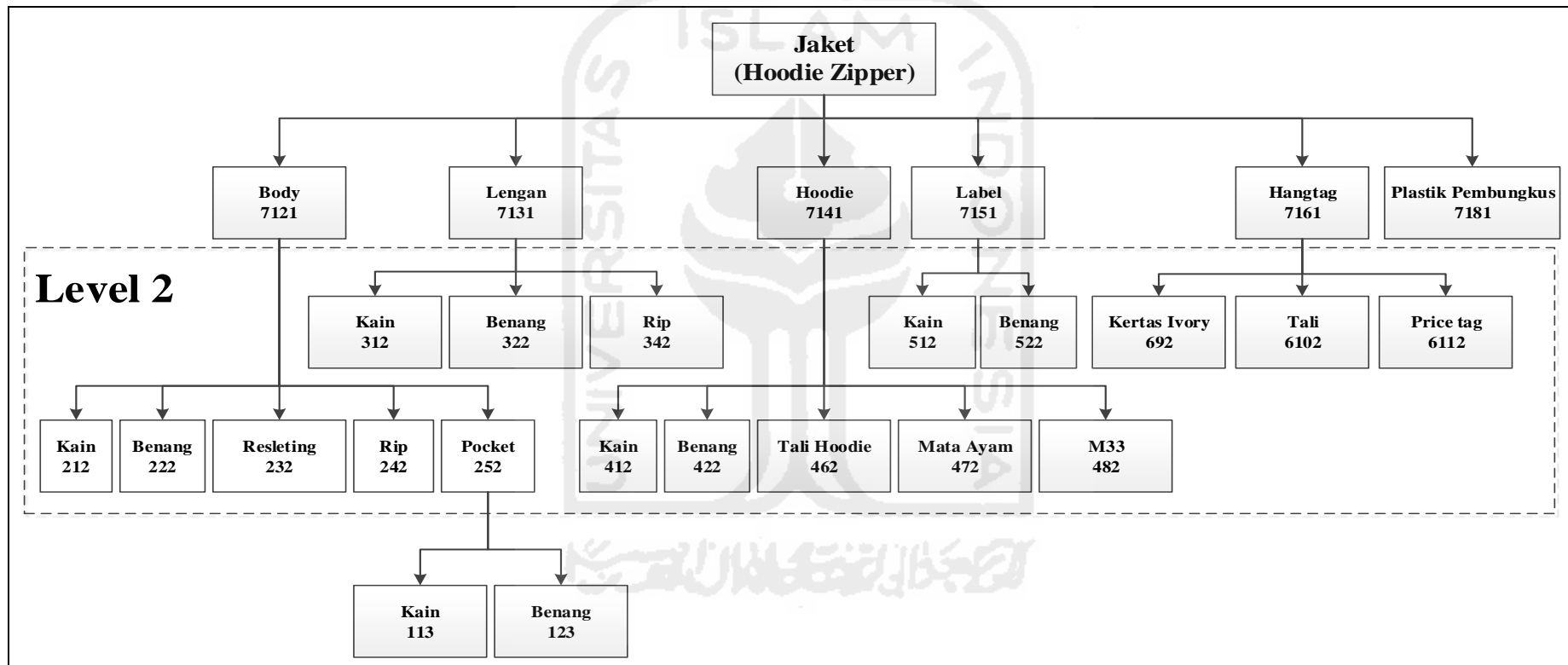


Gambar 4.17 Hasil proses pelubangan mata ayam

Pada Gambar 4.17 menjelaskan hasil proses pelubangan mata ayam menggunakan alat *handpress* dan pelubang mata ayam. Setelah itu dilakukan proses perakitan semua bahan baku melalui proses penjahitan. Akhir dari proses perakitan bahan baku menjadi produk jaket hoodie zipper yang kemudian dilakukan proses pelipatan, pemasangan *hangtag*, pengemasan, dan *packing* plastik.

4.1.5 Struktur Produk

Struktur produk diberikan di Gambar 4.18.

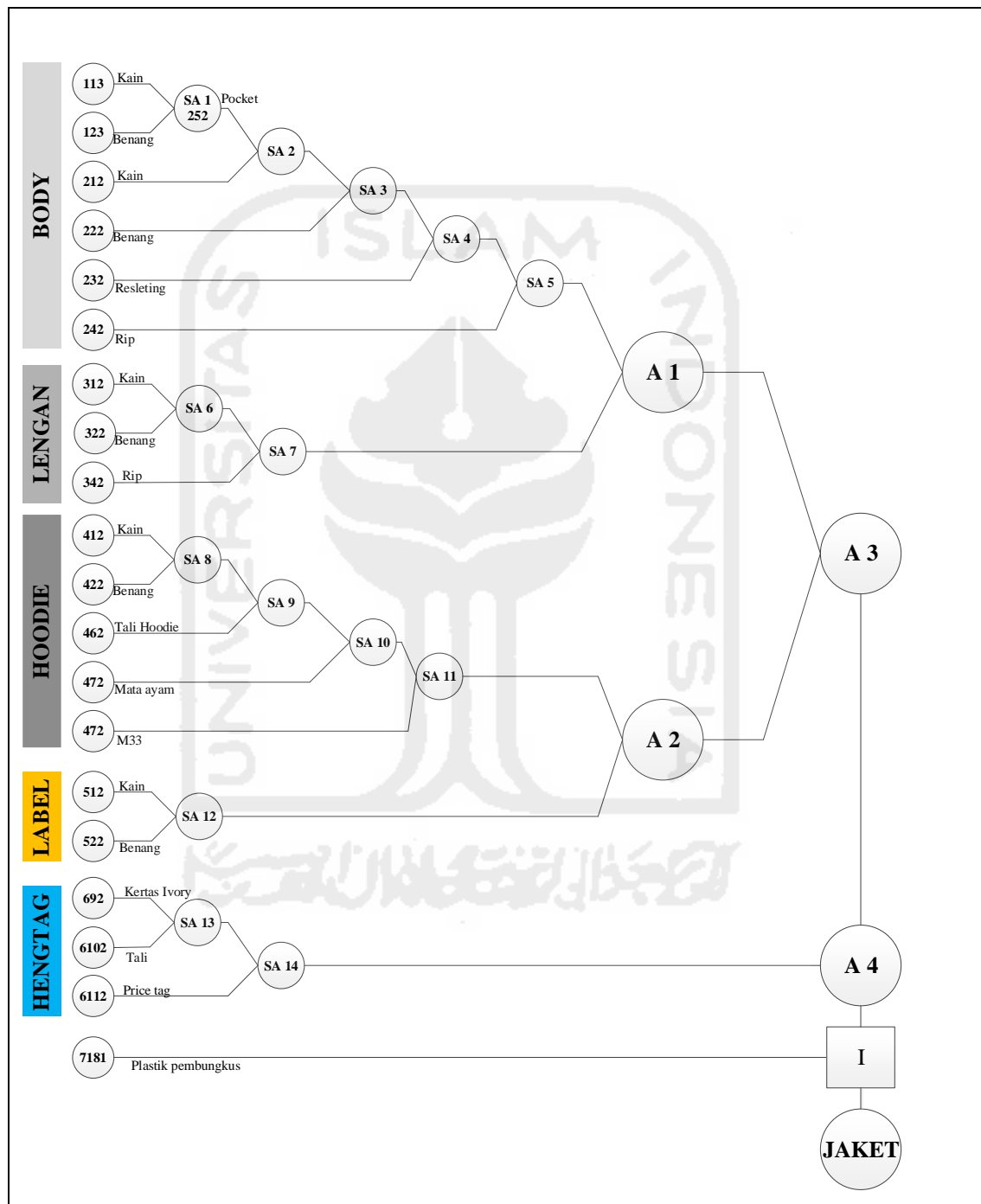


Gambar 4.18 Struktur Produk Jacket Hoodie Zipper

Pada Gambar 4.18 menjelaskan struktur produk jaket hoodie zipper yang terdiri dari 3 level.

4.1.6 Assembly Chart

Assembly Chart menjelaskan mengenai proses perakitan suatu produk yang diberikan pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Assembly Chart

Pada Gambar 4.19 menjelaskan Assembly Chart untuk produk jaket hoodie zipper.

4.1.7 Bill of Material (BOM)

Bill of Material menjabarkan mengenai kuantitas bahan baku yang dibutuhkan, keputusan, level perakitan, dan kode bahan baku untuk membentuk satu produk. *Bill of Material* pada penelitian ini atas produk jaket hoodie zipper diberikan di Tabel 4.3.

Tabel 4.3 *Bill of Material* Produk Jaket Hoodie Zipper

No	Kode	Level	Nama Komponen	Jumlah	Make Or Buy
1	113	3	Kain	0,07 kg	BUY
2	123	3	Benang	50 yard	BUY
3	212	2	Kain	0,30 kg	BUY
4	222	2	Benang	250 yard	BUY
5	232	2	<i>Resleting</i>	1 pcs	BUY
6	242	2	Rip	26,25 cm	BUY
7	252	2	<i>Pocket</i>	0,07 kg	MAKE
8	312	2	Kain	0,15 kg	BUY
9	322	2	Benang	100 yard	BUY
10	342	2	Rip	8,75 cm	BUY
11	412	2	Kain	0,15 kg	BUY
12	422	2	Benang	100 yard	BUY
13	462	2	Tali Hoodie	1 pcs	BUY
14	472	2	Mata Ayam	2 pcs	BUY
15	482	2	M33	(2cm*2cm) = 2 pcs	BUY
16	512	2	Kain	2 pcs	BUY
17	522	2	Benang	2 pcs	BUY
18	692	2	Kertas <i>Ivory</i>	1 pcs	BUY
19	6102	2	Tali	25 cm	BUY
20	6112	2	<i>Price tag</i>	1 pcs	BUY
21	7121	1	<i>Body</i>	2 unit	MAKE
22	7131	1	Lengan	2 unit	MAKE
23	7141	1	Hoodie	1 unit	MAKE
24	7151	1	Label	2 pcs	BUY

No	Kode	Level	Nama Komponen	Jumlah	Make Or Buy
25	7161	1	Hangtag	1 pcs	BUY
26	7181	1	Plastik pembungkus	1 pcs	BUY

Pada Tabel 4.3 menjelaskan *Bill of Material* dari produk jaket hoodie zipper. Pada BOM dijelaskan kode dari setiap komponen, level, satuan komponen, dan *make or buy* dari setiap komponen.

4.1.8 Data Persediaan Bahan Baku

Besarnya persediaan bahan baku tidaklah sama, hal itu tergantung besarnya penjualan produk, pemesanan bahan baku, tingkat fluktuasi yang terjadi dan kelancaran kedatangan pemesanan serta kelancaran proses produksi yang berlangsung. Persediaan bahan baku pada perusahaan ditempatkan di lampiran. Dalam penelitian ini kebutuhan bahan baku untuk 1 produk jaket hoodie zipper berbeda-beda untuk setiap bahan baku. Kain fleece membutuhkan 0,67 kg untuk 1 produk jaket hoodie zipper, rip membutuhkan 35 cm, dan resleting membutuhkan 1 pcs. Perhitungan *Inventory On Hand* bulan Desember 2016 minggu ke-4 diberikan di Tabel 4.4.

Tabel 4.4 *Inventory On Hand* bulan Desember 2016 minggu ke-4

Bahan Baku	Jumlah Persediaan
Kain Fleece	(78 x 0,67 kg) = 52,26 kg
Rip	(78 x 35 cm) = 2730 cm
Resleting	(78 x 1 pcs) = 78 pcs

Pada Tabel 4.4 menjelaskan *Inventory On Hand* bahan baku pada bulan Desember 2016 minggu ke-4. Dimana memakai *Inventory On Hand* produk jadi pada bulan Desember 2016 minggu ke-4 dikalikan dengan kebutuhan setiap bahan baku dalam 1 produk jaket hoodie zipper.

4.1.9 Harga Produk

Harga jual produk jaket hoodie zipper *Hardworker Clothing Industry* adalah Rp.280.000/pcs.

4.1.10 Harga Pokok Produksi

Harga pokok produksi adalah biaya yang harus dikeluarkan oleh produsen untuk memproduksi suatu produk. Pada penelitian ini Harga Pokok Produksi diberikan di Tabel 4.5.

Tabel 4.5 **Harga Pokok Produksi**

No	Bahan Baku	Satuan	Harga
1	Kain Fleece	0,67 kg	Rp50,250
2	Rip	35 cm	Rp45,500
3	Resleting	1 pcs	Rp8,500
4	Tali Hoodie	1 pcs	Rp725
5	Mata Ayam	2 pasang	Rp250
6	Stopper	2 pasang	Rp201
7	Label	2 pasang	Rp550
8	M33	(2cm*2cm)2	Rp1,372
9	Hangtag	1 pcs	Rp250
10	Benang	1 pcs (500 yard)	Rp1,000
11	Plastik Pembungkus	1 pcs	Rp229
Total			Rp108,827

Pada tabel 4.5 menjelaskan harga pokok produksi tiap bahan baku untuk 1 produk jaket hoodie zipper.

4.1.11 Lead Time

Lead time adalah selang waktu pemesanan barang hingga barang tersebut diterima dan siap untuk digunakan sesuai dengan penggunaannya. Berikut data *lead time* untuk setiap bahan baku diberikan di Tabel 4.6.

Tabel 4.6 **Lead Time Tiap Bahan Baku**

No	Bahan Baku	Lead Time (Minggu)
1	Kain Fleece	1
2	RIP	1
3	Resleting	1

Pada Tabel 4.6 menjelaskan *Lead Time* bahan baku kain fleece, rip, dan resleting. Dimana *Lead Time* tersebut berasal dari proses pemesanan yang dilakukan. Pada saat proses pemesanan bahan baku *Hardworker Clothing Industry* melakukan komunikasi

terlebih dahulu dengan telepon untuk menanyakan spesifikasi bahan baku tersedia stocknya atau tidak pada *supplier*. Setelah melakukan komunikasi tersebut waktu tunggu dari yang dijanjikan *supplier* untuk menyiapkan spesifikasi bahan baku yang diinginkan *Hardworker Clothing Industry* selama 1 minggu. Kemudian setelah spesifikasi bahan baku yang diinginkan oleh *Hardworker Clothing Industry* telah disediakan pihak *supplier*, dilakukan komunikasi kembali oleh pihak *supplier* untuk memberitahukan bahwa bahan baku telah tersedia. Selanjutnya pihak *Hardworker Clothing Industry* menugaskan pekerja pembelian bahan baku untuk mengambil bahan baku di *supplier*.

4.1.12 Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan adalah biaya yang dikeluarkan *Hardworker Clothing Industry* untuk menyimpan bahan baku ditempat. Dalam *Hardworker Clothing Industry* untuk biaya penyimpanan untuk setiap bahan baku berbeda-beda. Disini akan ditunjukkan biaya penyimpanan untuk bahan baku kain fleece, rip, dan resleting. Biaya penyimpanan bahan baku kain fleece diberikan di Tabel 4.7.

Tabel 4.7 **Biaya Penyimpanan Bahan Baku Kain Fleece**

No	Biaya Penyimpanan	Biaya	Biaya per simpan	Biaya per simpan per kg per minggu
1	Biaya sewa gudang (tahun)	Rp 20.833,33	Rp 5.208,33	Rp 17,54
2	Biaya listrik	Rp 10.991,45	Rp 2.747,86	Rp 9,25
3	Biaya bunga	Rp 3.750,00	Rp 78,13	Rp 0,26
	Total		Rp 7,956.20	Rp 27,05

Pada Tabel 4.7 menjelaskan biaya penyimpanan bahan baku kain fleece, dipengaruhi oleh 3 hal seperti biaya sewa gudang, biaya listrik, dan biaya bunga. Berikut adalah rinciannya:

a. Biaya sewa gudang

Biaya sewa gudang untuk bahan baku kain fleece dalam 1 tahun, yaitu:

$$\frac{\text{harga sewa gudang dalam 1 tahun}}{\text{bahan baku untuk 8 produk yang disimpan dalam gudang}} = \frac{2.000.000}{8} = \text{Rp } 250.000,$$

kemudian dicari harga sewa dalam 1 bulan = $\frac{250.000}{12} = \text{Rp } 20.833,33$. Hasil dari biaya sewa gudang dalam 1 bulan selanjutnya dibagi dengan kedadagan bahan baku kain

fleece dalam 1 bulan (4 kali kedatangan) = $\frac{20.833,33}{4} = \text{Rp } 5.208,33$. Selanjutnya hasil dari Rp 5.208,33 dibagi dengan (jumlah maksimal roll digudang dikalikan dengan rata-rata bobot 1 roll dalam kg) = $\frac{5.208,33}{(11 \times 27)} = \text{Rp } 17,54$.

b. Biaya listrik

Biaya listrik digudang menggunakan 2 buah lampu dengan ukuran 10 watt yang kemudian dijadikan kwh (0,001) = $2(10 \times 0,001) = 0,02$, kemudian hasil tersebut dikalikan dengan waktu penggunaan lampu dari jam 18.00-07.00 per hari dan dikalikan dengan 30 hari pemakaian (1 bulan) = $0,02 \times 13 \text{ jam} = 0,26 \times 30 \text{ hari} = 7,8$. Selanjutnya hasil dari 7,8 dikalikan dengan harga per kwh = $7,8 \times \text{Rp } 1.409,16 = \text{Rp } 10.991,45$. Hasil Rp 10.991,45 dalam 1 bulan tersebut dibagikan dengan jumlah kedatangan bahan baku kain fleece dalam 1 bulan (4 kali kedatangan) = $\frac{10.991,45}{4} = \text{Rp } 2.747,86$. Kemudian dicari harga biaya listrik penyimpanan bahan baku kain fleece dalam (kg), dimana menggunakan kapasitas maksimal penyimpanan bahan baku kain fleece (11 roll) dikalikan dengan rata-rata maksimal dalam 1 roll = $\frac{2.747,86}{(11 \times 27)} = \text{Rp } 9,25$.

c. Biaya bunga

Biaya bunga disini menggunakan bunga 5% dalam 1 tahun dikalikan dengan harga bahan baku kain fleece per kg = $5\% \times 75.000 = \text{Rp } 3.750$. Kemudian dari hasil tersebut dicari bunga perpesan dengan cara Rp 3.750 dibagi dengan 48 kali pemesanan dalam 1 tahun = $\frac{3750}{48} = \text{Rp } 78,125$. Dari hasil tersebut dibagi dengan nilai penyimpanan maksimal dalam 1 tahun (11 roll x 27 kg rata-rata dalam 1 tahun) = $\frac{135,42}{(11 \times 27)} = \text{Rp } 0,26$.

d. Total biaya simpan bahan baku Kain Fleece = $17,54 + 9,25 + 0,26 = \text{Rp } 27,05$.

Biaya penyimpanan bahan baku rip diberikan di Tabel 4.8.

Tabel 4.8 **Biaya Penyimpanan Bahan Baku Rip**

No	Biaya Penyimpanan	Biaya	Biaya per simpan	Biaya per simpan per cm per minggu
1	Lemari ukuran 120 cm x 150 cm	Rp 50.000,00	Rp 1.041,67	Rp 0,12
2	Biaya listrik	Rp 11.273,28	Rp 2.818,32	Rp 0,31

3	Biaya bunga	Rp 6.500,00	Rp 135,42	Rp 0,0002
	Total		Rp 3.859,99	Rp 0,43

Pada Tabel 4.8 menjelaskan biaya penyimpanan bahan baku rip, dipengaruhi oleh 3 hal seperti biaya sewa gudang, biaya listrik, dan biaya bunga. Berikut adalah rinciannya:

- a. Biaya *maintenance* lemari ukuran 120 cm x 40 cm x 150 cm

Biaya *maintenance* lemari ukuran 120 cm x 40 cm x 150 cm, disini diberikan oleh *Hardworker Clothing Industry* dalam 1 tahun dengan nilai Rp 50.000,00 yang kemudian dibagi dengan 48 kali penyimpanan dalam 1 tahun = $\frac{50000}{48} = \text{Rp } 1041,67$. Kemudian hasil tersebut dibagikan dengan nilai kapasitas penyimpanan maksimum dalam 1 tahun 9000 cm = $\frac{1041,67}{9000} = \text{Rp } 0,12$.

- b. Biaya listrik

Biaya listrik di tempat penyimpanan menggunakan 1 buah lampu dengan ukuran 40 watt yang kemudian dijadikan kwh (0,001) = $40 \times 0,001 = 0,04$, kemudian hasil tersebut dikalikan dengan waktu penggunaan lampu dari jam 08.00-16.00 per hari dan dikalikan dengan jumlah hari kerja 25 hari pemakaian (1 bulan) = $0,04 \times 8 \text{ jam} = 0,32 \times 25 \text{ hari} = 8$. Selanjutnya hasil dari 8 dikalikan dengan harga per kwh = $8 \times 1409,16 = \text{Rp } 11.273,28$. Hasil Rp 11.273,28 dalam 1 bulan tersebut dibagikan dengan jumlah kedatangan bahan baku Rip dalam 1 bulan (4 kali kedatangan) = $\frac{11273,28}{4} = \text{Rp } 2.818,32$. Kemudian dicari harga biaya listrik perpenyimpanan bahan baku Rip dalam (cm), dimana menggunakan kapasitas maksimal penyimpanan bahan baku Rip (9000 cm) = $\frac{2818,32}{9000} = \text{Rp } 0,31$.

- c. Biaya bunga

Biaya bunga disini menggunakan bunga 5% dalam 1 tahun dikalikan dengan harga bahan baku Rip per m = $5\% \times 130000 = \text{Rp } 6500$. Kemudian dari hasil tersebut dicari bunga perpenyimpanan dengan cara 6500 dibagi dengan 48 kali penyimpanan dalam 1 tahun = $\frac{6500}{48} = \text{Rp } 135,42$. Dari hasil tersebut dibagi dengan nilai penyimpanan maksimal dalam 1 tahun = $\frac{135,42}{9000} = \text{Rp } 0,0002$.

- d. Total biaya simpan bahan baku Rip = $0,12 + 0,31 + 0,0002 = \text{Rp } 0,43$.

Biaya penyimpanan bahan baku resleting diberikan di Tabel 4.9.

Tabel 4.9 **Biaya Penyimpanan Bahan Baku Resleting**

No	Biaya Penyimpanan	Biaya	Biaya per simpan	Biaya per simpan per pcs per minggu
1	Lemari plastic	Rp 50.000,00	Rp 115,74	Rp 0,45
2	Biaya listrik	Rp 135.279,36	Rp 313,15	Rp 1,22
3	Biaya bunga	Rp 425,00	Rp 8,85	Rp 0,035
	Total		Rp 428,89	Rp 1,71

Pada Tabel 4.9 menjelaskan biaya penyimpanan bahan baku Resleting, dipengaruhi oleh 3 hal seperti biaya sewa gudang, biaya listrik, dan biaya bunga. Berikut adalah rinciannya:

a. Biaya *maintenance* lemari plastik

Biaya *maintenance* lemari plastik disini diberikan oleh *Hardworker Clothing Industry* dalam 1 tahun dengan nilai Rp 50.000,00 yang kemudian dibagi dengan 48 kali pemesanan dalam 1 tahun = $\frac{50.000}{48} = \text{Rp } 1.041,67$. Selanjutnya hasil Rp 1.041,67 tersebut dibagi dengan 9 bahan baku yang ditempatkan di lemari plastik tersebut = $\frac{1.041,67}{9} = \text{Rp } 115,74$. Kemudian hasil tersebut dibagikan dengan nilai kapasitas penyimpanan bahan baku Resleting maksimum dalam 1 tahun (256 pcs) = $\frac{115,74}{256} = \text{Rp } 0,45$.

b. Biaya listrik

Biaya listrik di tempat penyimpanan menggunakan 1 buah lampu dengan ukuran 40 watt yang kemudian dijadikan kwh (0,001) = $40 \times 0,001 = 0,04$, kemudian hasil tersebut dikalikan dengan waktu penggunaan lampu dari jam 08.00-16.00 per hari dan dikalikan dengan jumlah hari kerja 25 hari pemakaian (1 bulan) = $0,04 \times 8 \text{ jam} = 0,32 \times 25 \text{ hari} = 8$. Selanjutnya hasil dari 8 dikalikan dengan harga per kwh = $8 \times 1409,16 = \text{Rp } 11.273,28$. Hasil Rp 11.273,28 tersebut dibagi dengan 9 bahan baku yang ditempatkan di lemari plastik tersebut = $\frac{11273,28}{9} = \text{Rp } 1252,59$. Kemudian hasil tersebut dibagi dalam 1 bulan jumlah kedatangan bahan baku Resleting dalam 1 bulan (4 kali kedatangan) = $\frac{1252,59}{4} = \text{Rp } 313,1475$. Kemudian dicari harga biaya listrik

perpenyimpanan bahan baku Resleting dalam (pcs), dimana menggunakan kapasitas maksimal penyimpanan bahan baku Resleting (256 pcs) = $\frac{313,15}{256} = \text{Rp } 1,22$.

c. Biaya bunga

Biaya bunga disini menggunakan bunga 5% dalam 1 tahun dikalikan dengan harga bahan baku Resleting per pcs = $5\% \times 8500 = 425$. Kemudian dari hasil tersebut dicari bunga perpesan dengan cara 425 dibagi dengan 48 kali pemesanan dalam 1 tahun = $\frac{425}{48} = 8,85$. Kemudian hasil 8,85 dibagi dengan nilai penyimpanan maksimal dalam 1 tahun = $\frac{8,85}{256} = \text{Rp } 0,035$.

d. Total biaya simpan bahan baku Resleting = $0,45 + 1,22 + 0,035 = \text{Rp } 1,71$.

4.1.13 Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan adalah biaya yang dikeluarkan saat *Hardworker Clothing Industry* melakukan pemesanan kepada *supplier* bahan baku. Pada *Hardworker Clothing Industry* untuk biaya pemesanan untuk setiap bahan baku berbeda-beda. Disini akan ditunjukkan biaya pemesanan untuk bahan baku kain fleece, rip, dan resleting. Rincian biaya pemesanan bahan baku kain fleece diberikan di Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Rincian Biaya Pemesanan Bahan Baku Kain Fleece

No	Biaya pemesanan	Biaya	Biaya per pesan
1	Biaya telepon	Rp 16.666,67	Rp 4.166,67
2	Biaya internet speedy	Rp 25.000,00	Rp 6.250,00
	Total		Rp 10.416,67

Pada Tabel 4.10 menjelaskan biaya pemesanan bahan baku kain fleece, dipengaruhi oleh 2 hal seperti biaya telepon dan biaya internet speedy. Berikut adalah rinciannya:

a. Biaya telepon

Biaya telepon untuk bahan baku kain fleece dalam 1 bulan, yaitu:

$$\frac{\text{biaya telepon}}{3 \text{ supplier bahan baku yang dihubungi untuk melakukan pemesanan}} = \frac{50.000}{3} = \text{Rp } 16.666,67,$$

kemudian dicari harga per pesan dimana dalam 1 bulan dilakukan 4 kali pemesanan (4 kali menghubungi *supplier*) = $\frac{16.666,67}{4} = \text{Rp } 4.166,67$.

b. Biaya internet speedy

Biaya internet speedy dibentuk dalam persentase atas penggunaannya, dimana untuk media sosial, *browsing*, & *customer* diberikan oleh *Hardworker Clothing Industry* persentase penggunaan 70% dari biaya tagihan internet speedy, untuk pengurusan hangtag persentase sebesar 10%, untuk pengurusan label persentase sebesar 10%, serta untuk pengurusan kain fleece persentase sebesar 10%. Dari persentase tersebut kemudian dicari besar biaya internet dari pengurusan kain fleece = $250000 \times 10\% = \text{Rp } 25000$. Kemudian hasil 25.000 tersebut dibagi dengan 4 kali pemesanan dalam 1 bulan = $\frac{25.000}{4} = \text{Rp } 6250$.

c. Total biaya pemesanan setiap kali pesan bahan baku kain fleece = $4.166,67 + 6.250 = \text{Rp } 10.416,67$.

Biaya pemesanan bahan baku rip diberikan di Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Rincian Biaya Pemesanan Bahan Baku Rip

No	Biaya pemesanan	Biaya	Biaya per pesan
1	Biaya gaji karyawan bagian pembelian	Rp 18.750,00	Rp 4.687,50
2	Biaya telepon	Rp 16.666,67	Rp 4.166,67
	Total		Rp 8.854,17

Pada Tabel 4.11 menjelaskan biaya pemesanan bahan baku rip, dipengaruhi oleh 3 hal seperti biaya gaji karyawan bagian gudang, biaya telepon, dan biaya *transport* bahan baku rip. Berikut adalah rinciannya:

a. Biaya gaji karyawan bagian pembelian

Biaya gaji karyawan bagian pembelian bahan baku RIP dicari dengan cara gaji karyawan dalam 1 bulan dibagi dengan 8 produk *Hardworker Clothing Industry* = $\frac{1.200.000}{8} = \text{Rp } 150.000$. Kemudian nilai Rp 150.000,00 dari 1 produk jaket hoodie zipper tersebut dibagi dengan 8 komponen bahan baku produk jaket hoodie zipper = $\frac{150.000}{8} = \text{Rp } 18.750$. Hasil Rp 18.750,00 tersebut dibagi dengan 4 kali pemesanan dalam 1 bulan = $\frac{18.750}{4} = \text{Rp } 4.687,50$.

b. Biaya telepon

Biaya telepon untuk bahan baku RIP dalam 1 bulan, yaitu:

$$\frac{\text{biaya telepon}}{3 \text{ supplier bahan baku yang dihubungi untuk melakukan pemesanan}} = \frac{50.000}{3} = \text{Rp } 16.666,67,$$

kemudian dicari harga per pesan dimana dalam 1 bulan dilakukan 4 kali pemesanan (4 kali menghubungi *supplier*) = $\frac{16.666,67}{4} = \text{Rp } 4.166,67$.

c. Total biaya pemesanan setiap kali pesan bahan baku Rip = $4.687,50 + 4.166,67 = \text{Rp } 8.854,17$.

Biaya pemesanan bahan baku resleting diberikan di Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Rincian Biaya Pemesanan Bahan Baku Resleting

No	Biaya pemesanan	Biaya	Biaya per pesan
1	Biaya gaji karyawan bagian pembelian	Rp 18.750,00	Rp 4.687,50
2	Biaya telepon	Rp 16.666,67	Rp 4.166,67
	Total		Rp 8.854,17

Pada Tabel 4.12 menjelaskan biaya pemesanan bahan baku resleting, dipengaruhi oleh 3 hal seperti biaya gaji karyawan bagian pembelian, biaya telepon, dan biaya *transport* bahan baku. Berikut adalah rinciannya:

a. Biaya gaji karyawan bagian pembelian

Biaya gaji karyawan bagian pembelian bahan baku Resleting dicari dengan cara gaji karyawan dalam 1 bulan dibagi dengan 8 produk *Hardworker Clothing Industry* = $\frac{1.200.000}{8} = \text{Rp } 150.000$. Kemudian nilai Rp 150.000,00 dari 1 produk jaket hoodie zipper tersebut dibagi dengan 8 komponen bahan baku produk jaket hoodie zipper = $\frac{150.000}{8} = \text{Rp } 18.750$. Hasil Rp 18.750,00 tersebut dibagi dengan 4 kali pemesanan dalam 1 bulan = $\frac{18.750}{4} = \text{Rp } 4.687,50$.

b. Biaya telepon

Biaya telepon untuk bahan baku Resleting dalam 1 bulan, yaitu:

$$\frac{\text{biaya telepon}}{3 \text{ supplier bahan baku yang dihubungi untuk melakukan pemesanan}} = \frac{50.000}{3} = \text{Rp } 16.666,67,$$

kemudian dicari harga per pesan dimana dalam 1 bulan dilakukan 4 kali pemesanan (4 kali menghubungi *supplier*) = $\frac{16.666,67}{4} = \text{Rp } 4.166,67$.

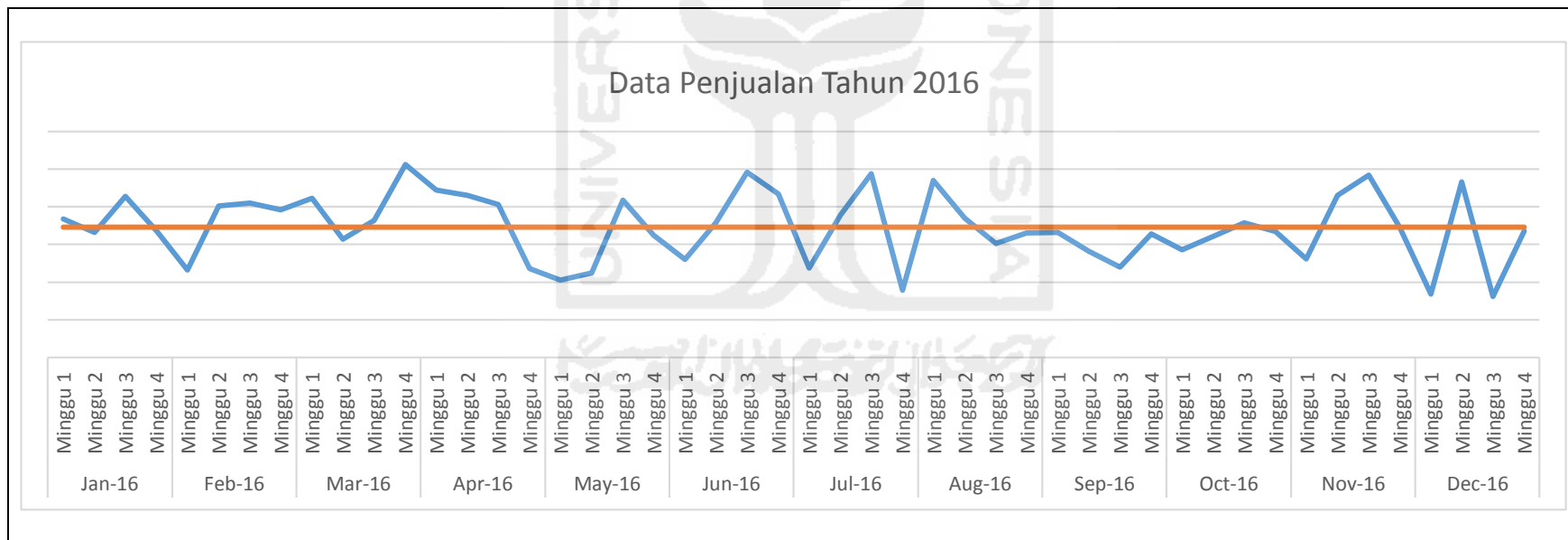
- c. Total biaya pemesanan setiap kali pesan bahan baku Resleting = $4.687,50 + 4.166,67 = \text{Rp } 8.854,17$.



4.2 Pengolahan Data

4.2.1 *Plotting* Data Penjualan

Data historis penjualan yang sudah didapatkan harus dilakukan *plotting* data tujuannya untuk mengetahui pola datanya, sehingga dapat ditentukan metode peramalan yang sesuai dengan pola datanya. Berikut adalah *plotting* data penjualan produk jaket hoodie zipper tahun 2016 diberikan di Gambar 4.20.



Gambar 4.20 *Plotting* Data Penjualan Produk Jaket Hoodie Zipper Tahun 2016

Pada gambar 4.20 menjelaskan *plotting* data penjualan produk jaket hoodie zipper tahun 2016, berdasarkan teori pola data (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999) maka masuk kategori pola data horizontal dikarenakan nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan dan deret seperti ini stasioner terhadap nilai rata-ratanya, serta tidak meningkat atau menurun pada periode waktu tertentu, dimana metode peramalan yang dipakai adalah kategori *time series*. Sehingga 4 metode peramalan yang akan digunakan untuk tahap selanjutnya yaitu *Single Moving Average*, *Double Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Holt Winter*.

4.2.2 Peramalan Permintaan

Data historis yang sudah didapatkan sebelumnya digunakan sebagai dasar untuk melakukan peramalan selama 12 bulan kedepan dimulai dari bulan Januari hingga Desember 2017. Berikut adalah hasil peramalan untuk produk jaket hoodie zipper diberikan di Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Peramalan Permintaan Menggunakan Metode *Single Moving Average*

No	Bulan	Minggu	Kuantitas	Sales (Yt)	Forecast (Y't)	Error	Abs Error	Error ²	Yt-Y't /Yt
1	Jan-16	Minggu 1	184	184					
		Minggu 2	166	166					
		Minggu 3	214	214					
		Minggu 4	168	168	188	-20	20	400	0.12
2	Feb-16	Minggu 1	116	116	182.67	-66.67	66.67	4444.44	0.57
		Minggu 2	201	201	166.00	35.00	35.00	1225.00	0.17
		Minggu 3	205	205	161.67	43.33	43.33	1877.78	0.21
		Minggu 4	196	196	174.00	22.00	22.00	484.00	0.11
3	Mar-16	Minggu 1	211	211	200.67	10.33	10.33	106.78	0.05
		Minggu 2	157	157	204	-47	47	2209	0.30
		Minggu 3	182	182	188	-6	6	36	0.03

No	Bulan	Minggu	Kuantitas	Sales (Yt)	Forecast (Y't)	Error	Abs Error	Error^2	Yt-Y't /Yt
4	Apr-16	Minggu 4	256	256	183.33	72.67	72.67	5280.44	0.28
		Minggu 1	222	222	198.33	23.67	23.67	560.11	0.11
		Minggu 2	215	215	220	-5	5	25	0.02
		Minggu 3	203	203	231	-28	28	784	0.14
		Minggu 4	118	118	213.33	-95.33	95.33	9088.44	0.81
5	May-16	Minggu 1	103	103	178.67	-75.67	75.67	5725.44	0.73
		Minggu 2	112	112	141.33	-29.33	29.33	860.44	0.26
		Minggu 3	209	209	111.00	98.00	98.00	9604	0.47
		Minggu 4	162	162	141.33	20.67	20.67	427.11	0.13
		Minggu 1	130	130	161	-31	31	961	0.24
6	Jun-16	Minggu 2	179	179	167	12	12	144	0.07
		Minggu 3	246	246	157	89	89	7921	0.36
		Minggu 4	217	217	185	32	32	1024	0.15
		Minggu 1	119	119	214	-95	95	9025	0.80
		Minggu 2	189	189	194.00	-5.00	5.00	25.00	0.03
7	Jul-16	Minggu 3	244	244	175.00	69.00	69.00	4761	0.28
		Minggu 4	89	89	184.00	-95.00	95.00	9025	1.07
		Minggu 1	235	235	174	61	61	3721	0.26
		Minggu 2	185	185	189.33	-4.33	4.33	18.78	0.02
		Minggu 3	151	151	169.67	-18.67	18.67	348.44	0.12
8	Aug-16	Minggu 4	165	165	190.33	-25.33	25.33	641.78	0.15
		Minggu 1	166	166	167	-1	1	1	0.01
		Minggu 2	141	141	160.67	-19.67	19.67	386.78	0.14
		Minggu 3	120	120	157.33	-37.33	37.33	1393.78	0.31
		Minggu 4	164	164	142.33	21.67	21.67	469.44	0.13
10	Oct-16	Minggu 1	143	143	141.67	1.33	1.33	1.78	0.01
		Minggu 2	161	161	142.33	18.67	18.67	348.44	0.12

No	Bulan	Minggu	Kuantitas	Sales (Yt)	Forecast (Y't)	Error	Abs Error	Error ²	Yt-Y't /Yt
		Minggu 3	179	179	156	23	23	529	0.13
		Minggu 4	167	167	161	6	6	36	0.04
		Minggu 1	131	131	169	-38	38	1444	0.29
11	Nov-16	Minggu 2	215	215	159	56	56	3136	0.26
		Minggu 3	242	242	171	71	71	5041	0.29
		Minggu 4	173	173	196	-23	23	529	0.13
		Minggu 1	84	84	210	-126	126	15876	1.5
12	Dec-16	Minggu 2	233	233	166.33	66.67	66.67	4444.44	0.29
		Minggu 3	81	81	163.33	-82.33	82.33	6778.78	1.02
		Minggu 4	168	168	132.67	35.33	35.33	1248.44	0.21
	Jan-17	Minggu 1			161.00				
		Jumlah			7839.33	-86.33	1863.00	122417.89	12.94
		Rata-rata			174.21	-1.92	41.40	2720.40	0.29
							MAD	MSE	MAPE

Pada Tabel 4.13 menjelaskan peramalan penjualan produk jaket hoodie zipper dengan menggunakan metode *Single Moving Average*. Dimana pada tabel tersebut didapatkan nilai MAD sebesar 41,40 dan MSE sebesar 2720,40. Selanjutnya nilai MAPE sebesar $0,29 \times 100\% = 29\%$. Hasil *forecast* untuk Jan-17 sebesar 161,00 produk jaket hoodie zipper. Pada perhitungan peramalan *single moving average* nilai MAPE tidak lebih kecil dari 10% ($MAPE < 10\%$, yaitu kemampuan peramalan sangat baik), hal ini dikarenakan beberapa data aktual perusahaan pada *tracking signal* melewati batas UCL (+4) dan LCL (-4) bisa dilihat dilampiran. Menurut (Gaspersz, 2005) suatu *tracking signal* yang baik memiliki RSFE (kumulatif *forecast error*) yang rendah, dan mempunyai *positive error* yang sama banyak atau seimbang dengan *negative error*, sehingga pusat dari *tracking signal* mendekati nol. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi dari model peramalan *Single Moving Average* tidak dapat diandalkan karena berada di luar batas-batas pengendalian *tracking signal* (maksimum ± 4).

Tabel 4.14 Peramalan Permintaan Menggunakan Metode *Double Moving Average*

No	Bulan	Minggu	Kuantitas	Sales (Yt)	MA_3	MA_3*3	a_t	b_t	forecast (Y't)	error	abs error	error^2	Yt-Y't /Yt
1	Jan-16	Minggu 1	184	184									
		Minggu 2	166	166									
		Minggu 3	214	214	188								
		Minggu 4	168	168	182.67								
2	Feb-16	Minggu 1	116	116	166.00	178.89	153.11	-12.89					
		Minggu 2	201	201	161.6667	170.11	153.22	-8.44	140.22	60.78	60.78	3693.94	0.30
		Minggu 3	205	205	174.00	167.22	180.78	6.78	144.78	60.22	60.22	3626.72	0.29
		Minggu 4	196	196	200.67	178.78	222.56	21.89	187.56	8.44	8.44	71.31	0.04
3	Mar-16	Minggu 1	211	211	204	192.89	215.11	11.11	244.44	-33.44	33.44	1118.53	0.16
		Minggu 2	157	157	188	197.56	178.44	-9.56	226.22	-69.22	69.22	4791.72	0.44
		Minggu 3	182	182	183.33	191.78	174.89	-8.44	168.89	13.11	13.11	171.90	0.07
		Minggu 4	256	256	198.33	189.89	206.78	8.44	166.44	89.56	89.56	8020.20	0.35
4	Apr-16	Minggu 1	222	222	220	200.56	239.44	19.44	215.22	6.78	6.78	45.94	0.03
		Minggu 2	215	215	231	216.44	245.56	14.56	258.89	-43.89	43.89	1926.23	0.20
		Minggu 3	203	203	213.33	221.44	205.22	-8.11	260.11	-57.11	57.11	3261.68	0.28
		Minggu 4	118	118	178.67	207.67	149.67	-29.00	197.11	-79.11	79.11	6258.57	0.67
5	May-16	Minggu 1	103	103	141.3333	177.78	104.89	-36.44	120.67	-17.67	17.67	312.11	0.17
		Minggu 2	112	112	111.00	143.67	78.33	-32.67	68.44	43.56	43.56	1897.09	0.39
		Minggu 3	209	209	141.3333	131.22	151.44	10.11	45.67	163.33	163.33	26677.78	0.78
		Minggu 4	162	162	161	137.78	184.22	23.22	161.56	0.44	0.44	0.20	0.00
6	Jun-16	Minggu 1	130	130	167	156.4444	177.56	10.56	207.44	-77.44	77.44	5997.64	0.60
		Minggu 2	179	179	157	161.67	152.33	-4.67	188.11	-9.11	9.11	83.01	0.05
		Minggu 3	246	246	185	169.67	200.33	15.33	147.67	98.33	98.33	9669.44	0.40
		Minggu 4	217	217	214	185.33	242.67	28.67	215.67	1.33	1.33	1.78	0.01
7	Jul-16	Minggu 1	119	119	194.00	197.67	190.33	-3.67	271.33	-152.33	152.33	23205.44	1.28

No	Bulan	Minggu	Kuantitas	Sales (Yt)	MA_3	MA_3*3	a_t	b_t	forecast (Y't)	error	abs error	error^2	Yt-Y't /Yt
		Minggu 2	189	189	175.00	194.33	155.67	-19.33	186.67	2.33	2.33	5.44	0.01
		Minggu 3	244	244	184.00	184.33	183.67	-0.33	136.33	107.67	107.67	11592.11	0.44
		Minggu 4	89	89	174	177.67	170.33	-3.67	183.33	-94.33	94.33	8898.78	1.06
		Minggu 1	235	235	189.33	182.44	196.22	6.89	166.67	68.33	68.33	4669.44	0.29
8	Aug-16	Minggu 2	185	185	169.67	177.67	161.67	-8.00	203.11	-18.11	18.11	328.01	0.10
		Minggu 3	151	151	190.33	183.11	197.56	7.22	153.67	-2.67	2.67	7.11	0.02
		Minggu 4	165	165	167	175.6667	158.33	-8.67	204.78	-39.78	39.78	1582.27	0.24
		Minggu 1	166	166	160.67	172.67	148.67	-12.00	149.67	16.33	16.33	266.78	0.10
9	Sep-16	Minggu 2	141	141	157.33	161.67	153.00	-4.33	136.67	4.33	4.33	18.78	0.03
		Minggu 3	120	120	142.33	153.44	131.22	-11.11	148.67	-28.67	28.67	821.78	0.24
		Minggu 4	164	164	141.67	147.11	136.22	-5.44	120.11	43.89	43.89	1926.23	0.27
		Minggu 1	143	143	142.33	142.11	142.56	0.22	130.78	12.22	12.22	149.38	0.09
10	Oct-16	Minggu 2	161	161	156	146.67	165.33	9.33	142.78	18.22	18.22	332.05	0.11
		Minggu 3	179	179	161	153.11	168.89	7.89	174.67	4.33	4.33	18.78	0.02
		Minggu 4	167	167	169	162	176.00	7.00	176.78	-9.78	9.78	95.60	0.06
		Minggu 1	131	131	159	163	155.00	-4.00	183.00	-52.00	52.00	2704.00	0.40
11	Nov-16	Minggu 2	215	215	171	166.33	175.67	4.67	151.00	64.00	64.00	4096.00	0.30
		Minggu 3	242	242	196	175.33	216.67	20.67	180.33	61.67	61.67	3802.78	0.25
		Minggu 4	173	173	210	192.33	227.67	17.67	237.33	-64.33	64.33	4138.78	0.37
		Minggu 1	84	84	166.33	190.78	141.89	-24.44	245.33	-161.33	161.33	26028.44	1.92
12	Dec-16	Minggu 2	233	233	163.33	179.89	146.78	-16.56	117.44	115.56	115.56	13353.09	0.50
		Minggu 3	81	81	132.67	154.11	111.22	-21.44	130.22	-49.22	49.22	2422.83	0.61
		Minggu 4	168	168	160.67	152.22	169.11	8.44	89.78	78.22	78.22	6118.72	0.47
	Jan-17	Minggu 1							178.00				
					Jumlah				7385.56	83.44	2202.56	194208.41	14.41
					Rata-rata				171.76	1.94	51.22	4516.47	0.34

No	Bulan	Minggu	Kuantitas	Sales (Yt)	MA_3	MA_3*3	a_t	b_t	forecast (Y't)	error	abs error	error^2	Yt-Y't /Yt
		n	3								MAD	MSE	MAPE

Pada tabel 4.14 menjelaskan peramalan penjualan produk jaket hoodie zipper dengan menggunakan metode *Double Moving Average*. Dimana pada tabel tersebut didapatkan nilai MAD sebesar 51,22 dan MSE sebesar 4516,47. Selanjutnya nilai MAPE sebesar $0,34 \times 100\% = 34\%$. Hasil *forecast* untuk Jan-17 sebesar 178,00 produk jaket hoodie zipper. Pada perhitungan peramalan *double moving average* nilai MAPE tidak lebih kecil dari 10% ($MAPE < 10\%$, yaitu kemampuan peramalan sangat baik), hal ini dikarenakan beberapa data aktual perusahaan pada *tracking signal* melewati batas UCL (+4) dan LCL (-4) bisa dilihat dilampiran. Menurut (Gaspersz, 2005) suatu *tracking signal* yang baik memiliki RSFE (kumulatif *forecast error*) yang rendah, dan mempunyai *positive error* yang sama banyak atau seimbang dengan *negative error*, sehingga pusat dari *tracking signal* mendekati nol. Namun dikarenakan keterbatasan data yang bisa didapatkan dari pihak perusahaan maka beberapa data aktual yang tidak berada pada pusat *tracking signal* mendekati nol diasumsikan data aktual tersebut berada pada pusat *tracking signal*.

Tabel 4.15 Peramalan Permintaan Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*

No	Bulan	Minggu	Kuantitas	Sales (Yt)	Forecast (Y't)	Error	Abs Error	Error^2	Yt-Y't /Yt		
1	Jan-16	Minggu 1	184	184	173	11	11	121	0.06	Alpha	0.070
		Minggu 2	166	166	173.78	-7.78	7.78	60.46	0.04		
		Minggu 3	214	214	173.23	40.77	40.77	1662.41	0.24		
		Minggu 4	168	168	176.10	-8.10	8.10	65.63	0.05		
2	Feb-16	Minggu 1	116	116	175.53	-59.53	59.53	3543.87	0.34		
		Minggu 2	201	201	171.33	29.67	29.67	880.08	0.17		
		Minggu 3	205	205	173.43	31.57	31.57	996.97	0.18		

No	Bulan	Minggu	Kuantitas	Sales (Yt)	Forecast (Y't)	Error	Abs Error	Error^2	Yt-Y't /Yt
		Minggu 4	196	196	175.65	20.35	20.35	414.08	0.12
		Minggu 1	211	211	177.09	33.91	33.91	1150.19	0.19
3	Mar-16	Minggu 2	157	157	179.48	-22.48	22.48	505.18	0.13
		Minggu 3	182	182	177.89	4.11	4.11	16.88	0.02
		Minggu 4	256	256	178.18	77.82	77.82	6055.73	0.44
		Minggu 1	222	222	183.67	38.33	38.33	1469.41	0.21
4	Apr-16	Minggu 2	215	215	186.37	28.63	28.63	819.71	0.15
		Minggu 3	203	203	188.39	14.61	14.61	213.52	0.08
		Minggu 4	118	118	189.42	-71.42	71.42	5100.49	0.38
		Minggu 1	103	103	184.38	-81.38	81.38	6623.23	0.44
5	May-16	Minggu 2	112	112	178.65	-66.65	66.65	4441.72	0.37
		Minggu 3	209	209	173.95	35.05	35.05	1228.64	0.20
		Minggu 4	162	162	176.42	-14.42	14.42	207.91	0.08
		Minggu 1	130	130	175.40	-45.40	45.40	2061.39	0.26
6	Jun-16	Minggu 2	179	179	172.20	6.80	6.80	46.21	0.04
		Minggu 3	246	246	172.68	73.32	73.32	5375.65	0.42
		Minggu 4	217	217	177.85	39.15	39.15	1532.75	0.22
		Minggu 1	119	119	180.61	-61.61	61.61	3795.74	0.34
7	Jul-16	Minggu 2	189	189	176.27	12.73	12.73	162.14	0.07
		Minggu 3	244	244	177.16	66.84	66.84	4467.04	0.38
		Minggu 4	89	89	181.88	-92.88	92.88	8625.88	0.51
		Minggu 1	235	235	175.33	59.67	59.67	3560.69	0.34
8	Aug-16	Minggu 2	185	185	179.53	5.47	5.47	29.87	0.03
		Minggu 3	151	151	179.92	-28.92	28.92	836.38	0.16
		Minggu 4	165	165	177.88	-12.88	12.88	165.93	0.07
9	Sep-16	Minggu 1	166	166	176.97	-10.97	10.97	120.42	0.06

No	Bulan	Minggu	Kuantitas	Sales (Yt)	Forecast (Y't)	Error	Abs Error	Error^2	Yt-Y't /Yt
		Minggu 2	141	141	176.20	-35.20	35.20	1239.03	0.20
		Minggu 3	120	120	173.72	-53.72	53.72	2885.68	0.31
		Minggu 4	164	164	169.93	-5.93	5.93	35.18	0.03
10	Oct-16	Minggu 1	143	143	169.51	-26.51	26.51	702.97	0.16
		Minggu 2	161	161	167.64	-6.64	6.64	44.15	0.04
		Minggu 3	179	179	167.18	11.82	11.82	139.80	0.07
		Minggu 4	167	167	168.01	-1.01	1.01	1.02	0.01
11	Nov-16	Minggu 1	131	131	167.94	-36.94	36.94	1364.45	0.22
		Minggu 2	215	215	165.33	49.67	49.67	2466.66	0.30
		Minggu 3	242	242	168.84	73.16	73.16	5353.03	0.43
		Minggu 4	173	173	173.99	-0.99	0.99	0.99	0.01
12	Dec-16	Minggu 1	84	84	173.92	-89.92	89.92	8086.19	0.52
		Minggu 2	233	233	167.58	65.42	65.42	4279.23	0.39
		Minggu 3	81	81	172.20	-91.20	91.20	8316.64	0.53
		Minggu 4	168	168	165.77	2.23	2.23	4.99	0.01
	Jan-17	Minggu 1			166				
		Jumlah			8417.37	-100.37	1764.59	101277.19	10.03
		Rata-rata			175.36	-2.09	36.76	2109.94	0.21
							MAD	MSE	

Pada Tabel 4.15 menjelaskan peramalan penjualan produk jaket hoodie zipper dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*. Dimana pada tabel tersebut didapatkan nilai MAD sebesar 36,76 dan MSE sebesar 2109,94. Selanjutnya nilai MAPE sebesar $0,21 \times 100\% = 20,89\%$. Hasil *forecast* untuk Jan-17 sebesar 166,00 produk jaket hoodie zipper. Pada perhitungan peramalan *single exponential smoothing* nilai MAPE tidak lebih kecil dari 10% ($MAPE < 10\%$, yaitu kemampuan peramalan sangat baik), hal ini dikarenakan beberapa data aktual

perusahaan pada *tracking signal* melewati batas UCL (+4) dan LCL (-4) bisa dilihat dilampiran. Menurut (Gaspersz, 2005) suatu *tracking signal* yang baik memiliki RSFE (kumulatif *forecast error*) yang rendah, dan mempunyai *positive error* yang sama banyak atau seimbang dengan *negative error*, sehingga pusat dari *tracking signal* mendekati nol. Namun dikarenakan keterbatasan data yang bisa didapatkan dari pihak perusahaan maka beberapa data aktual yang tidak berada pada pusat *tracking signal* mendekati nol diasumsikan data aktual tersebut berada pada pusat *tracking signal*.

Tabel 4.16 Peramalan Permintaan Menggunakan Metode *Holt Winter*

No	Bulan	Minggu	Kuantitas	Sales (Yt)	Level	Trend	Seasonal	Forecast	Error	Abs Error	Error^2	Yt-Y't /Yt			
1	Jan-16	Minggu 1	184	184			1.06						Alpha	0.019887	
		Minggu 2	166	166			0.96						Beta	1	
		Minggu 3	214	214	173.27	2.00	1.24							Gamma	0.005722
		Minggu 4	168	168	174.93	1.66	1.06	186.12	-18.12	18.12	328.47	0.11			
2	Feb-16	Minggu 1	116	116	175.49	0.56	0.96	169.18	-53.18	53.18	2828.31	0.46	3 periode		
		Minggu 2	201	201	175.78	0.29	1.23	217.43	-16.43	16.43	269.81	0.08			
		Minggu 3	205	205	176.41	0.63	1.06	186.87	18.13	18.13	328.60	0.09	MAPE	26.1%	
		Minggu 4	196	196	177.60	1.19	0.96	169.31	26.69	26.69	712.15	0.14			
3	Mar-16	Minggu 1	211	211	178.63	1.03	1.23	220.72	-9.72	9.72	94.43	0.05			
		Minggu 2	157	157	179.03	0.40	1.06	190.78	-33.78	33.78	1141.31	0.22			
		Minggu 3	182	182	179.64	0.61	0.96	171.74	10.26	10.26	105.24	0.06			
		Minggu 4	256	256	180.79	1.15	1.24	222.47	33.53	33.53	1124.41	0.13			
4	Apr-16	Minggu 1	222	222	182.48	1.69	1.06	193.01	28.99	28.99	840.31	0.13			
		Minggu 2	215	215	184.98	2.50	0.96	176.35	38.65	38.65	1493.84	0.18			
		Minggu 3	203	203	187.02	2.04	1.23	231.59	-28.59	28.59	817.10	0.14			
		Minggu 4	118	118	187.50	0.49	1.06	200.73	-82.73	82.73	6843.87	0.70			
5	May-16	Minggu 1	103	103	186.39	-1.11	0.96	180.22	-77.22	77.22	5963.32	0.75			

No	Bulan	Minggu	Kuantitas	Sales (Yt)	Level	Trend	Seasonal	Forecast	Error	Abs Error	Error^2	Yt-Y't /Yt
6	Jun-16	Minggu 2	112	112	183.40	-2.99	1.23	228.71	-116.71	116.71	13620.43	1.04
		Minggu 3	209	209	180.74	-2.66	1.06	191.09	17.91	17.91	320.63	0.09
		Minggu 4	162	162	177.91	-2.83	0.96	170.31	-8.31	8.31	68.97	0.05
		Minggu 1	130	130	173.69	-4.21	1.23	215.49	-85.49	85.49	7308.47	0.66
		Minggu 2	179	179	169.47	-4.22	1.06	179.62	-0.62	0.62	0.39	0.00
		Minggu 3	246	246	167.08	-2.39	0.96	157.99	88.01	88.01	7745.97	0.36
		Minggu 4	217	217	164.92	-2.15	1.23	202.24	14.76	14.76	217.74	0.07
7	Jul-16	Minggu 1	119	119	161.76	-3.16	1.06	172.50	-53.50	53.50	2862.46	0.45
		Minggu 2	189	189	159.37	-2.39	0.96	152.11	36.89	36.89	1360.99	0.20
		Minggu 3	244	244	157.80	-1.57	1.23	192.86	51.14	51.14	2615.42	0.21
		Minggu 4	89	89	154.80	-3.00	1.06	165.29	-76.29	76.29	5820.64	0.86
8	Aug-16	Minggu 1	235	235	153.65	-1.15	0.96	145.78	89.22	89.22	7959.49	0.38
		Minggu 2	185	185	152.46	-1.19	1.23	187.64	-2.64	2.64	6.95	0.01
		Minggu 3	151	151	151.10	-1.36	1.05	159.61	-8.61	8.61	74.14	0.06
		Minggu 4	165	165	150.17	-0.93	0.96	144.29	20.71	20.71	428.83	0.13
9	Sep-16	Minggu 1	166	166	148.96	-1.21	1.23	183.61	-17.61	17.61	310.17	0.11
		Minggu 2	141	141	147.46	-1.49	1.05	155.85	-14.85	14.85	220.47	0.11
		Minggu 3	120	120	145.54	-1.92	0.96	140.77	-20.77	20.77	431.24	0.17
		Minggu 4	164	164	143.41	-2.13	1.23	176.60	-12.60	12.60	158.69	0.08
10	Oct-16	Minggu 1	143	143	141.17	-2.24	1.05	148.96	-5.96	5.96	35.51	0.04
		Minggu 2	161	161	139.50	-1.68	0.96	133.87	27.13	27.13	735.83	0.17
		Minggu 3	179	179	137.97	-1.52	1.23	169.40	9.60	9.60	92.22	0.05
		Minggu 4	167	167	136.89	-1.09	1.06	143.83	23.17	23.17	537.04	0.14
11	Nov-16	Minggu 1	131	131	135.80	-1.09	0.96	131.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Minggu 2	215	215	135.51	-0.29	1.23	165.64	49.36	49.36	2436.90	0.23
		Minggu 3	242	242	137.10	1.58	1.06	142.66	99.34	99.34	9867.80	0.41

No	Bulan	Minggu	Kuantitas	Sales (Yt)	Level	Trend	Seasonal	Forecast	Error	Abs Error	Error^2	Yt-Yt' /Yt
12	Dec-16	Minggu 4	173	173	139.49	2.39	0.97	133.78	39.22	39.22	1538.25	0.23
		Minggu 1	84	84	140.42	0.93	1.23	174.74	-90.74	90.74	8233.72	1.08
		Minggu 2	233	233	142.91	2.49	1.06	149.70	83.30	83.30	6939.57	0.36
		Minggu 3	81	81	144.18	1.27	0.96	140.49	-59.49	59.49	3539.31	0.73
		Minggu 4	168	168	145.27	1.10	1.23	178.60	-10.60	10.60	112.36	0.06
	Jan-17	Minggu 1						156.00				
			Jumlah					7851.54	-98.54	1710.55	108491.77	11.74
			Rata-rata					174.48	-2.19	38.01	2410.93	0.261
S_ind_avg	173.27									MAD	MSE	

Pada Tabel 4.16 menjelaskan peramalan penjualan produk jaket hoodie zipper dengan menggunakan metode *Holt Winter*. Dimana pada tabel tersebut didapatkan nilai MAD sebesar 38,01 dan MSE sebesar 2410,93. Selanjutnya nilai MAPE sebesar $0,261 \times 100\% = 26,1\%$. Hasil *forecast* untuk Jan-17 sebesar 156,00 produk jaket hoodie zipper. Diperhitungan ini menggunakan S_ind_avg sebesar 173,27, nilai alpha sebesar 0,019887, nilai beta sebesar 1, nilai gamma sebesar 0,005722 serta menggunakan 3 periode. Pada perhitungan peramalan *holt winter* nilai MAPE tidak lebih kecil dari 10% ($MAPE < 10\%$, yaitu kemampuan peramalan sangat baik), hal ini dikarenakan beberapa data aktual perusahaan pada *tracking signal* melewati batas UCL (+4) dan LCL (-4) bisa dilihat dilampiran. Menurut (Gaspersz, 2005) suatu *tracking signal* yang baik memiliki RSFE (kumulatif *forecast error*) yang rendah, dan mempunyai *positive error* yang sama banyak atau seimbang dengan *negative error*, sehingga pusat dari *tracking signal* mendekati nol. Dari hasil tersebut pada penelitian ini dilakukan peramalan kembali dengan menggunakan metode peramalan lain untuk mencari nilai MAPE terkecil atas bantuan *software minitab17*. Peramalan manual yang peneliti gunakan untuk memberi gambaran cara perhitungan manual *forecasting*.

Pada penelitian ini juga digunakan metode *forecasting* lain, dimana metode tersebut proses perhitungannya menggunakan bantuan *software minitab17* untuk mencari nilai MAPE terkecil. Proses dalam pengerjaan menggunakan *software minitab17* dan langkah-langkah penggunaannya mengikuti dasar dari (Santoso, 2009) serta hasil perhitungan *software* ditempatkan di lampiran. Dibawah ini dapat dilihat hasil perbandingan metode *forecasting* pada Tabel 4.17.

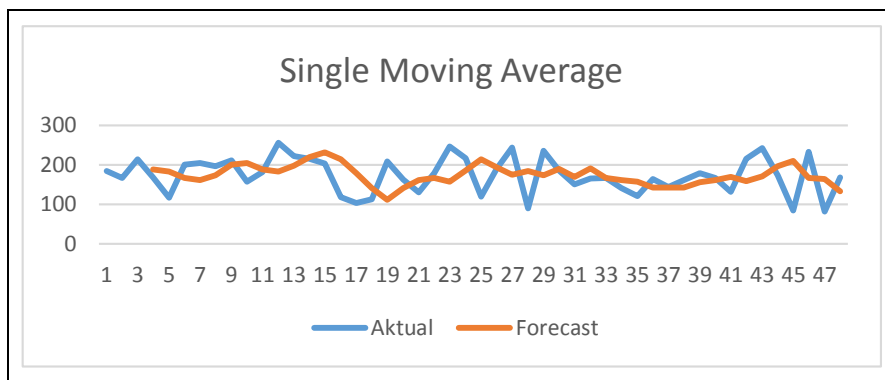
Tabel 4.17 Perbandingan Metode *Forecasting*

No	Metode	Proses Perhitungan	MAD	MSE	MAPE	Forecast
1	Simple Moving Average	Manual	41,40	2720,4	29%	161
2	Double Moving Averde	Manual	51,22	4516,47	34%	178
3	Single Exponential Smoothing	Manual	36,76	2109,94	20,89%	166
4	Holt Winter	Manual	38	2417,44	26,01%	153
5	Double Exponential Smoothing	Software Minitab17	40,02	2541,99	27,61%	159
6	Dekomposisi Data	Software Minitab17	30,27	1624,72	20,19%	141
7	Trend Linear	Software Minitab17	35,27	1937,91	23,95%	158
8	Tren Quadratic	Software Minitab17	35,29	1937,26	23,96%	156
9	Tren Exponential Growth	Software Minitab17	36,22	1978,92	23,61%	150
10	Tren S-Curve	Software Minitab17	39,71	2199,01	24,05%	145

Pada Tabel 4.17 menunjukkan perbandingan metode *forecasting* dimana dari 10 metode yang digunakan untuk mencari nilai MAPE terkecil. Hasil dari perbandingan metode *forecasting* didapatkan bahwa metode *forecasting* dekomposisi data memiliki nilai MAPE terkecil dibandingkan dengan metode lain dengan hasil *forecast* 141 pcs.

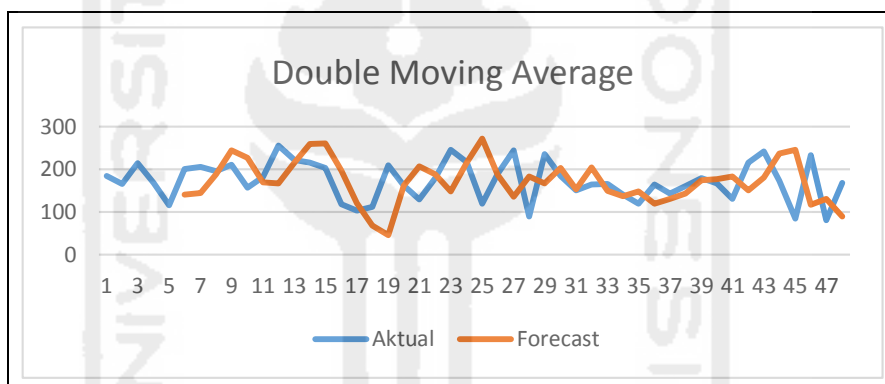
4.2.3 Kontrol dan Akurasi Peramalan

Setelah dilakukan peramalan data dengan menggunakan berbagai metode diatas langkah selanjutnya adalah melakukan kontrol dan akurasi dari hasil peramalan yang telah didapatkan. Tujuannya untuk memilih metode yang memiliki tingkat kesalahan atau *error* yang paling kecil. Dalam hal ini penulis melakukan perbandingan antara data aktual dengan data hasil peramalan.



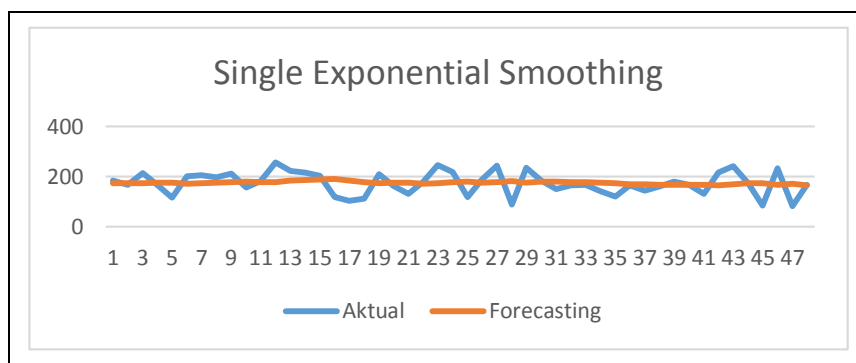
Gambar 4.21 Perbandingan Aktual dengan Metode *Simple Moving Average*

Pada Gambar 4.21 menjelaskan perbandingan data aktual dengan metode *simple moving average*. Dimana terjadi perbedaan grafik antara data aktual dengan metode *simple moving average* setiap periode minggunya.



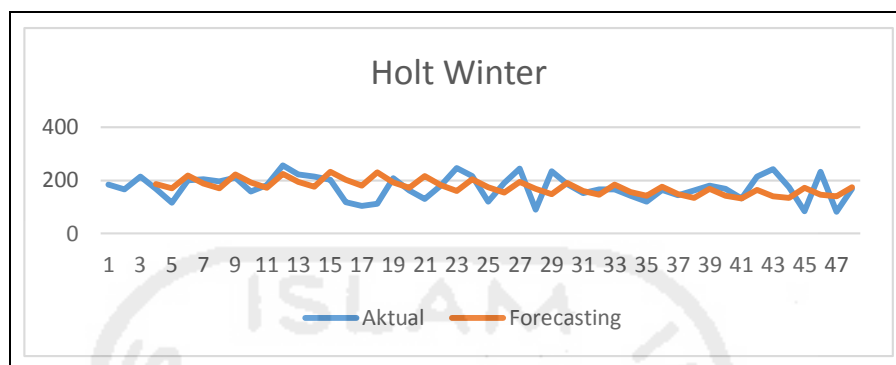
Gambar 4.22 Perbandingan Aktual dengan Metode *Double Moving Average*

Pada Gambar 4.22 menjelaskan perbandingan data aktual dengan metode *double moving average*. Dimana terjadi perbedaan grafik antara data aktual dengan metode *double moving average* setiap periode minggunya.



Gambar 4.23 Perbandingan Aktual dengan Metode *Single Exponential Smoothing*

Pada Gambar 4.23 menjelaskan perbandingan data aktual dengan metode *single exponential smoothing*. Dimana terjadi perbedaan grafik antara data aktual dengan metode *single exponential smoothing* setiap periode minggunya.



Gambar 4.24 Perbandingan Aktual dengan Metode *Double Exponential Smoothing*

Pada Gambar 4.24 menjelaskan perbandingan data aktual dengan metode *double exponential smoothing*. Dimana terjadi perbedaan grafik antara data aktual dengan metode *single exponential smoothing* setiap periode minggunya.

Setelah mengetahui perbandingan data aktual dengan data peramalan yang disajikan pada grafik diatas, selanjutnya membandingkan metode peramalan yang digunakan untuk mengetahui tingkat kesalahan yang paling kecil. Parameter yang digunakan penulis untuk mengetahui kesalahan peramalan yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Perbandingan akurasi *error* peramalan diberikan di Tabel 4.19, dimana nilai MAPE yang masih diperbolehkan dalam batas nilai *error* peramalan melihat dari dasar kriteria MAPE di Tabel 4.18 pada penelitian (Chang, Wang, & Liu, 2007) dalam Riansyah Halimi et al. (2013):

Tabel 4.18 Kriteria MAPE

MAPE	Kriteria
< 10%	Kemampuan peramalan sangat baik
10%-20%	Kemampuan peramalan baik
20%-50%	Kemampuan peramalan cukup baik
> 50%	Kemampuan peramalan buruk

Pada Tabel 4.18 nilai MAPE yang masih diperbolehkan dalam batas nilai *error* peramalan yaitu sebesar 20%-50% yang berarti kemampuan peramalan cukup baik. Hal ini melihat dari hasil perhitungan peramalan pada tabel 4.19 menunjukkan bahwa ke-4

metode peramalan perhitungan manual yang digunakan peneliti pada penelitian ini memiliki kemampuan peramalan cukup baik. Perbandingan akurasi *error* peramalan perhitungan manual diberikan di Tabel 4.19.

Tabel 4.19 **Perbandingan Akurasi Error Peramalan**

Metode Peramalan	MAD	MSE	MAPE
<i>Single Moving Average</i>	41.40	2720.40	28.76%
<i>Double Moving Average</i>	51.22	4516.47	33.52%
<i>Single Exponential Smoothing</i>	36.76	2109.94	20.89%
<i>Double Exponential Smoot (Holt Winter)</i>	38.00	2417.44	26.08%

Berdasarkan Tabel 4.19 dapat dijelaskan bahwa metode yang memiliki tingkat kesalahan yang paling kecil dari masing – masing parameter adalah metode *single exponential smoothing*. Akan tetapi dipenelitian ini *single eksponential smoothing* tidak terpilih, karena harus dilakukan tahap pemeriksaan keandalan model peramalan yang dipilih berdasarkan peta kontrol *tracking signal* diberikan di lampiran. Berdasarkan dasar peta kontrol *tracking signal* (Gaspersz, 2005) pada penelitian ini yang terpilih adalah peramalan dengan metode *double moving average* dimana *tracking signal* berada di batas pusat UCL dan LCL sehingga metode peramalan ini bisa digunakan dibandingkan 3 metode lain walaupun nilai akurasi *error* kesalahan peramalan kecil. Hasil peramalan tersebut kemudian akan digunakan sebagai peramalan permintaan untuk bulan Januari sampai Desember 2017. Berikut hasil peramalan produk jaket hoodie zipper diberikan di Tabel 4.20.

Tabel 4.20 **Data Hasil Peramalan Manual Terpilih**

Bulan	Minggu ke	<i>Simple Moving Average</i>	<i>Double Moving Average</i>	<i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Holt Winter</i>
Jan-17	Minggu 1	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 2	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 3	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 4	161.00	178.00	166	153.00
Feb-17	Minggu 1	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 2	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 3	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 4	161.00	178.00	166	153.00
Mar-17	Minggu 1	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 2	161.00	178.00	166	153.00

Bulan	Minggu ke	Simple Moving Average	Double Moving Average	Single Exponential Smoothing	Holt Winter
Apr-17	Minggu 3	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 4	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 1	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 2	161.00	178.00	166	153.00
May-17	Minggu 3	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 4	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 1	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 2	161.00	178.00	166	153.00
Jun-17	Minggu 3	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 4	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 1	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 2	161.00	178.00	166	153.00
Jul-17	Minggu 3	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 4	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 1	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 2	161.00	178.00	166	153.00
Aug-17	Minggu 3	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 4	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 1	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 2	161.00	178.00	166	153.00
Sep-17	Minggu 3	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 4	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 1	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 2	161.00	178.00	166	153.00
Oct-17	Minggu 3	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 4	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 1	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 2	161.00	178.00	166	153.00
Nov-17	Minggu 3	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 4	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 1	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 2	161.00	178.00	166	153.00
Dec-17	Minggu 3	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 4	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 1	161.00	178.00	166	153.00
	Minggu 2	161.00	178.00	166	153.00

Pada Tabel 4.20 menunjukkan bahwa hasil peramalan terpilih yaitu *Double Moving Average* dengan nilai sebesar 178 jaket hoodie zipper dari Januari sampai Desember

2017. Tetapi hasil tersebut belum dapat digunakan dalam langkah selanjutnya karena belum dibandingkan dengan metode *forecast* menggunakan *software minitab17* pada Tabel 4.17 untuk mencari nilai MAPE terkecil. Hasil tersebut hanya menunjukkan bahwa metode *forecast* manual yang peneliti gunakan berada pada kategori kemampuan peramalan cukup baik atas dasar teori (Chang, Wang, & Liu, 2007) dalam Riansyah Halimi et al. (2013) dan *tracking signal* (Gaspersz, 2005).

4.2.4 Safety Stock

Perhitungan *safety stock* dilakukan pada *Hardworker Clothing Industry*. Pada kasus ini *safety stock* ditentukan oleh ketidakpastian permintaan. Sedangkan nilai *service level* ditentukan oleh *Hardworker Clothing Industry* sebesar 95%. Berikut perhitungan *safety stock* tersebut:

- a. Produk jaket hoodie zipper

$$\begin{aligned}
 \text{Sdl Jaket Hoodie Zipper} &= Sd \times \sqrt{l} \\
 &= \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \times \sqrt{l} \\
 &= \sqrt{\frac{96615}{48-1}} \times \sqrt{1} \\
 &= \sqrt{2055,6383} \times 1 \\
 &= 45,3391475
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Perhitungan safety stock} &= Z \times \text{Sdl} \\
 &= 1.644853627 \times 45,3391475 = 74,5762 \approx 75 \text{ pcs}
 \end{aligned}$$

- b. Bahan baku Kain Fleece

$$\begin{aligned}
 \text{Sdl bahan baku Kain Fleece} &= Sd \times \sqrt{l} \\
 &= \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \times \sqrt{l} \\
 &= \sqrt{\frac{43398,6387}{48-1}} \times \sqrt{1} \\
 &= \sqrt{923,3752915} \times 1 \\
 &= 30,38709087
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Perhitungan } \textit{safety stock} &= Z \times Sdl \\ &= 1.644853627 \times 30,38709087 = 49,9823 \approx 50 \text{ kg}\end{aligned}$$

c. Bahan baku Rip

$$\begin{aligned}\text{Sdl bahan baku Rip} &= Sd \times \sqrt{l} \\ &= \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \times \sqrt{l} \\ &= \sqrt{\frac{118322125}{48-1}} \times \sqrt{1} \\ &= \sqrt{2517492,021} \times 1 \\ &= 1586,660651\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Perhitungan } \textit{safety stock} &= Z \times Sdl \\ &= 1.644853627 \times 1586,660 = 2609,8245 \approx 2610 \text{ cm}\end{aligned}$$

d. Bahan baku Resleting

$$\begin{aligned}\text{Sdl bahan baku Resleting} &= Sd \times \sqrt{l} \\ &= \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \times \sqrt{l} \\ &= \sqrt{\frac{96615}{48-1}} \times \sqrt{1} \\ &= \sqrt{2055,6383} \times 1 \\ &= 45,33914752\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Perhitungan } \textit{safety stock} &= Z \times Sdl \\ &= 1.644853627 \times 45,33914752 = 74,5762 \approx 75 \text{ pcs}\end{aligned}$$

4.2.5 Master Production Schedule (MPS)

Sebelum melakukan perhitungan *master production schedule*, dibutuhkan data *gross requirement* yang didapatkan dari hasil perhitungan peramalan penjualan jaket Hoodie Zipper Hardworker *Clothing Industry* bisa dilihat di Tabel 4.17. Setelah dilakukan peramalan data dengan menggunakan berbagai metode peramalan diatas langkah selanjutnya adalah melakukan kontrol dan akurasi dari hasil peramalan yang telah didapatkan dengan cara membandingkan akurasi hasil peramalan dengan parameter yang digunakan yaitu *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Square Error (MSE)* dan *Mean*

Absolute Percentage Error (MAPE) dapat dilihat di Tabel 4.17. Setelah didapatkan hasil peramalan terpilih langkah selanjutnya adalah melakukan penjadwalan produksi pada *Hardworker Clothing Industry*. Perhitungan MPS dapat dilihat pada Tabel 4.21 berikut:



Tabel 4.21 Perhitungan *Master Production Schedule Hardworker Clothing Industry* Produk *Jaket Hoodie Zipper*

Std Quantity = LFL Safety Stock = 75 pcs LT = 1 weeks	Product Hoodie Zipper On Hand	Minggu ke-																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Gross Requirement Booked order Project On Hand	78	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141
Net Requirement MPS		80	76	85	78	79	80	77	76	86	78	80	92	84	93	79	80	77	77	76	79	80	76
Quantity		75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
MPS Start Available To Promise		-63	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66
		138	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141
		141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141
		211	65	56	63	62	61	64	65	55	63	61	49	57	48	62	61	64	64	65	62	61	65

Minggu ke-																									
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141
96	88	80	77	76	79	85	80	76	79	77	76	78	77	78	76	76	77	81	85	82	78	79	78	76	78
75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66
141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141
141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141
45	53	61	64	65	62	56	61	65	62	64	65	63	64	63	65	65	64	60	56	59	63	62	63	65	63

Pada Tabel 4.21 menjelaskan perhitungan MPS jaket hoodie zipper dan pada perhitungan MPS ini belum mewakili kebutuhan bahan baku secara *real* karena belum mewakili kebutuhan bahan baku yang sama atas produk lain. Tetapi pada penelitian ini MPS dapat digunakan untuk tahap selanjutnya.

4.2.6 Material Requirement Planning (MRP)

Rencana kebutuhan bahan baku pada penelitian ini dimulai dari bulan Januari sampai Desember 2017 dengan 1 bulan dibagi menjadi 4 minggu. Pemesanan dilakukan setiap minggu pada setiap bulannya. Berikut hasil perhitungan rencana kebutuhan bahan baku diberikan di Tabel 4.22, 4.23, dan 4.24.

Tabel 4.22 *Material Requirement Planning* Bahan Baku Kain Fleece

Kain Fleece Lot Size Silver Meal	SS = 50 LT = 1 minggu	POH	Periode																									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				
Gross Requirements			94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47					
Scheduled Receipts																												
Project On Hand	52,26		238.94	144.47	50	238.94	144.47	50	238.94	144.47	50	238.94	144.47	50	238.94	144.47	50	238.94	144.47	50	238.94	144.47	50	238.94				
Net Requirements			-42.21	144.47	50	-44.47	144.47	50	-44.47	144.47	50	-44.47	144.47	50	-44.47	144.47	50	-44.47	144.47	50	-44.47	144.47	50	-44.47				
Planned Order receipts			281.15	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41				
Planned Order releases			0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0				
			23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
			94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	94.47	0

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
144.47	50	238.94	144.47	50	238.94	144.47	50	238.94	144.47	50	238.94	144.47	50	238.94	144.47	50	238.94	144.47	50	238.94	144.47	50	238.94	144.47	144.47
144.47	50	-44.47	144.47	50	-44.47	144.47	50	-44.47	144.47	50	-44.47	144.47	50	-44.47	144.47	50	-44.47	144.47	50	-44.47	144.47	50	-44.47	144.47	144.47
0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0
0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	283.41	0	0	0

Pada Tabel 4.22 menjelaskan MRP bahan baku Kain Fleece dimana *gross requirement* menggunakan MPS *start* bahan baku Kain Fleece.

Tabel 4.23 *Material Requirement Planning* Bahan Baku Rip

RIP Lot Size Silver Meal	SS 2610 LT = 1 minggu	POH	Periode																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Gross Requirements			4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935
Scheduled Receipts																								
Project On Hand	2730		12480	7545	2610	12480	7545	2610	12480	7545	2610	12480	7545	2610	12480	7545	2610	12480	7545	2610	12480	7545	2610	12480
Net Requirements			-2205	7545	2610	-2325	7545	2610	-2325	7545	2610	-2325	7545	2610	-2325	7545	2610	-2325	7545	2610	-2325	7545	2610	-2325
Planned Order receipts			14685	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805
Planned Order releases			0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	4935	0
7545	2610	12480	7545	2610	12480	7545	2610	12480	7545	2610	12480	7545	2610	12480	7545	2610	12480	7545	2610	12480	7545	2610	12480	7545	7545
7545	2610	-2325	7545	2610	-2325	7545	2610	-2325	7545	2610	-2325	7545	2610	-2325	7545	2610	-2325	7545	2610	-2325	7545	2610	-2325	7545	7545
0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	14805	0	0	0

Pada Tabel 4.23 menjelaskan MRP bahan baku RIP dimana *gross requirement* menggunakan MPS *start* bahan baku RIP.

Tabel 4.24 *Material Requirement Planning* Bahan Baku Resleting

RIP Lot Size Silver Meal	SS 2610 LT = 1 minggu	POH	Periode																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Gross Requirements			141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141
Scheduled Receipts																								
Project On Hand	78		1203	1062	921	780	639	498	357	216	75	1203	1062	921	780	639	498	357	216	75	1203	1062	921	780
Net Requirements			-63	1062	921	780	639	498	357	216	75	-66	1062	921	780	639	498	357	216	75	-66	1062	921	780
Planned Order receipts			1266	0	0	0	0	0	0	0	0	1269	0	0	0	0	0	0	0	0	1269	0	0	0
Planned Order releases			0	0	0	0	0	0	0	0	1269	0	0	0	0	0	0	0	0	1269	0	0	0	0

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	0
639	498	357	216	75	1203	1062	921	780	639	498	357	216	75	1203	1062	921	780	639	498	357	216	75	1203	1062	1062
639	498	357	216	75	-66	1062	921	780	639	498	357	216	75	-66	1062	921	780	639	498	357	216	75	-66	1062	1062
0	0	0	0	0	1269	0	0	0	0	0	0	0	0	1269	0	0	0	0	0	0	0	0	1269	0	0
0	0	0	0	1269	0	0	0	0	0	0	0	0	1269	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1269	0	0

Pada Tabel 4.24 menunjukkan MRP bahan baku Resleting dimana *gross requirement* menggunakan MPS *start* bahan baku Resleting.

4.2.7 Lot Sizing

Perhitungan dalam meminimalkan jumlah barang yang akan dipesan, sehingga dapat meminimalkan total biaya persediaan pada produk jaket hoodie zipper dilakukan dengan 3 metode yaitu *Least Unit Cost* (LUC), *Silver Meal* (SM) dan *Lot For Lot* (LFL). Metode LUC dan SM penentuan penggabungan pemesanannya berdasarkan biaya terendah sedangkan metode LFL penentuan pemesanannya berdasarkan jumlah permintaan. Berikut hasil perhitungan kuantitas (*lot size*) produk jaket hoodie zipper diberikan di Tabel 4.25, 4.26, dan 4.27.

Tabel 4.25 Kuantitas Pemesanan Bahan Baku Kain Fleece

Bulan	Minggu	LUC	SM	LFL
Jan-17	Minggu 1	281,15	281,15	92,21
	Minggu 2	0	0	94,47
	Minggu 3	0	0	94,47
	Minggu 4	283,41	283,41	94,47
Feb-17	Minggu 1	0	0	94,47
	Minggu 2	0	0	94,47
	Minggu 3	283,41	283,41	94,47
	Minggu 4	0	0	94,47
Mar-17	Minggu 1	0	0	94,47
	Minggu 2	283,41	283,41	94,47
	Minggu 3	0	0	94,47
	Minggu 4	0	0	94,47
Apr-17	Minggu 1	283,41	283,41	94,47
	Minggu 2	0	0	94,47
	Minggu 3	0	0	94,47
	Minggu 4	283,41	283,41	94,47
May-17	Minggu 1	0	0	94,47
	Minggu 2	0	0	94,47
	Minggu 3	283,41	283,41	94,47
	Minggu 4	0	0	94,47
Jun-17	Minggu 1	0	0	94,47
	Minggu 2	283,41	283,41	94,47
	Minggu 3	0	0	94,47
	Minggu 4	0	0	94,47
Jul-17	Minggu 1	283,41	283,41	94,47
	Minggu 2	0	0	94,47
	Minggu 3	0	0	94,47
	Minggu 4	283,41	283,41	94,47
Aug-17	Minggu 1	0	0	94,47

Bulan	Minggu	LUC	SM	LFL
	Minggu 2	0	0	94,47
	Minggu 3	283,41	283,41	94,47
	Minggu 4	0	0	94,47
Sep-17	Minggu 1	0	0	94,47
	Minggu 2	283,41	283,41	94,47
	Minggu 3	0	0	94,47
	Minggu 4	0	0	94,47
Oct-17	Minggu 1	283,41	283,41	94,47
	Minggu 2	0	0	94,47
	Minggu 3	0	0	94,47
	Minggu 4	283,41	283,41	94,47
Nov-17	Minggu 1	0	0	94,47
	Minggu 2	0	0	94,47
	Minggu 3	283,41	283,41	94,47
	Minggu 4	0	0	94,47
Dec-17	Minggu 1	0	0	94,47
	Minggu 2	283,41	283,41	94,47
	Minggu 3	0	0	94,47
	Minggu 4	0	0	94,47

Tabel 4.26 Kuantitas Pemesanan Bahan Baku RIP

Bulan	Minggu	LUC	SM	LFL
Jan-17	Minggu 1	14685	18570	4815
	Minggu 2	0	0	4935
	Minggu 3	0	0	4935
	Minggu 4	14805	18690	4935
Feb-17	Minggu 1	0	0	4935
	Minggu 2	0	0	4935
	Minggu 3	14805	18690	4935
	Minggu 4	0	0	4935
Mar-17	Minggu 1	0	0	4935
	Minggu 2	14805	18690	4935
	Minggu 3	0	0	4935
	Minggu 4	0	0	4935
Apr-17	Minggu 1	14805	18690	4935
	Minggu 2	0	0	4935
	Minggu 3	0	0	4935
	Minggu 4	14805	18690	4935
May-17	Minggu 1	0	0	4935
	Minggu 2	0	0	4935
	Minggu 3	14805	18690	4935
	Minggu 4	0	0	4935
Jun-17	Minggu 1	0	0	4935

	Minggu 2	14805	18690	4935
	Minggu 3	0	0	4935
	Minggu 4	0	0	4935
	Minggu 1	14805	18690	4935
Jul-17	Minggu 2	0	0	4935
	Minggu 3	0	0	4935
	Minggu 4	14805	18690	4935
	Minggu 1	0	0	4935
Aug-17	Minggu 2	0	0	4935
	Minggu 3	14805	18690	4935
	Minggu 4	0	0	4935
	Minggu 1	0	0	4935
Sep-17	Minggu 2	14805	18690	4935
	Minggu 3	0	0	4935
	Minggu 4	0	0	4935
	Minggu 1	14805	18690	4935
Oct-17	Minggu 2	0	0	4935
	Minggu 3	0	0	4935
	Minggu 4	14805	18690	4935
	Minggu 1	0	0	4935
Nov-17	Minggu 2	0	0	4935
	Minggu 3	14805	18690	4935
	Minggu 4	0	0	4935
	Minggu 1	0	0	4935
Dec-17	Minggu 2	14805	18690	4935
	Minggu 3	0	0	4935
	Minggu 4	0	0	4935

Tabel 4.27 Kuantitas Pemesanan Bahan Baku Resleting

Bulan	Minggu	LUC	SM	LFL
	Minggu 1	1266	1266	138
Jan-17	Minggu 2	0	0	141
	Minggu 3	0	0	141
	Minggu 4	0	0	141
	Minggu 1	0	0	141
Feb-17	Minggu 2	0	0	141
	Minggu 3	0	0	141
	Minggu 4	0	0	141
	Minggu 1	0	0	141
Mar-17	Minggu 2	1269	1269	141
	Minggu 3	0	0	141
	Minggu 4	0	0	141
Apr-17	Minggu 1	0	0	141
	Minggu 2	0	0	141

Bulan	Minggu	LUC	SM	LFL
May-17	Minggu 3	0	0	141
	Minggu 4	0	0	141
	Minggu 1	0	0	141
	Minggu 2	0	0	141
Jun-17	Minggu 3	1269	1269	141
	Minggu 4	0	0	141
	Minggu 1	0	0	141
	Minggu 2	0	0	141
Jul-17	Minggu 3	0	0	141
	Minggu 4	0	0	141
	Minggu 1	0	0	141
	Minggu 2	0	0	141
Aug-17	Minggu 3	1269	1269	141
	Minggu 4	0	0	141
	Minggu 1	0	0	141
	Minggu 2	0	0	141
Sep-17	Minggu 3	0	0	141
	Minggu 4	0	0	141
	Minggu 1	0	0	141
	Minggu 2	0	0	141
Oct-17	Minggu 3	0	0	141
	Minggu 4	0	0	141
	Minggu 1	0	0	141
	Minggu 2	0	0	141
Nov-17	Minggu 3	0	0	141
	Minggu 4	0	0	141
	Minggu 1	0	0	141
	Minggu 2	0	0	141
Dec-17	Minggu 3	1269	1269	141
	Minggu 4	0	0	141
	Minggu 1	0	0	141
	Minggu 2	0	0	141

Pada Tabel 4.25, 4.26, dan 4.27 menjelaskan kuantitas pemesanan bahan baku kain fleece, rip, dan resleting. Untuk tabel perhitungan *Lot Sizing* ditepatkan di lampiran. Tetapi untuk dapat memilih metode *lot size* terbaik maka dilakukan perbandingan biaya yang dikeluarkan dari masing – masing teknik *lot size* diberikan di Tabel 4.28.

Tabel 4.28 Perbandingan Biaya Masing – Masing Metode *Lot Size*

Bahan Baku	LUC (Rp)	SM (Rp)	LFL (Rp)
Kain Fleece	Rp 419.418	Rp 419.418	Rp 553.155
RIP	Rp 291.693	Rp 291.693	Rp 468.776
Resleting	Rp 102.792	Rp 102.792	Rp 422.173

Berdasarkan Tabel 4.28 diatas dapat dilihat bahwa hasil perhitungan metode *lot size* dengan biaya terendah adalah metode *least unit cost* dan *silver meal* untuk ketiga bahan baku yang diteliti pada penelitian ini. Adapun hal lain yang memiliki biaya tertinggi untuk ketiga bahan baku terdapat pada metode *lot for lot*. Langkah selanjutnya membandingkan metode *lot size* dengan biaya terendah dengan metode perusahaan diberikan di Tabel 4.29.

Tabel 4.29 Perbandingan Biaya Metode *Lot Sizing* dengan Metode Perusahaan

No	Bahan Baku	Perusahaan	LUC		SM	
			Biaya	Persen	Biaya	Persen
1	Kain Fleece	Rp 504.948,96	Rp 419.418	16,94%	Rp 419.418	16,94%
2	RIP	Rp 428.128,95	Rp 291.693	31,87%	Rp 291.693	31,87%
3	Resleting	Rp 425.306,11	Rp 102.792	75,83%	Rp 102.792	75,83%

Pada Tabel 4.29 menunjukkan nilai perbandingan biaya metode *lot sizing* dengan metode perusahaan serta persen penghematan yang didapatkan dari menggunakan metode *lot sizing* dengan biaya terendah. Dimana pada penelitian ini, peneliti menggunakan *lot sizing silver meal* untuk digunakan pada MRP (*planned order receipts*). Berikut cara perhitungan metode perusahaan:

a. Bahan baku Kain Fleece

$$\text{Total inventory cost: } \frac{1}{2} QCh + \frac{R}{Q} Co$$

Keterangan: $\frac{Q}{2}$ = persediaan rata-rata

$\frac{R}{Q}$ = frekuensi pemesanan

Ch = biaya penyimpanan per unit barang per satu satuan waktu

Co = biaya pemesanan setiap kali pesan

$$\text{Perhitungan: } (182,95 \times 27,05) + (48 \times 10416,67) = \text{Rp } 504.948,96$$

b. Bahan baku Rip

$$\text{Perhitungan: } (7276,25 \times 0,43) + (48 \times 8854,17) = \text{Rp } 428.128,95$$

c. Bahan baku Resleting

Perhitungan: $(178,92 \times 1,71) + (48 \times 8854,17) = \text{Rp } 425.306,11$



BAB V

PEMBAHASAN

Pada BAB V ini, membahas hasil penelitian yang telah dilakukan di *Hardworker Clothing Industry* dengan melakukan diskusi dengan *owner* perusahaan untuk memastikan kebenaran pengamatan yang dilakukan. Penelitian ini difokuskan hanya pada produk jaket hoodie zipper saja.

5.1 *Bill of Material*

Jaringan material produk jaket hoodie zipper *Hardworker Clothing Industry* memiliki tiga level, yakni dari produk jadi dipecah menjadi 6 komponen yaitu *body*, lengan, hoodie, label, hangtag, plasatik pembungkus kemudian dikategorikan menjadi level 1. Dari 6 komponen pembentuk produk jadi tersebut kemudian dipecah lagi berdasarkan material pendukung pembuatan produk jaket hoodie zipper. Dimana material tersebut yaitu kain fleece, benang, rip, tali hoodie, *pocket*, mata ayam, M33, kertas ivory, tali, *price tag* dikategorikan menjadi level 2. Untuk level 3 yaitu kain fleece dan benang sebagai bahan baku pembentuk *pocket*. Produk yang dihasilkan dari *Hardworker Clothing Industry* tidak hanya produk jaket hoodie zipper tetapi ada juga ada produk lain namun pada penelitian ini hanya memfokuskan pada produk jaket hoodie zipper karena tingkat penjualannya yang besar dibandingkan produk yang lain. Oleh karena itu jaringan material produk jaket hoodie zipper pada penelitian ini dapat dilihat sesuai dengan gambar 4.18.

5.2 Peramalan

Peramalan data penjualan produk jaket hoodie zipper dapat dilakukan setelah data historis penjualan dilakukan *plotting* data untuk mengetahui pola datanya. Tujuannya untuk mengetahui metode peramalan yang cocok sesuai dengan pola data. Dapat dilihat pada gambar 4.20 yang kemudian dicocokkan pada dasar teori pola data (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999) bahwa pola data yaitu horizontal. Hal itu dapat dilihat pada gambar 4.20 dimana datanya hanya berfluktuasi disekitar rata-rata dan data tidak meningkat atau menurun pada periode waktu tertentu. Setelah mengetahui pola data dan selanjutnya dilakukan peramalan dengan menggunakan beberapa metode yaitu *Simple Moving Average*, *Double Moving Average*, *Single Exponential Smoothing* dan *Holt Winter*.

Setelah didapatkan hasil peramalan dari beberapa metode diatas, selanjutnya adalah melakukan kontrol dan akurasi hasil peramalan. Dimana kontrol dan akurasi membandingkan grafik hasil peramalan dengan data aktual dan melakukan akurasi *error* dengan parameter *error* yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Dapat dilihat pada gambar 4.21, 4.22, 4.23 dan 4.24 bahwa grafik hasil peramalan produk jaket hoodie zipper dengan data aktual berbeda cukup signifikan. Sedangkan pada gambar 4.22 yaitu metode *double moving average* grafik perbandingan hasil peramalan dengan data aktual menunjukkan bahwa grafik peramalannya hanya berfluktuasi disekitar rata-rata. Data tidak meningkat atau menurun pada periode waktu tertentu.

Metode peramalan yang dipilih adalah metode yang memiliki parameter kesalahan yang paling kecil dalam penelitian ini yang terpilih metode *single exponential smoothing* tetapi dalam penelitian ini metode *single exponential smoothing* tidak bisa diandalkan sebab berada di luar bata-batas pengendalian *tracking signal* (maksimum ± 4), hal ini juga berlaku pada metode *single moving average* dan *holt winter* walaupun berada pada parameter kesalahan yang paling kecil, akan tetapi berdasarkan *tracking signal* menunjukkan metode tersebut tidak bisa diandalkan sebab berada di luar batas-batas pengendalian *tracking signal* (maksimum ± 4) berdasarkan pada dasar teori (Gaspersz, 2005). Pada penelitian ini metode peramalan yang terpilih berdasarkan pada dasar teori

(Gaspersz, 2005) yaitu *double moving average* dengan hasil peramalan pada bulan Januari – Desember 2017 sebesar 178 pcs. Pada tabel 4.17 disajikan perbandingan hasil akurasi *error* dari beberapa metode pada produk jaket hoodie zipper.

Pada penelitian ini metode peramalan terbaik dari 4 metode peramalan perhitungan manual yang peneliti gunakan yaitu *double moving average* dengan nilai MAD sebesar 51,22, MSE sebesar 4516,47 dan MAPE sebesar 33,52% serta *tracking signal* yang berada pada pusat batas UCL dan LCL sehingga metode peramalan ini menurut (Chang, Wang, & Liu, 2007) dalam Riansyah Halimi et al. (2013) berada pada kategori kemampuan peramalan cukup baik. Dimana data hasil peramalan yang terpilih sudah dikatakan cukup untuk digunakan dalam perhitungan selanjutnya. Tetapi disini peneliti hanya memberi gambaran peramalan perhitungan manual atas metode yang digunakan masuk dalam kategori apa.

Akan tetapi pada penelitian ini untuk perhitungan peramalan diuji kembali dengan metode *forecast* lain dengan menggunakan *software minitab17* untuk mencari nilai MAPE terkecil. Dapat dilihat di tabel 4.17 bahwa metode terbaik yang dipilih berdasarkan nilai MAPE terkecil yaitu Dekomposisi data dengan nilai MAD sebesar 30,27, MSE sebesar 1624,72, MAPE sebesar 20,19%, dan hasil *forecast* sebesar 141 pcs. Hasil *forecast* sebesar 141 pcs yang akan digunakan pada tahap selanjutnya, dikarenakan atas tabel 4.18 kriteria MAPE metode Dekomposisi data masuk kategori kemampuan peramalan cukup baik.

5.3 *Safety Stock*

Perhitungan *safety stock* dilakukan pada semua produk jadi jaket hoodie zipper, bahan baku kain fleee, rip, dan resleting. Pada kasus ini *safety stock* ditentukan oleh ketidakpastian permintaan. Nilai *service level* ditentukan oleh *Hardworker Clothing Industry*, dengan *service level* sebesar 95%. Artinya 95% pemesanan dapat dipenuhi oleh *Hardworker Clothing Industry* dan 5% tidak dapat dipenuhi (*stock out*) sedangkan *service level* bahan baku sebesar 95%. Artinya 95% order bahan baku ke *supplier* dapat dipenuhi sedangkan 5% order bahan baku ke *supplier* tidak dapat dipenuhi (*stock out*). Perhitungan standar deviasi dilakukan pada data penjualan jaket hoodie zipper. Nilai *safety stock* pada

produk jadi jaket hoodie zipper adalah 75 pcs. Untuk *safety stock* bahan baku kain fleece sebesar 50 kg, untuk *safety stock* bahan baku rip sebesar 2610 cm, untuk *safety stock* bahan baku resleting sebesar 75 pcs.

5.4 Master Production Schedule

Master production schedule (MPS) digunakan untuk mengatur penjadwalan produksi pada perusahaan. Dalam MPS terdapat informasi tentang *gross requirement*, pada penelitian ini *gross requirement* didapatkan dari hasil perhitungan peramalan selama 1 tahun terakhir. Kemudian terdapat informasi *customer booked order*. *Customer booked order* didapatkan dari *inventory* produk jaket hoodie zipper tahun 2016 yang kemudian untuk MPS setiap bahan baku menyesuaikan dengan *inventory* produk jadi dikalikan dengan kebutuhan bahan baku untuk 1 produk jadi jaket hoodie zipper. Pada perhitungan MPS disini menggunakan teknik *lot for lot* penjadwalan produksi disesuaikan dengan permintaan dengan begitu perusahaan dapat memenuhi permintaan konsumen dengan meminimalkan jumlah persediaan.

Pada tabel 4.21 dapat dilihat perhitungan penjadwalan produksi pada *Hardworker Clothing Industry* bahwa penjadwalan produksi produk jaket hoodie zipper dapat dilakukan setiap minggu dengan kuantitas produksi sebesar 141 pcs. Jadi dengan jumlah produksi 141 pcs setiap minggu, perusahaan dapat meminimasi terjadinya *shortage* yang efeknya dapat mengecewakan konsumen ketika akan melakukan order kembali. Strategi yang dapat dilakukan adalah menambah jumlah persediaan seminimal mungkin dengan pertimbangan *safety stock* yang sudah dihitung. Akan tetapi pada penelitian ini MPS belum mewakili kebutuhan bahan baku secara *real* karena belum mewakili kebutuhan bahan baku yang sama atas produk lain.

5.5 Material Requirement Planning (MRP)

Material Requirement Planning (MRP) digunakan untuk merencanakan kebutuhan komponen maupun bahan baku yang dibutuhkan sesuai dengan MPS untuk mengatur penjadwalan produksi pada perusahaan. Dalam MRP terdapat informasi tentang *gross requirement*, pada penelitian ini *gross requirement* didapatkan dari hasil perhitungan

MPS *start*. Kemudian terdapat informasi *project on hand*. *Project on hand* didapatkan dari *stock* terakhir minggu ke-4 *inventory* dikalikan dengan setiap kebutuhan bahan baku untuk 1 produk jadi jaket hoodie zipper. Selanjutnya informasi *planned order receipts* didapatkan dari metode *lot size* terpilih untuk digunakan ukuran setiap pemesanan yang dilakukan.

Pada tabel 4.22 dapat dilihat perhitungan *material requirement planning* bahan baku kain fleece pada *Hardworker Clothing Industry*, dimana dapat dilakukan perencanaan kebutuhan bahan baku dengan *lot size* yang peneliti gunakan pada perhitungan MRP disini adalah *silver meal*, walaupun *least unit cost* memiliki biaya terendah yang sama dengan *silver meal*. Rencana pemesanan dilakukan setiap 3 minggu dengan nilai *lot* pemesanan untuk minggu 1, 2 & 3 sebanyak 281,15 kg, untuk minggu 3, 4 & 5 serta seterusnya sebanyak 283,41 kg. Dengan perencanaan kebutuhan bahan baku untuk pemesanan tersebut nantinya perusahaan akan mampu memenuhi permintaan produksi. Jadi dengan jumlah kuantitas pemesanan tersebut, perusahaan dapat meminimasi terjadinya persediaan bahan baku berlebih yang efeknya dapat membebankan biaya perusahaan.

Pada tabel 4.23 dapat dilihat perhitungan *material requirement planning* bahan baku rip pada *Hardworker Clothing Industry*, dimana dapat dilakukan perencanaan kebutuhan bahan baku dengan *lot size* yang peneliti gunakan pada perhitungan MRP disini adalah *silver meal*, walaupun *least unit cost* memiliki biaya terendah yang sama dengan *silver meal*. Rencana pemesanan dilakukan setiap 3 minggu dengan nilai *lot* pemesanan untuk minggu 1, 2 & 3 sebanyak 14.685 cm, untuk minggu 3, 4 & 5 serta seterusnya sebanyak 14.805 cm. Dengan perencanaan kebutuhan bahan baku untuk pemesanan tersebut nantinya perusahaan akan mampu memenuhi permintaan produksi. Jadi dengan jumlah kuantitas pemesanan tersebut, perusahaan dapat meminimasi terjadinya persediaan bahan baku berlebih yang efeknya dapat membebankan biaya perusahaan.

Pada tabel 4.24 dapat dilihat perhitungan *material requirement planning* bahan baku resleting pada *Hardworker Clothing Industry*, dimana dapat dilakukan perencanaan kebutuhan bahan baku dengan *lot size* yang peneliti gunakan pada perhitungan MRP disini adalah *silver meal*, walaupun *least unit cost* memiliki biaya terendah yang sama

dengan *silver meal*. Rencana pemesanan dilakukan setiap 9 minggu dengan nilai *lot* pemesanan untuk minggu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 & 9 sebanyak 1266 pcs, untuk minggu 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 & 18 serta seterusnya sebanyak 1269 pcs. Dengan perencanaan kebutuhan bahan baku untuk pemesanan tersebut nantinya perusahaan akan mampu memenuhi permintaan produksi. Jadi dengan jumlah kuantitas pemesanan tersebut, perusahaan dapat meminimasi terjadinya persediaan bahan baku berlebih yang efeknya dapat membebankan biaya perusahaan.

5.6 Lot Sizing

Pada penelitian ini penentuan *lot size* dilakukan dengan tiga metode yaitu, *Least Unit Cost* (LUC), *Silver Meal* (SM) dan *Lot for Lot* (LFL). Metode LUC dan SM perhitungan biayanya dilakukan dengan melakukan penggabungan pemesanan hingga mendapatkan nilai biaya yang paling rendah. Metode LUC biaya yang diperhatikan adalah biaya per unitnya sedangkan metode SM biaya yang diperhatikan adalah biaya relevan per periode. Perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran

Setelah dilakukan perhitungan dari ketiga metode *lot size* diatas pada bahan baku kain fleece, rip, dan resleting, langkah selanjutnya melakukan perbandingan biaya dari ketiga metode *lot size* pada bahan baku tersebut. Metode yang memiliki biaya terendah akan digunakan dalam melakukan rencana pemesanan dalam *material requirement planning*. Dapat dilihat pada tabel 4.28 metode *lot size* terbaik pada bahan baku kain fleece adalah *least unit cost* dan *silver meal algorithm* dengan total biaya Rp. 419.418, metode *lot size* terbaik pada bahan baku rip adalah *least unit cost* dan *silver meal algorithm* dengan total biaya Rp. 291.693, dan metode *lot size* terbaik pada bahan baku resleting adalah *least unit cost* dan *silver meal algorithm* dengan total biaya Rp. 102.792.

5.7 Perbandingan Metode Lot Sizing dengan Metode Perusahaan

Untuk mengetahui selisih biaya pemesanan, pada penelitian ini dilakukan perbandingan total biaya versi metode *lot sizing* yang terpilih atas biaya terendah dengan versi kondisi perusahaan yang menggunakan metode konvensional. Pada tabel 4.29 disajikan perbandingan biaya bahan baku kain fleece, rip, dan resleting. Dimana pada metode

perusahaan untuk biaya bahan baku kain fleece sebesar Rp 504.948,96, untuk bahan baku rip sebesar 428.128,95, untuk bahan baku resleting sebesar 425.306,11. Pada perbandingan biaya didapatkan bahwa penghematan untuk bahan baku kain fleece sebesar 16,94%, untuk bahan baku rip sebesar 31,87%, dan untuk bahan baku resleting sebesar 75,83%. Perbedaan itu terjadi akibat banyaknya persediaan produk jadi jaket hoodie zipper yang mengakibatkan melonjaknya biaya simpan.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan perhitungan dan pembahasan diatas dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem persediaan bahan baku yang dilakukan *Hardworker Clothing Industry* dengan memperhatikan kapasitas gudang yaitu:
 - a. Untuk bahan baku kain fleece rata-rata pemesanan sebesar 182,95 kg dan persediaan sebesar 8.781,35 kg dengan total *inventory cost* sebesar Rp 504.948,96.
 - b. Untuk bahan baku rip rata-rata pemesanan sebesar 7.276,25 cm dan persediaan sebesar 349.260 cm dengan total *inventory cost* sebesar Rp 428.128,95.
 - c. Untuk bahan baku resleting rata-rata pemesanan sebesar 178 pcs dan persediaan sebesar 8.588 pcs dengan total *inventory cost* sebesar Rp 425.306,11.
2. Penghematan total *cost* yang dikeluarkan apabila melakukan pemesanan dengan metode *lot sizing* dibandingkan dengan metode perusahaan yaitu:
 - a. Untuk bahan baku kain fleece dengan metode *least unit cost* dan *silver meal* total *cost* yang dikeluarkan sebesar Rp 419.418 dan besar penghematan sebesar 16,94%.
 - b. Untuk bahan baku rip dengan metode *least unit cost* dan *silver meal* total *cost* yang dikeluarkan sebesar Rp 291.693 dan besar penghematan sebesar 31,87%.
 - c. Untuk bahan baku resleting dengan metode *least unit cost* dan *silver meal* total *cost* yang dikeluarkan sebesar Rp 102.792 dan besar penghematan sebesar 75,83%.
3. Dengan menggunakan metode *Material Requirement Planning* ukuran lot yang tepat dalam pemesanan bahan baku yaitu:

- a. Untuk bahan baku kain fleece dengan *safety stock* sebesar 50 kg, *project on hand* sebesar 52,26 kg, maka ukuran *lot* yang tepat dalam pemesanan untuk periode minggu 1, 2, & 3 sebesar 281,15 kg dan untuk periode minggu 4, 5, & 6 sebesar 283,41 kg setiap 3 minggu.
- b. Untuk bahan baku rip dengan *safety stock* sebesar 2610 cm, *project on hand* sebesar 2730 cm, maka ukuran *lot* yang tepat dalam pemesanan untuk periode minggu 1, 2, & 3 sebesar 14.685 cm dan untuk periode minggu 4, 5, & 6 sebesar 14.805 cm setiap 3 minggu.
- c. Untuk bahan baku resleting dengan *safety stock* sebesar 75 pcs, *project on hand* sebesar 78 pcs, maka ukuran *lot* yang tepat dalam pemesanan untuk periode minggu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 & 9 sebesar 1266 pcs dan untuk periode minggu 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 & 18 sebesar 1269 pcs setiap 9 minggu.

Pada penelitian ini memberikan gambaran bagaimana penghematan dilakukan dalam ukuran *lot* yang tepat dalam pemesanan bahan baku. Akan tetapi pada realitanya kebutuhan bahan baku untuk produk jaket hoodie zipper harus dijumlahkan dengan kebutuhan bahan baku yang sama atas produk lain.

6.2 Saran

6.2.1 Bagi Perusahaan

1. *Hardworker Clothing Industry* dapat menggunakan metode MRP dalam sistem perencanaan kebutuhan bahan bakunya. Dengan metode MRP terjadi penurunan total *cost* dan penghematan dibandingkan dengan sistem perencanaan kebutuhan bahan baku perusahaan.
2. Untuk bahan baku yang terbuang khususnya untuk bahan baku kain fleece dan rip yang disebabkan tidak cukup dalam pembuatan 1 produk jaket hoodie zipper akibat warna yang tidak seragam jika dilakukan produksi 1 jaket hoodie zipper, diharapkan dapat memanfaatkannya dengan menyatukan beberapa warna selama masih melihat sudut pandang serasi oleh pihak konsumen. Dengan hal ini bisa menjadi pemasukan lebih untuk *Hardworker Clothing Industry*.

6.2.2 Bagi Penelitian Selanjutnya

1. Penelitian selanjutnya lebih menekankan meneliti keseluruhan bahan baku yang digunakan atas dasar *Bill Of Material* dan teknik optimasi *lot sizing wagner whitin algorithm*. Dengan hal ini dapat meminimasi biaya total *cost* lebih baik lagi.



DAFTAR PUSTAKA

- Baroto, Teguh. (2002). *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Yamit, Zulian. (2003). *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: EKONISIA.
- Eko, Indrajit Richardus., & Djokopranoto, Richardus. (2002). *Konsep Manajemen Supply Chain: Cara baru memandang mata rantai penyediaan barang*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Eko, Indrajit Richardus., & Djokopranoto, Richardus. (2003). *Manajemen Persediaan: Barang umum dan suku cadang untuk keperluan pemeliharaan, perbaikan, dan operasi*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Fithri, Prima., & Sindikia, Annise. (2014). Pengendalian Persediaan Pozzolan Di PT Semen Padang. *Optimasi Sistem Industri Vol. 13 No. 2*, 665-686.
- Gaspersz, Vincent. (2005). *Production Planning And Inventory Control*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ginting, Rosnani. (2007). *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Halimi, Riansyah., Anggraeni, Wiwik., & Tyasnurita, Raras. (2013). Pembuatan Aplikasi Peramalan Jumlah Permintaan Produk dengan Metode Time Series Exponential Smoothing Holts Winter di PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. *Jurnal TEKNIK POMITS Vol. 1, No. 1*
- Handoko, T. Hani. (1993). *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE - Yogyakarta.
- Heizer, Jay., & Render, Barry. (2005). *Manajemen Operasi: Buku 2, edisi ketujuh*. Jakarta: Salemba Empat.
- Madinah, W. Nuroh., Sumantri, Yeni., & Azlia, Wifqi. (2015). Penentuan Metode Lot Sizing Pada Perencanaan Pengadaan Bahan Baku Kikir Dan Mata Bor (Studi Kasus : PT X, Sidoarjo). *Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri Vol.3 No.3 Teknik Industri Universitas Brawijaya*, 1-11.
- Makridakis, Spyros., Wheelwright, Steven. C., & McGee, Victor. E. (1999). *Metode Dan Aplikasi Peramalan: Jilid 1*. Tangerang: Binarupa Aksara.
- Mbota, Hildaria. K., Tantrika, Ceria. F., & Eunike, Agustina. (2015). Perencanaan Persediaan Bahan Baku Dan Bahan Bakar Dengan Dynamic Lot Sizing (Studi Kasus: PT Holcim Indonesia Tbk, Tuban Plant). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri Vol. 3 No. 1 Teknik Industri Universitas Brawijaya*, 1-15.

- Pardede, Pontas. M. (2007). *Manajemen Operasi Dan Produksi: teori, model dan kebijakan*. Yogyakarta: ANDI.
- Marimin., Suharjito., Hidayat, Syarif., Astuti, Retno., et al. (2013). *Teknik dan Analisis Pengambilan Keputusan Fuzzy Dalam Manajemen Rantai Pasok*. Bogor: IPB Press.
- Putra, Magestha, Hikma. (2016). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode MRP. *Skripsi Universitas Islam Indonesia*, 1-83.
- Rangkuti, Freddy. (2002). *Manajemen Persediaan*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Rangkuti, Freddy. (2007). *Manajemen Persediaan: Aplikasi di bidang bisnis*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Redantan, Dadang. (2012). Optimasi Ukuran Lot Menggunakan Metode MRP Dengan Mempertimbangkan Kriteria Abc Di PT PEB. *Thesis Universitas Islam Indonesia*, 1-119.
- Ristono, Agus. (2009). *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sahli, Muhammad., & Susanti, Nanik. (2013). Penerapan Metode Exponential Smoothing Dalam Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku (studi kasus toko tirta harum). *Jurnal SIMETRIS, Vol 3 No 1*, 59-70.
- Santoso, Singgih. (2009). *Business Forecasting, Metode peramalan bisnis masa kini dengan Minitab dan SPSS*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Sumayang, Lalu. (2003). *Dasar - Dasar Manajemen Produksi & Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Taufiq, Ahmad., & Slamet, A. (2014). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Pada Salsa Bakery Jepara. *Management Analysis Journal*, 1-6.
- Tersine, Richard. J. (1994). *Principles Of Inventory And Materials Management: Fourth Edition*. United States of America: Prentice Hall International.
- Trisnowati, Emi. (2008). Analisis Pengaruh Forecast Error Pada Performance Lot-Sizing Dalam Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Dan Service Level Pada Konsumen. *Thesis Universitas Islam Indonesia*, 1-106.
- Viale, J. D. (2000). *Dasar - Dasar Manajemen Sediaan* . Jakarta: PPM.

LAMPIRAN

A-Data Penjualan



No	Bulan	Minggu	Penjualan	Produk Tanpa Diskon	Produk Diskon
		4	165	86	79
9	September	1	166	89	77
		2	141	65	76
		3	120	42	78
		4	164	87	77
10	Oktober	1	143	65	78
		2	161	85	76
		3	179	103	76
		4	167	90	77
11	November	1	131	50	81
		2	215	130	85
		3	242	160	82
		4	173	95	78
12	Desember	1	84	5	79
		2	233	155	78
		3	81	5	76
		4	168	90	78

WORKER
dustry

TA PENJUALAN

: Hoodie Zipper

Tahun

: 2016

HARDWORKER CLOTHING

Tanggal: 20/12-2016



No	Bulan	Minggu	Penjualan	Produk Tanpa Diskon	Produk Diskon
1	Januari	1	184	104	80
		2	166	90	76
		3	214	129	85
		4	168	90	78
2	Februari	1	116	37	79
		2	201	121	80
		3	205	128	77
		4	196	120	76
3	Maret	1	211	125	86
		2	157	79	78
		3	182	102	80
		4	256	164	92
4	April	1	222	138	84
		2	215	122	93
		3	203	124	79
		4	118	38	80
5	Mei	1	103	26	77
		2	112	35	77
		3	209	133	76
		4	162	83	79
6	Juni	1	130	50	80
		2	179	103	76
		3	246	150	96
		4	217	129	88
7	Juli	1	119	39	80
		2	189	112	77
		3	244	168	76
		4	89	10	79
8	Agustus	1	235	150	85
		2	185	105	80
		3	151	75	76

B- Data Bahan Baku

B-1 RIP



No	Bulan	Minggu	Produk Jadi	Diproduksi	Pesan
		4	165	5775	58
9	September	1	166	5810	59
		2	141	4935	50
		3	120	4200	42
		4	164	5740	58
				1	143
10	Oktober	2	161	5635	57
		3	179	6265	63
		4	167	5845	59
				1	131
11	November	2	215	7525	76
		3	242	8470	85
		4	173	6055	61
				1	84
12	Desember	2	233	8155	82
		3	81	2835	29
		4	168	5880	59



HARD WORKER
clothing industry

DATA BAHAN BAKU

Nama bahan baku : RIP

Tahun : 2016

HARDWORKER CLOTHING

Tanggal: 20/12-2016

[Handwritten signature]



No	Bulan	Minggu	Produk Jadi	Diproduksi	Pesan
1	Januari	1	184	6440	65
		2	166	5810	59
		3	214	7490	75
		4	168	5880	59
2	Februari	1	116	4060	41
		2	201	7035	71
		3	205	7175	72
		4	196	6860	69
3	Maret	1	211	7385	74
		2	157	5495	55
		3	182	6370	64
		4	256	8960	90
4	April	1	222	7770	78
		2	215	7525	76
		3	203	7105	72
		4	118	4130	42
5	Mei	1	103	3605	37
		2	112	3920	40
		3	209	7315	74
		4	162	5670	57
6	Juni	1	130	4550	46
		2	179	6265	63
		3	246	8610	87
		4	217	7595	76
7	Juli	1	119	4165	42
		2	189	6615	67
		3	244	8540	86
		4	89	3115	32
8	Agustus	1	235	8225	83
		2	185	6475	65
		3	151	5285	53

B-2 Resleting



HARD WORKER
clothing industry

No	Bulan	Minggu	Produk Jadi	Diproduksi	Pesan
9	September	1	166	166	13
		2	141	141	12
		3	120	120	10
		4	164	164	14
10	Oktober	1	143	143	12
		2	161	161	13
		3	179	179	15
		4	167	167	14
11	November	1	131	131	11
		2	215	215	18
		3	242	242	20
		4	173	173	14
12	Desember	1	84	84	7
		2	233	233	20
		3	81	81	7
		4	168	168	14



HARD WORKER
clothing industry

DATA BAHAN BAKU

Nama bahan baku : **Resleting**

Tahun : 2016

HARDWORKER CLOTHING

Tanggal: 20/12-2016

[Handwritten signature]



No	Bulan	Minggu	Produk Jadi	Diproduksi	Pesan
1	Januari	1	184	184	16
		2	166	166	14
		3	214	214	17
		4	168	168	14
2	Februari	1	116	116	10
		2	201	201	17
		3	205	205	17
		4	196	196	16
3	Maret	1	211	211	18
		2	157	157	13
		3	182	182	15
		4	256	256	21
4	April	1	222	222	19
		2	215	215	18
		3	203	203	17
		4	118	118	10
5	Mei	1	103	103	8
		2	112	112	10
		3	209	209	17
		4	162	162	13
6	Juni	1	130	130	11
		2	179	179	15
		3	246	246	21
		4	217	217	18
7	Juli	1	119	119	10
		2	189	189	15
		3	244	244	21
		4	89	89	7
8	Agustus	1	235	235	20
		2	185	185	15
		3	151	151	13
		4	165	165	14

B-3 Kain Fleece



DATA BAHAN BAKU

Nama bahan baku : Kain Fleece

Tahun : 2016

HARDWORKER CLOTHING

Tanggal: 20/12-2016



No	Bulan	Minggu	Produk Jadi	Kain Fleece						Diproduksi	Pesan
				Roll 1	Roll 2	Roll 3	Roll 4	Roll 5	Roll 6		
1	Januari	1	184	31.48	30.82	30.54	30.49			4	5
		2	166	30.32	25.27	30.11	25.84			4	5
		3	214	28.86	29.98	26.72	27.9	30.17		5	5
		4	168	28.73	25.92	29.6	28.31			4	4
2	Februari	1	116	25.6	26.19	25.98				3	4
		2	201	30.21	25.11	28.3	25.43	25.98		5	5
		3	205	25.59	26.17	26.42	30.31	29.12		5	5
		4	196	20.41	24.14	24.61	20.12	20.18	22.09	6	5
3	Maret	1	211	26.04	30.13	27.2	30.06	28.24		5	5
		2	157	25.9	28.02	25.19	26.42			4	5
		3	182	25.09	24.53	25.26	23.05	24.17		5	5
		4	256	30.02	28.6	30.13	27.2	25.53	30.09	6	5
4	April	1	222	29.13	30.09	29.43	30.22	30.05		5	5
		2	215	27.9	30.02	30.24	30.17	25.8		5	5
		3	203	26.01	25.62	28.78	26.69	29.08		5	5
		4	118	26.53	26.9	25.94				3	5

No	Bulan	Minggu	Produk Jadi	Kain Fleece						Diproduksi	Pesanan
				Roll 1	Roll 2	Roll 3	Roll 4	Roll 5	Roll 6		
5	Mei	1	103	22.09	24.23	23.01				3	3
		2	112	25.06	25.11	25.17				3	3
		3	209	28.29	26.36	30.16	29.47	25.91		5	3
		4	162	29.01	27.48	26.6	25.75			4	3
6	Juni	1	130	27.9	30.09	29.14				3	5
		2	179	29.8	30.04	30.1	30.06			4	4
		3	246	25.86	27.46	30.08	28.19	27.39	25.92	6	5
		4	217	30.19	30.04	30.63	28.73	25.84		5	5
7	Juli	1	119	25.64	27.23	26.98				3	5
		2	189	24.8	25.16	26.51	25.03	25.22		5	5
		3	244	30.3	29.11	26.39	25.91	26.3	25.65	6	5
		4	89	29.68	30.19					2	5
8	Agustus	1	235	30.01	25.04	25.63	25.98	25.49	25.37	6	3
		2	185	25.19	24.93	23.98	24.62	25.58		5	3
		3	151	23.98	24.76	26.99	25.49			4	5
		4	165	28.04	25.98	30.15	26.6			4	5
9	September	1	166	30.26	25.73	30.01	25.28			4	3
		2	141	23.67	23.92	25.09	22.07			4	3
		3	120	25.18	25.4	30.09				3	3
		4	164	26.93	28.79	25.64	28.82			4	4
10	Oktober	1	143	25.11	24.71	25.05	20.96			4	5
		2	161	25.38	30.08	25.19	27.26			4	5
		3	179	30.27	28.91	30.58	30.21			4	5
		4	167	30.42	27.16	26.19	28.39			4	3
11	November	1	131	30.17	30.01	27.88				3	3
		2	215	23.89	25.57	22.1	24.35	24.06	24.19	6	5

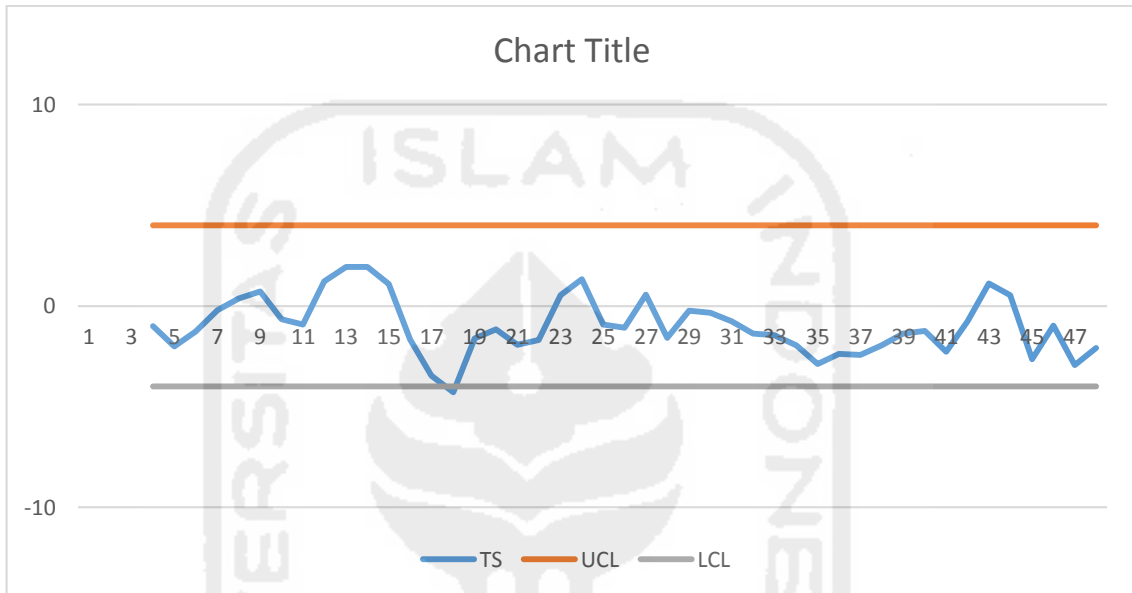
No	Bulan	Minggu	Produk Jadi	Kain Fleece						Diproduksi	Pesanan
				Roll 1	Roll 2	Roll 3	Roll 4	Roll 5	Roll 6		
		3	242	28.67	26.41	27.15	25.73	25.17	29.04	6	5
		4	173	25.08	20.19	23.93	22.61	24.13		5	5
12	Desember	1	84	26.4	30.16					2	3
		2	233	30.06	25.13	25.15	25.22	25.28	25.29	6	5
		3	81	26.81	27.7					2	5
		4	168	29.67	29.4	26.27	27.49			4	5

C – Tracking Signal

C-1 Tracking Signal Single Moving Average

CFE	AD	CAD	MAD	TS	UCL	LCL
-20	20	20	20	-1	4	-4
-86.6667	66.66667	86.66667	43.33333	-2	4	-4
-51.6667	35	121.6667	40.55556	-1.27397	4	-4
-8.33333	43.33333	165	41.25	-0.20202	4	-4
13.66667	22	187	37.4	0.365419	4	-4
24	10.33333	197.3333	32.88889	0.72973	4	-4
-23	47	244.3333	34.90476	-0.65894	4	-4
-29	6	250.3333	31.29167	-0.92676	4	-4
43.66667	72.66667	323	35.88889	1.216718	4	-4
67.33333	23.66667	346.6667	34.66667	1.942308	4	-4
62.33333	5	351.6667	31.9697	1.949763	4	-4
34.33333	28	379.6667	31.63889	1.085162	4	-4
-61	95.33333	475	36.53846	-1.66947	4	-4
-136.667	75.66667	550.6667	39.33333	-3.47458	4	-4
-166	29.33333	580	38.66667	-4.2931	4	-4
-68	98	678	42.375	-1.60472	4	-4
-47.3333	20.66667	698.6667	41.09804	-1.15172	4	-4
-78.3333	31	729.6667	40.53704	-1.93239	4	-4
-66.3333	12	741.6667	39.03509	-1.69933	4	-4
22.66667	89	830.6667	41.53333	0.545746	4	-4
54.66667	32	862.6667	41.07937	1.330757	4	-4
-40.3333	95	957.6667	43.5303	-0.92656	4	-4
-45.3333	5	962.6667	41.85507	-1.0831	4	-4
23.66667	69	1031.667	42.98611	0.550565	4	-4
-71.3333	95	1126.667	45.06667	-1.58284	4	-4
-10.3333	61	1187.667	45.67949	-0.22621	4	-4
-14.6667	4.333333	1192	44.14815	-0.33221	4	-4
-33.3333	18.66667	1210.667	43.2381	-0.77093	4	-4
-58.6667	25.33333	1236	42.62069	-1.37648	4	-4
-59.6667	1	1237	41.23333	-1.44705	4	-4
-79.3333	19.66667	1256.667	40.53763	-1.95703	4	-4
-116.667	37.33333	1294	40.4375	-2.88511	4	-4
-95	21.66667	1315.667	39.86869	-2.38282	4	-4
-93.6667	1.333333	1317	38.73529	-2.41812	4	-4
-75	18.66667	1335.667	38.1619	-1.96531	4	-4
-52	23	1358.667	37.74074	-1.37782	4	-4
-46	6	1364.667	36.88288	-1.24719	4	-4
-84	38	1402.667	36.91228	-2.27567	4	-4
-28	56	1458.667	37.40171	-0.74863	4	-4

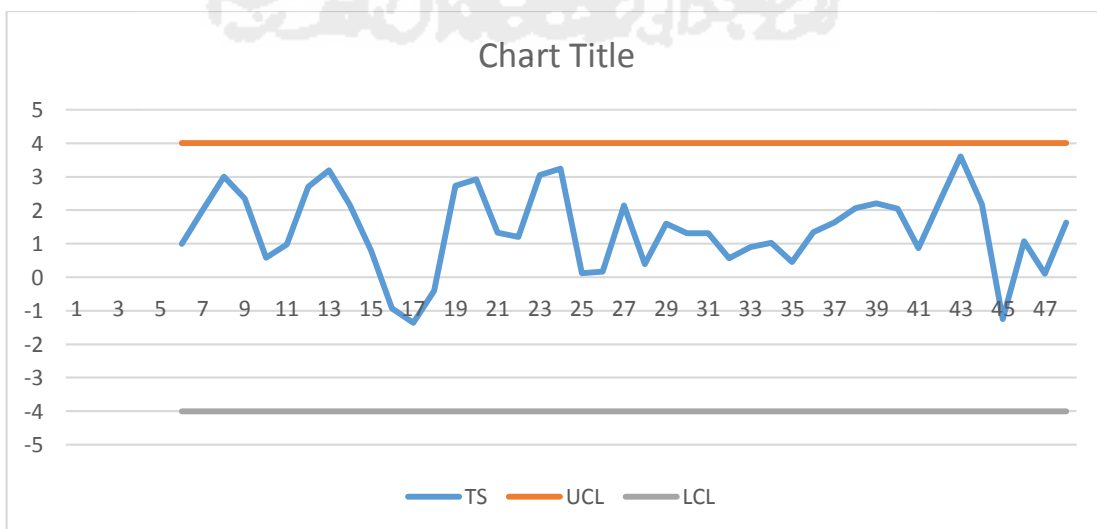
CFE	AD	CAD	MAD	TS	UCL	LCL
43	71	1529.667	38.24167	1.124428	4	-4
20	23	1552.667	37.86992	0.528124	4	-4
-106	126	1678.667	39.96825	-2.6521	4	-4
-39.3333	66.66667	1745.333	40.58915	-0.96906	4	-4
-121.667	82.33333	1827.667	41.53788	-2.92905	4	-4
-86.3333	35.33333	1863	41.4	-2.08535	4	-4



C-2 Tracking Signal Double Moving Average

CFE	AD	CAD	MAD	TS	UCL	LCL
60.77778	60.77778	60.77778	60.77778	1	4	-4
121	60.22222	121	60.5	2	4	-4
129.4444	8.444444	129.4444	43.14815	3	4	-4
96	33.44444	162.8889	40.72222	2.357435	4	-4
26.77778	69.22222	232.1111	46.42222	0.576831	4	-4
39.88889	13.11111	245.2222	40.87037	0.975986	4	-4
129.4444	89.55556	334.7778	47.8254	2.706605	4	-4
136.2222	6.777778	341.5556	42.69444	3.190631	4	-4
92.33333	43.88889	385.4444	42.82716	2.155953	4	-4
35.22222	57.11111	442.5556	44.25556	0.795883	4	-4
-43.8889	79.11111	521.6667	47.42424	-0.92545	4	-4
-61.5556	17.66667	539.3333	44.94444	-1.36959	4	-4
-18	43.55556	582.8889	44.83761	-0.40145	4	-4
145.3333	163.3333	746.2222	53.30159	2.726623	4	-4
145.7778	0.444444	746.6667	49.77778	2.928571	4	-4

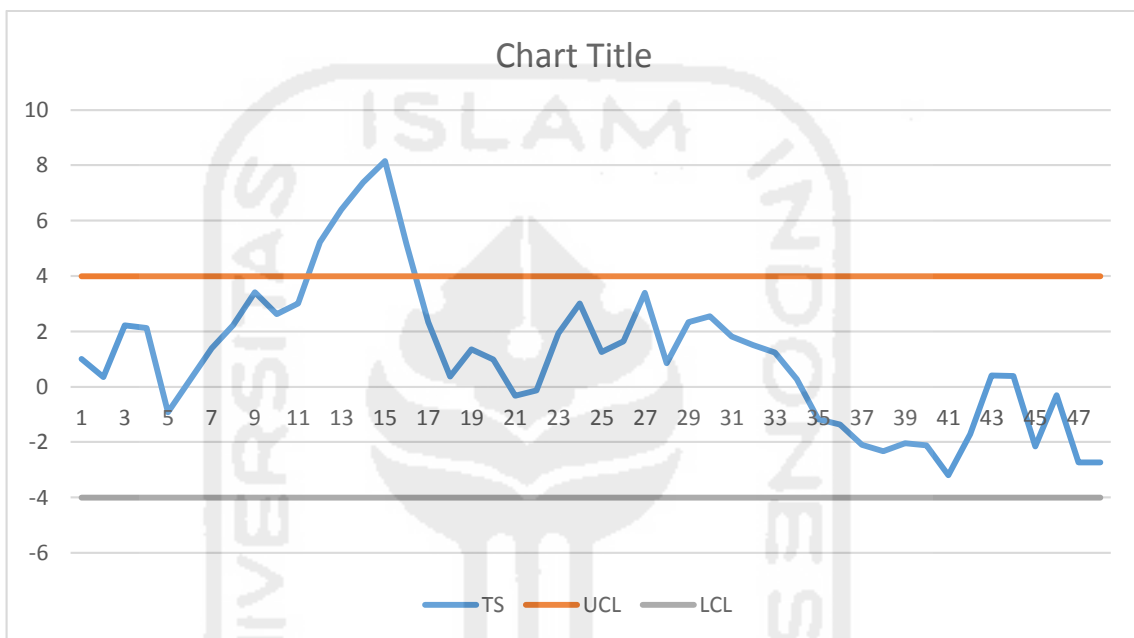
CFE	AD	CAD	MAD	TS	UCL	LCL
68.33333	77.44444	824.1111	51.50694	1.326682	4	-4
59.22222	9.111111	833.2222	49.01307	1.208294	4	-4
157.5556	98.33333	931.5556	51.75309	3.04437	4	-4
158.8889	1.333333	932.8889	49.09942	3.236065	4	-4
6.555556	152.3333	1085.222	54.26111	0.120815	4	-4
8.888889	2.333333	1087.556	51.78836	0.171639	4	-4
116.5556	107.6667	1195.222	54.32828	2.145394	4	-4
22.22222	94.33333	1289.556	56.06763	0.396347	4	-4
90.55556	68.33333	1357.889	56.5787	1.600524	4	-4
72.44444	18.11111	1376	55.04	1.316214	4	-4
69.77778	2.666667	1378.667	53.02564	1.315925	4	-4
30	39.77778	1418.444	52.53498	0.571048	4	-4
46.33333	16.33333	1434.778	51.24206	0.904205	4	-4
50.66667	4.333333	1439.111	49.62452	1.021001	4	-4
22	28.66667	1467.778	48.92593	0.449659	4	-4
65.88889	43.88889	1511.667	48.76344	1.351194	4	-4
78.11111	12.22222	1523.889	47.62153	1.640248	4	-4
96.33333	18.22222	1542.111	46.73064	2.06146	4	-4
100.6667	4.333333	1546.444	45.48366	2.213249	4	-4
90.88889	9.777778	1556.222	44.46349	2.044124	4	-4
38.88889	52	1608.222	44.67284	0.870526	4	-4
102.8889	64	1672.222	45.1952	2.276545	4	-4
164.5556	61.66667	1733.889	45.62865	3.606408	4	-4
100.2222	64.33333	1798.222	46.10826	2.173628	4	-4
-61.1111	161.3333	1959.556	48.98889	-1.24745	4	-4
54.44444	115.5556	2075.111	50.61247	1.075712	4	-4
5.222222	49.22222	2124.333	50.57937	0.103248	4	-4
83.44444	78.22222	2202.556	51.22222	1.629067	4	-4



C-3 Tracking Signal Single Exponential Smoothing

CFE	AD	CAD	MAD	TS	UCL	LCL
11	11	11	11	1	4	-4
3.22457	7.77543	18.77543	9.387715	0.343488	4	-4
43.99726	40.77269	59.54812	19.84937	2.216557	4	-4
35.89573	8.101529	67.64965	16.91241	2.122449	4	-4
-23.6347	59.53042	127.1801	25.43601	-0.92918	4	-4
6.031404	29.6661	156.8462	26.14103	0.230726	4	-4
37.60623	31.57482	188.421	26.91728	1.397103	4	-4
57.95523	20.349	208.77	26.09625	2.220826	4	-4
91.86975	33.91452	242.6845	26.96495	3.407007	4	-4
69.39351	22.47624	265.1607	26.51607	2.617036	4	-4
73.50171	4.108196	269.2689	24.47899	3.002644	4	-4
151.3203	77.81859	347.0875	28.92396	5.231659	4	-4
189.6532	38.33288	385.4204	29.64772	6.396888	4	-4
218.2838	28.63065	414.0511	29.57508	7.380668	4	-4
232.8962	14.61237	428.6634	28.57756	8.149617	4	-4
161.4785	71.41771	500.0811	31.25507	5.166473	4	-4
80.09528	81.38321	581.4644	34.20379	2.341708	4	-4
13.44906	66.64621	648.1106	36.00614	0.373521	4	-4
48.50099	35.05193	683.1625	35.95592	1.348901	4	-4
34.08198	14.41901	697.5815	34.87908	0.977147	4	-4
-11.3206	45.40256	742.9841	35.38019	-0.31997	4	-4
-4.52256	6.79803	749.7821	34.081	-0.1327	4	-4
68.79625	73.31881	823.1009	35.787	1.922381	4	-4
107.9466	39.1503	862.2512	35.92713	3.004597	4	-4
46.337	61.60955	923.8608	36.95443	1.253896	4	-4
59.07054	12.73353	936.5943	36.02286	1.639807	4	-4
125.9064	66.8359	1003.43	37.16408	3.387853	4	-4
33.03083	92.87561	1096.306	39.15378	0.843618	4	-4
92.70237	59.67154	1155.977	39.86129	2.325624	4	-4
98.16744	5.465069	1161.442	38.71475	2.53566	4	-4
69.24725	28.92018	1190.363	38.39879	1.803371	4	-4
56.36576	12.88149	1203.244	37.60138	1.499034	4	-4
45.39233	10.97343	1214.218	36.79447	1.233673	4	-4
10.19246	35.19987	1249.417	36.74757	0.277364	4	-4
-43.526	53.7185	1303.136	37.23245	-1.16904	4	-4
-49.4577	5.931689	1309.068	36.36299	-1.36011	4	-4
-75.9713	26.51354	1335.581	36.09679	-2.10465	4	-4
-82.6158	6.644505	1342.226	35.32173	-2.33895	4	-4
-70.7919	11.82389	1354.05	34.71922	-2.03898	4	-4
-71.8015	1.009619	1355.059	33.87648	-2.11951	4	-4
-108.74	36.93845	1391.998	33.95116	-3.20283	4	-4

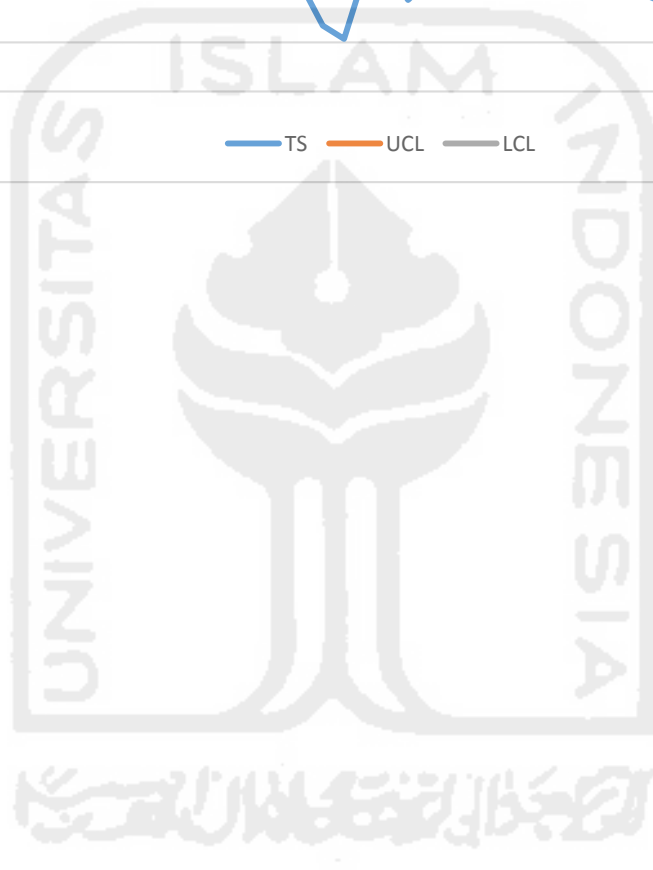
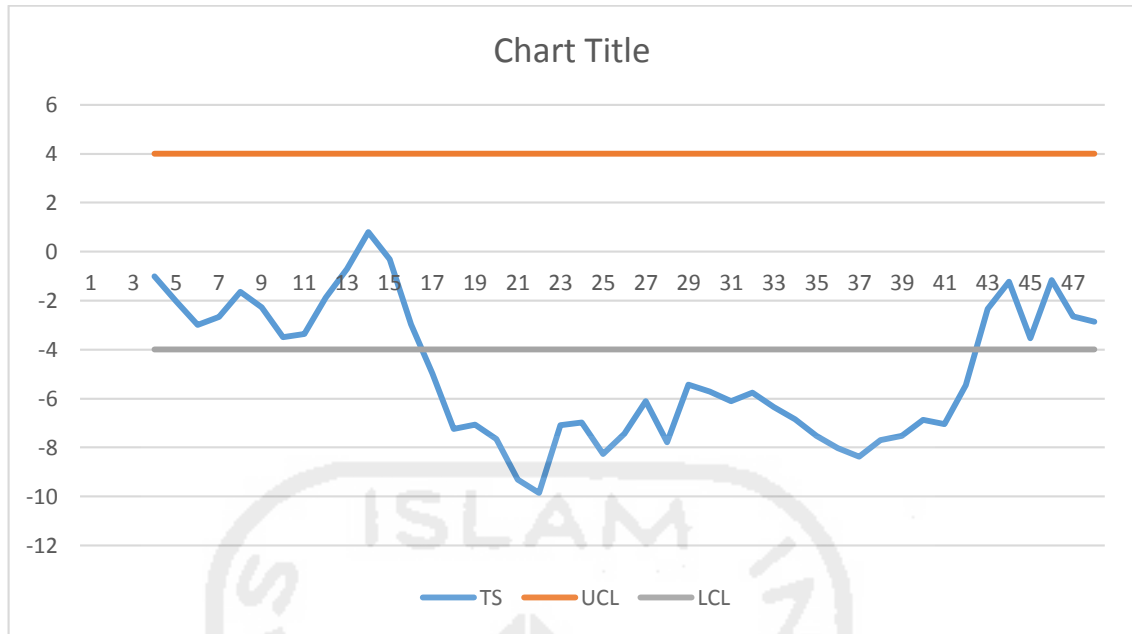
CFE	AD	CAD	MAD	TS	UCL	LCL
-59.0745	49.66548	1441.663	34.32531	-1.72102	4	-4
14.0899	73.16438	1514.827	35.22855	0.399957	4	-4
13.09665	0.993249	1515.821	34.45047	0.380159	4	-4
-76.8266	89.92323	1605.744	35.6832	-2.15302	4	-4
-11.4108	65.41579	1671.16	36.32956	-0.31409	4	-4
-102.606	91.19561	1762.355	37.49692	-2.7364	4	-4
-100.373	2.233103	1764.588	36.76226	-2.73034	4	-4



C-4 Tracking Signal Holt Winter

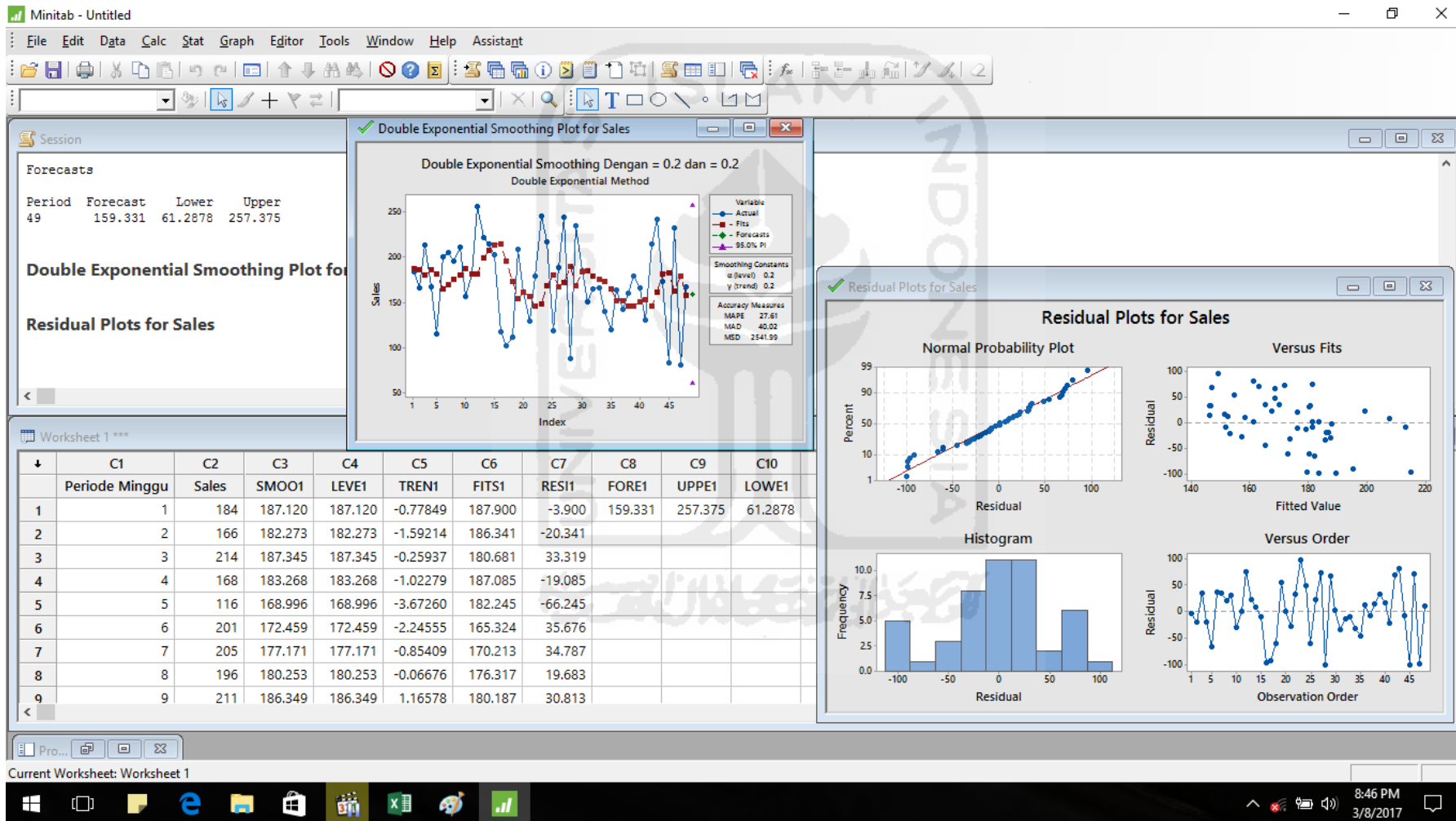
CFE	AD	CAD	MAD	TS	UCL	LCL
-18.1238	18.12384	18.12384	18.12384	-1	4	-4
-71.3579	53.23404	71.35788	35.67894	-2	4	-4
-88.1013	16.74339	88.10127	29.36709	-3	4	-4
-70.2965	17.80478	105.9061	26.47651	-2.65505	4	-4
-43.7447	26.55174	132.4578	26.49156	-1.65127	4	-4
-53.9498	10.20507	142.6629	23.77714	-2.26898	4	-4
-88.302	34.35222	177.0151	25.28787	-3.49187	4	-4
-78.5307	9.771327	186.7864	23.3483	-3.36344	4	-4
-45.7296	32.80111	219.5875	24.39861	-1.87427	4	-4
-17.2623	28.46734	248.0549	24.80549	-0.6959	4	-4
20.9199	38.18216	286.237	26.02155	0.803945	4	-4
-8.21499	29.13489	315.3719	26.28099	-0.31258	4	-4
-91.2931	83.0781	398.45	30.65	-2.97857	4	-4

CFE	AD	CAD	MAD	TS	UCL	LCL
-169.14	77.84739	476.2974	34.02124	-4.97161	4	-4
-286.7	117.5596	593.857	39.59047	-7.24164	4	-4
-269.592	17.10855	610.9655	38.18535	-7.06008	4	-4
-278.957	9.365991	620.3315	36.49009	-7.64475	4	-4
-365.736	86.77891	707.1104	39.28391	-9.31008	4	-4
-368.207	2.470494	709.5809	37.34636	-9.85924	4	-4
-282.118	86.08842	795.6693	39.78347	-7.09135	4	-4
-268.991	13.12773	808.7971	38.51415	-6.98421	4	-4
-324.607	55.61619	864.4133	39.29151	-8.2615	4	-4
-290.269	34.33801	898.7513	39.07614	-7.42829	4	-4
-241.012	49.25714	948.0084	39.50035	-6.10151	4	-4
-319.005	77.99333	1026.002	41.04007	-7.77302	4	-4
-232.343	86.66185	1112.664	42.79475	-5.42925	4	-4
-236.577	4.233398	1116.897	41.36656	-5.71903	4	-4
-245.875	9.298546	1126.196	40.22127	-6.11306	4	-4
-227.376	18.49956	1144.695	39.47224	-5.76039	4	-4
-245.554	18.17786	1162.873	38.76243	-6.33483	4	-4
-260.158	14.60472	1177.478	37.98315	-6.84931	4	-4
-282.359	22.20124	1199.679	37.48997	-7.5316	4	-4
-294.543	12.18326	1211.862	36.7231	-8.02064	4	-4
-299.521	4.978647	1216.841	35.78944	-8.36899	4	-4
-273.06	26.46168	1243.302	35.52293	-7.68686	4	-4
-262.156	10.90384	1254.206	34.83906	-7.52477	4	-4
-237.243	24.91254	1279.119	34.57078	-6.86254	4	-4
-237.243	1.55E-05	1279.119	33.66102	-7.04801	4	-4
-185.744	51.49971	1330.619	34.11843	-5.44408	4	-4
-83.9722	101.7714	1432.39	35.80975	-2.34495	4	-4
-43.7589	40.21329	1472.603	35.91715	-1.21833	4	-4
-131.095	87.33645	1559.94	37.14142	-3.52963	4	-4
-44.8286	86.26679	1646.206	38.28387	-1.17095	4	-4
-102.658	57.82946	1704.036	38.72809	-2.65074	4	-4
-108.639	5.981055	1710.017	38.00038	-2.8589	4	-4

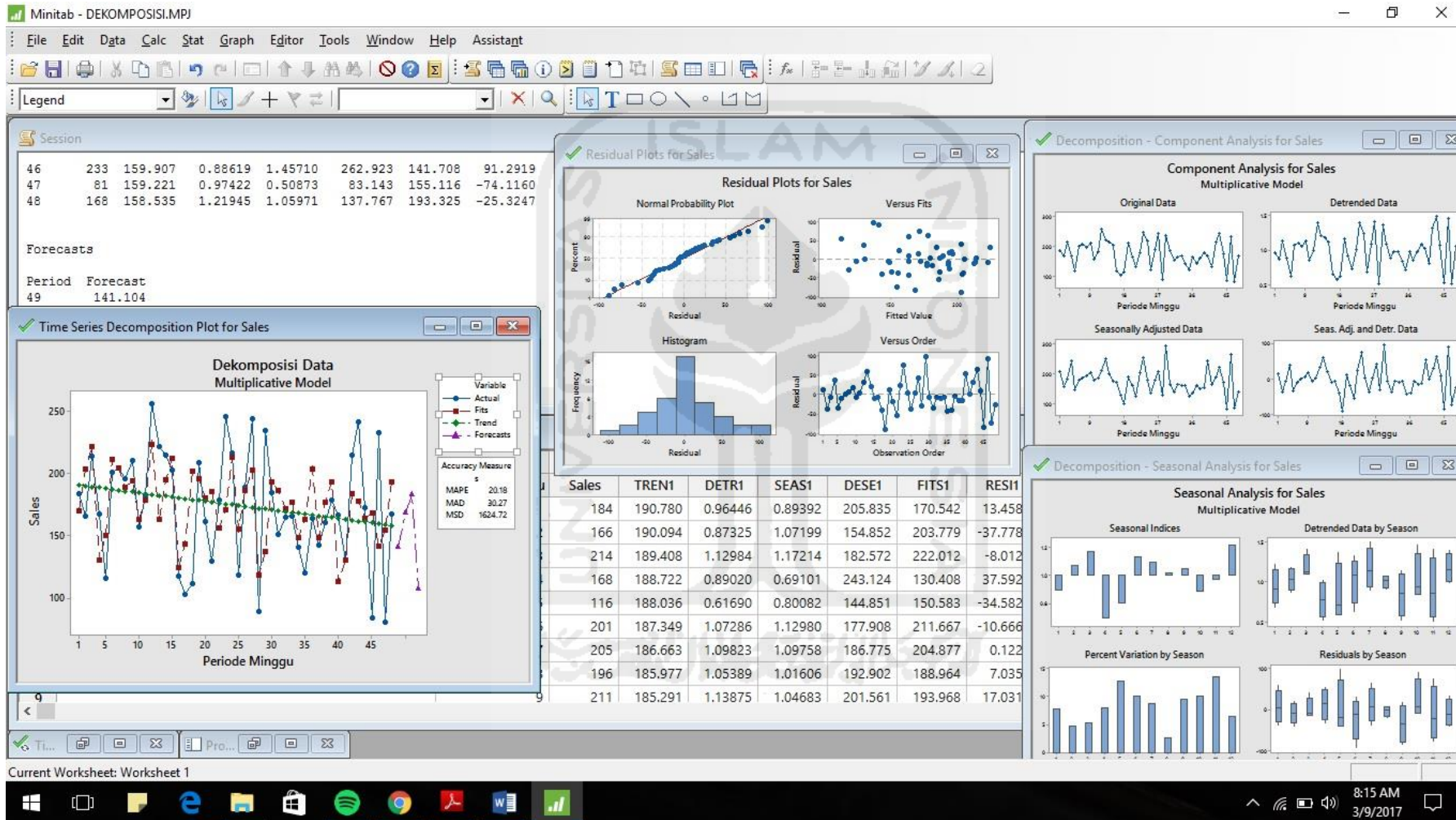


D – Metode forecasting menggunakan software Minitab17

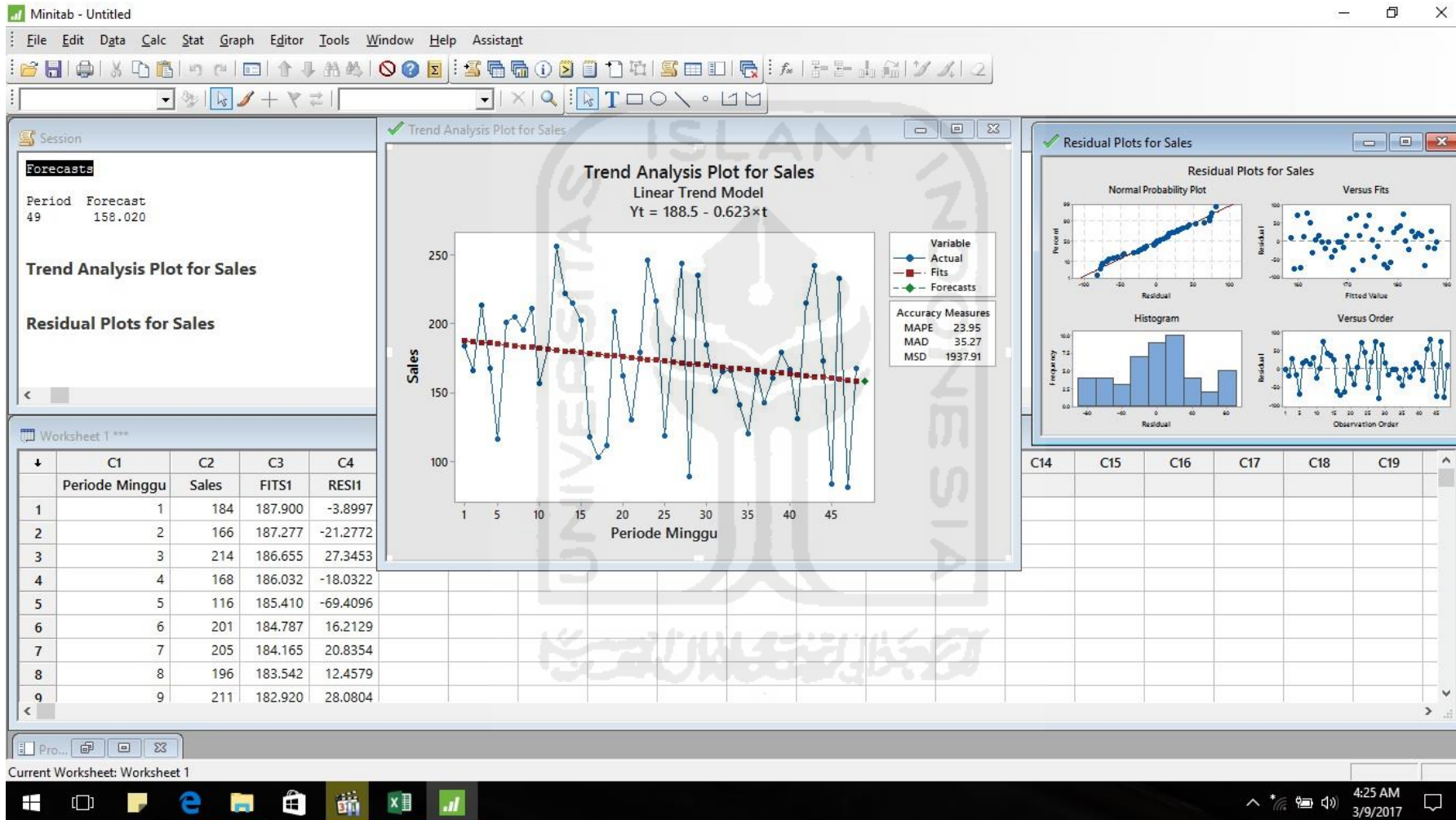
D – 1 Double Exponential Smoothing



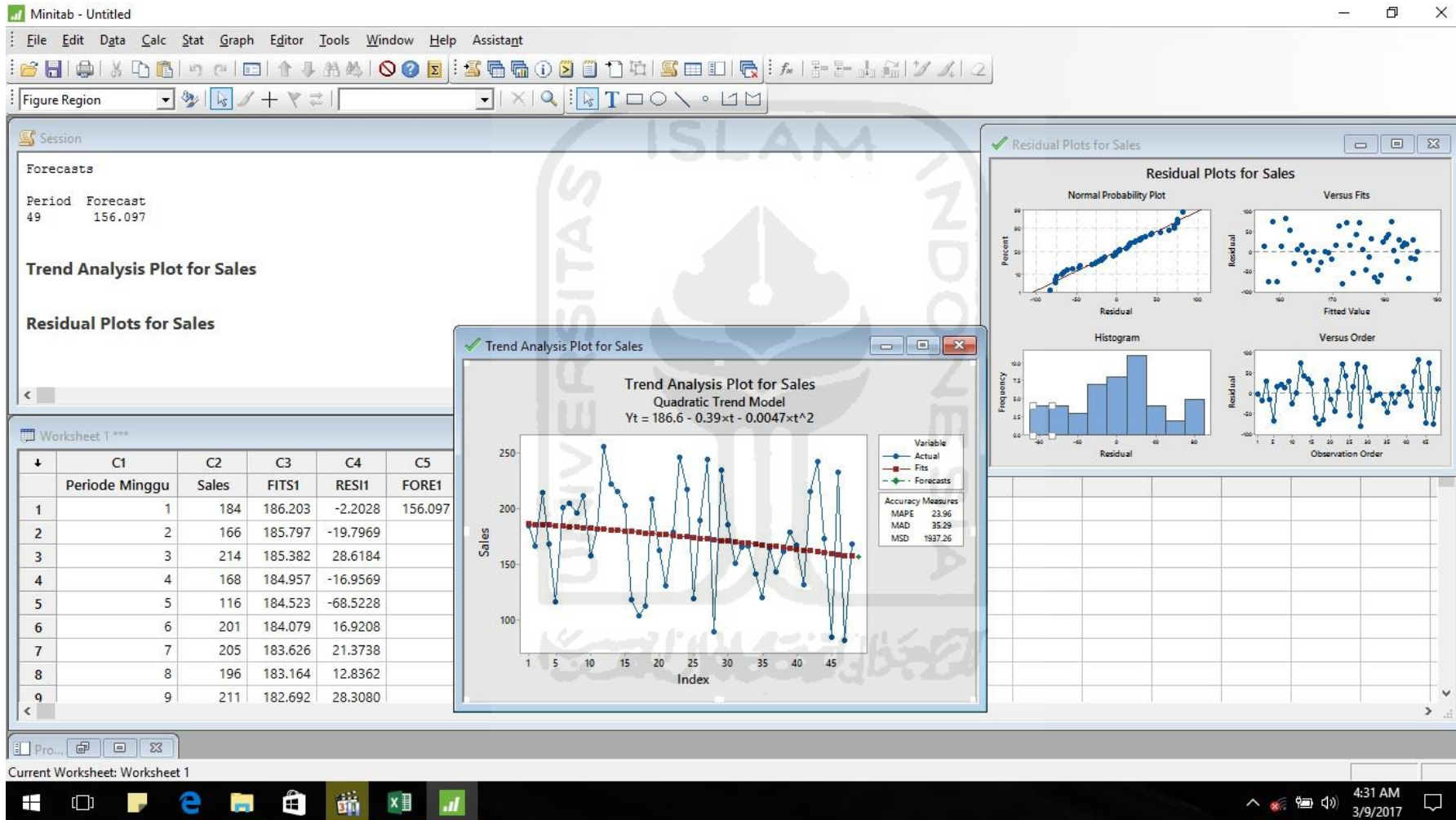
D – 2 Dekomposisi data



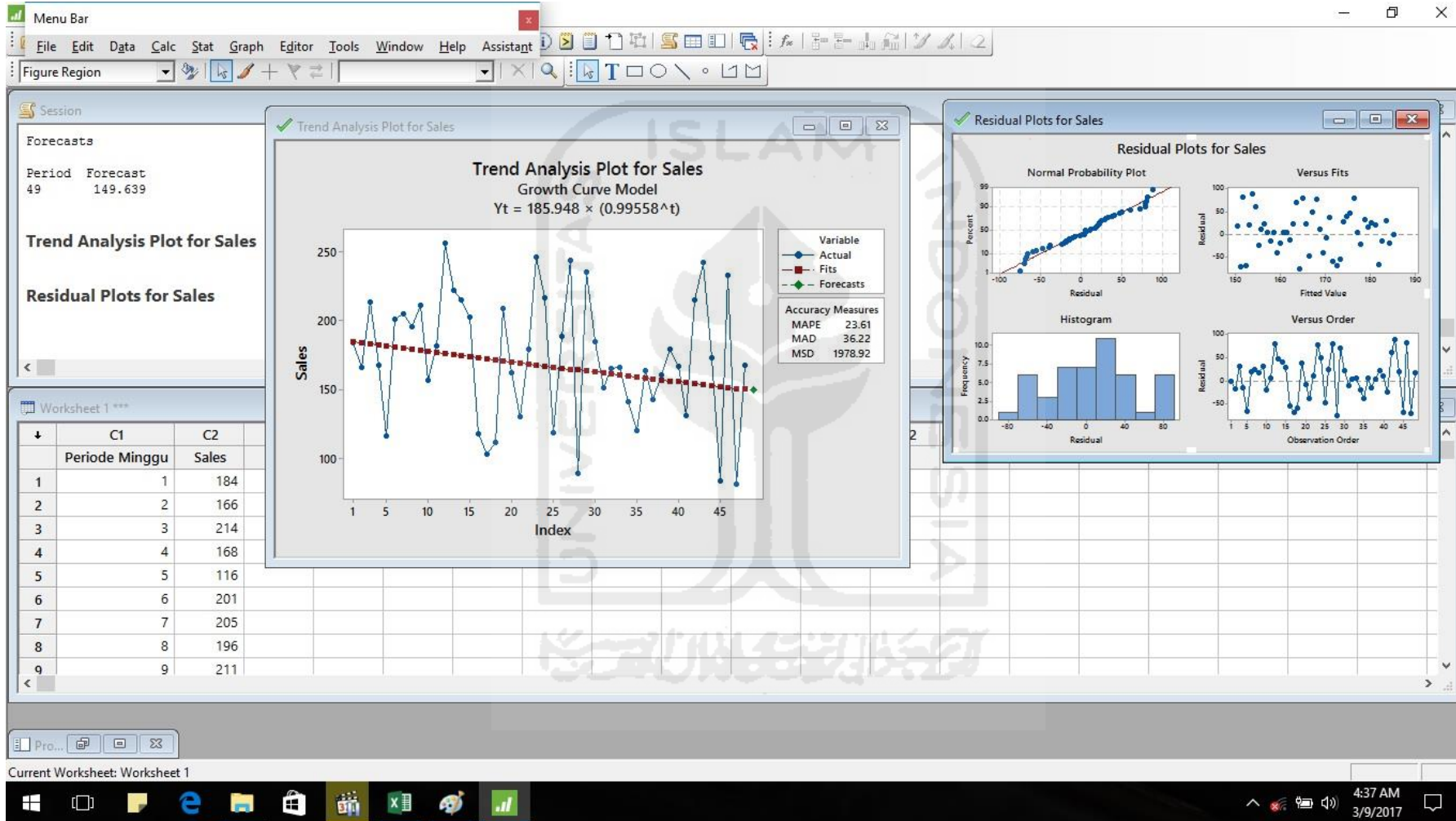
D – 3 Tren Linear



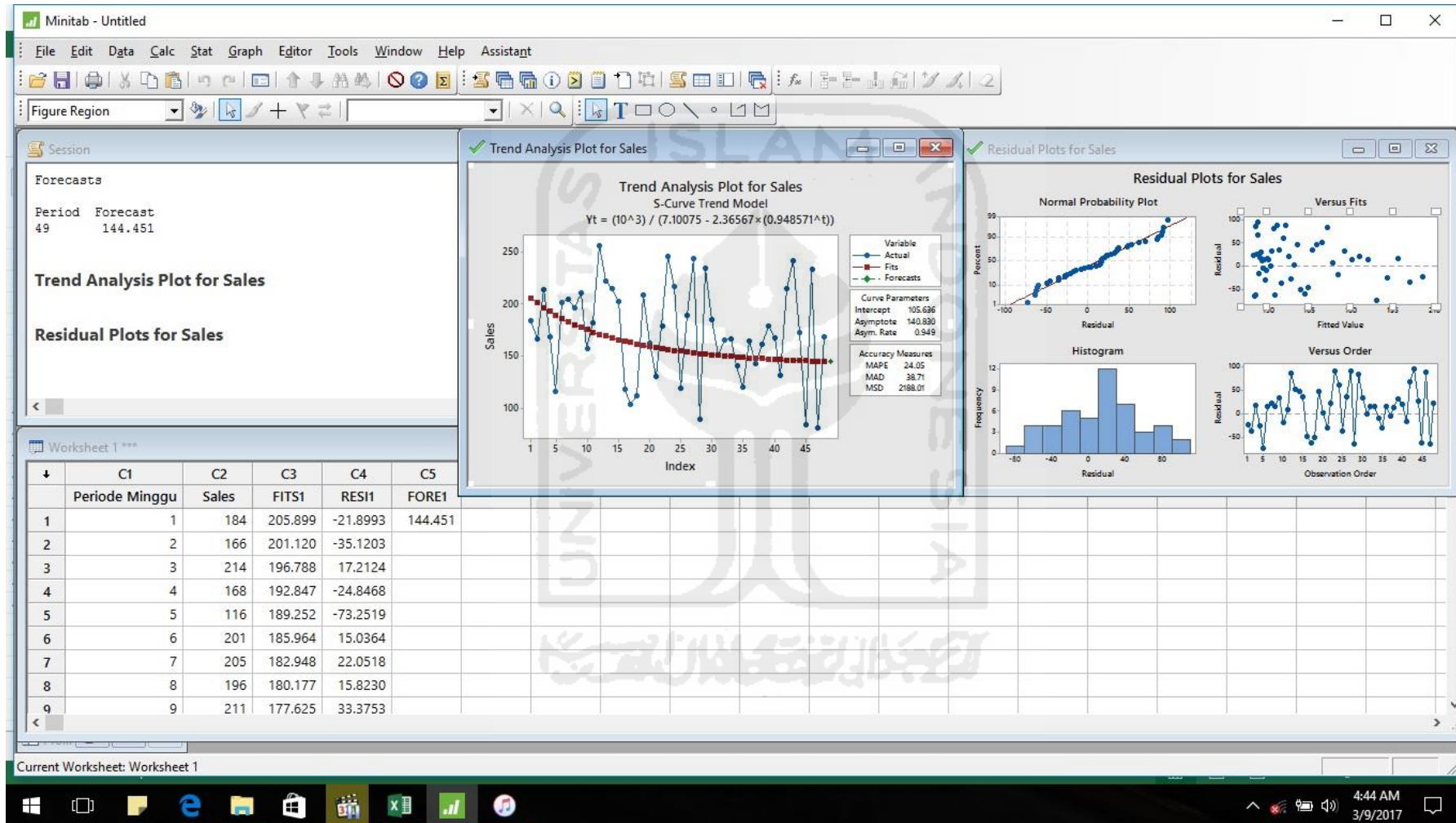
D – 4 Tren Quadratic



D – 5 Tren Exponential Growth



D – 6 Tren S-Curve



E – Lot Sizing

E-1 Tabel Perhitungan *Least Unit Cost* Bahan Baku Kain Fleece

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
1	94.47	1	52.26	92.21	92.21	42.21	0	0	0			
						50.00	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	127.63524
2	94.47	2	50	94.47	186.68	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50.00	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	83.980009
3	94.47	3	50	94.47	281.15	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50.00	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	78.751889
4	94.47	4	50	94.47	375.62	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50.00	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	82.957143
4	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50.00	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	124.58183
5	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50.00	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	82.975485
6	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50.00	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	78.123897

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Minggu		Periode Ini	Kumulatif			
						Inventori	Terbawa					
7	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50.00	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	82.460998
7	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50.00	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	124.58183
8	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50.00	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	82.975485
9	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50.00	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	78.123897
10	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50.00	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	82.460998
10	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50.00	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	124.58183
11	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50.00	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	82.975485
12	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50.00	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	78.123897

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Minggu		Periode Ini	Kumulatif			
						Inventori	Terbawa					
13	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379	10416.67	31160.36	82.460998
						50.00	4	5410.31672	20743.695			
13	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0	10416.67	11769.25	124.58183
						50.00	1	1352.57918	1352.5792			
14	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631	10416.67	15677.39	82.975485
						50.00	2	2705.15836	5260.7215			
15	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893	10416.67	22141.09	78.123897
						50.00	3	4057.73754	11724.427			
16	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379	10416.67	31160.36	82.460998
						50.00	4	5410.31672	20743.695			
16	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0	10416.67	11769.25	124.58183
						50.00	1	1352.57918	1352.5792			
17	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631	10416.67	15677.39	82.975485
						50.00	2	2705.15836	5260.7215			
18	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893	10416.67	22141.09	78.123897
						50.00	3	4057.73754	11724.427			

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Minggu		Periode Ini	Kumulatif			
						Inventori	Terbawa					
19	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379	10416.67	31160.36	82.460998
						50.00	4	5410.31672	20743.695			
19	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0	10416.67	11769.25	124.58183
						50.00	1	1352.57918	1352.5792			
20	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631	10416.67	15677.39	82.975485
						50.00	2	2705.15836	5260.7215			
21	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893	10416.67	22141.09	78.123897
						50.00	3	4057.73754	11724.427			
22	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379	10416.67	31160.36	82.460998
						50.00	4	5410.31672	20743.695			
22	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0	10416.67	11769.25	124.58183
						50.00	1	1352.57918	1352.5792			
23	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631	10416.67	15677.39	82.975485
						50.00	2	2705.15836	5260.7215			
24	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893	10416.67	22141.09	78.123897
						50.00	3	4057.73754	11724.427			

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Minggu		Periode Ini	Kumulatif			
						Inventori	Terbawa					
25	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50.00	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	82.460998
25	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50.00	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	124.58183
26	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50.00	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	82.975485
27	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50.00	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	78.123897
28	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50.00	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	82.460998
28	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50.00	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	124.58183
29	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50.00	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	82.975485
30	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50.00	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	78.123897

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Minggu		Periode Ini	Kumulatif			
						Inventori	Terbawa					
31	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50.00	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	82.460998
31	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50.00	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	124.58183
32	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50.00	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	82.975485
33	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50.00	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	78.123897
34	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50.00	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	82.460998
34	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50.00	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	124.58183
35	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50.00	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	82.975485
36	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50.00	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	78.123897

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Minggu		Periode Ini	Kumulatif			
						Inventori	Terbawa					
37	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50.00	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	82.460998
37	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50.00	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	124.58183
38	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50.00	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	82.975485
39	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50.00	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	78.123897
40	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50.00	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	82.460998
40	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50.00	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	124.58183
41	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50.00	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	82.975485
42	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50.00	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	78.123897

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Minggu		Periode Ini	Kumulatif			
						Inventori	Terbawa					
43	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379	10416.67	31160.36	82.460998
						50.00	4	5410.31672	20743.695			
43	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0	10416.67	11769.25	124.58183
						50.00	1	1352.57918	1352.5792			
44	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631	10416.67	15677.39	82.975485
						50.00	2	2705.15836	5260.7215			
45	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893	10416.67	22141.09	78.123897
						50.00	3	4057.73754	11724.427			
46	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379	10416.67	31160.36	82.460998
						50.00	4	5410.31672	20743.695			
46	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0	10416.67	11769.25	124.58183
						50.00	1	1352.57918	1352.5792			
47	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631	10416.67	15677.39	82.975485
						50.00	2	2705.15836	5260.7215			

E-2 Tabel Perhitungan *Lot for Lot* Bahan Baku Kain Fleece

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Tambahkan Biaya Simpan			Biaya Pesan	Total Biaya	
					Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini			Kumulatif
1	94.47	1	52.26	92.21	42.21 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
2	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
3	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
4	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
5	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
6	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
7	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
8	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
9	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
10	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
11	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
12	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Tambahkan Biaya Simpan			Biaya Pesan	Total Biaya	
					Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini Kumulatif			
13	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0	10416.66667	11769.25
14	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0	10416.66667	11769.25
15	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0	10416.66667	11769.25
16	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0	10416.66667	11769.25
17	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0	10416.66667	11769.25
18	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0	10416.66667	11769.25
19	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0	10416.66667	11769.25
20	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0	10416.66667	11769.25
21	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0	10416.66667	11769.25
22	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0	10416.66667	11769.25
23	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0	10416.66667	11769.25
24	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0	10416.66667	11769.25
25	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0	10416.66667	11769.25

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Tambahkan Biaya Simpan			Biaya Pesan	Total Biaya	
					Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini Kumulatif			
					50	1	1352.579181	1352.57918	10416.66667	11769.25
26	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0		
					50	1	1352.579181	1352.57918	10416.66667	11769.25
27	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0		
					50	1	1352.579181	1352.57918	10416.66667	11769.25
28	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0		
					50	1	1352.579181	1352.57918	10416.66667	11769.25
29	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0		
					50	1	1352.579181	1352.57918	10416.66667	11769.25
30	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0		
					50	1	1352.579181	1352.57918	10416.66667	11769.25
31	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0		
					50	1	1352.579181	1352.57918	10416.66667	11769.25
32	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0		
					50	1	1352.579181	1352.57918	10416.66667	11769.25
33	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0		
					50	1	1352.579181	1352.57918	10416.66667	11769.25
34	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0		
					50	1	1352.579181	1352.57918	10416.66667	11769.25
35	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0		
					50	1	1352.579181	1352.57918	10416.66667	11769.25
36	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0		
					50	1	1352.579181	1352.57918	10416.66667	11769.25
37	94.47	1	50	94.47	44.47	0	0	0		
					50	1	1352.579181	1352.57918	10416.66667	11769.25

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Tambahkan Biaya Simpan			Biaya Pesan	Total Biaya	
					Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini Kumulatif			
38	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
39	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
40	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
41	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
42	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
43	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
44	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
45	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
46	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25
47	94.47	1	50	94.47	44.47 50	0 1	0 1352.579181	0 1352.57918	10416.66667	11769.25

E-3 Tabel Perhitungan *Silver Meal Algorithm* Bahan Baku Kain Fleece

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Biaya Relevan Per Period
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
1	94.47	1	52.26	92.21	92.21	42.21	0	0	0			
2	94.47	2	50	94.47	186.68	50	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	11769.24585
						44.47	1	1202.98392	2555.5631			
3	94.47	3	50	94.47	281.15	50	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	7838.694066
						44.47	2	2405.96785	7666.6893			
4	94.47	4	50	94.47	375.62	50	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	7380.364507
						44.47	3	3608.95177	15333.379			
4	94.47	1	50	94.47	94.47	50	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	7790.090503
						44.47	0	0	0			
5	94.47	2	50	94.47	188.94	50	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	11769.24585
						44.47	1	1202.98392	2555.5631			
6	94.47	3	50	94.47	283.41	50	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	7838.694066
						44.47	2	2405.96785	7666.6893			
7	94.47	4	50	94.47	377.88	50	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	7380.364507
						44.47	3	3608.95177	15333.379			
7	94.47	1	50	94.47	94.47	50	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	7790.090503
						44.47	0	0	0			
8	94.47	2	50	94.47	188.94	50	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	11769.24585
						44.47	1	1202.98392	2555.5631			
9	94.47	3	50	94.47	283.41	50	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	7838.694066
						44.47	2	2405.96785	7666.6893			
10	94.47	4	50	94.47	377.88	50	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	7380.364507
						44.47	3	3608.95177	15333.379			
10	94.47	4	50	94.47	377.88	50	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	7790.090503
						44.47	4	5410.31672	20743.695			

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Biaya Relevan Per Period
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
10	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	11769.24585
11	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	7838.694066
12	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	7380.364507
13	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	7790.090503
13	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	11769.24585
14	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	7838.694066
15	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	7380.364507
16	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	7790.090503
16	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	11769.24585
17	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	7838.694066
18	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	7380.364507
19	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	7790.090503
19	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	11769.24585

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Biaya Relevan Per Period
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
20	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	7838.694066
21	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	7380.364507
22	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	7790.090503
22	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	11769.24585
23	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	7838.694066
24	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	7380.364507
25	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	7790.090503
25	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	11769.24585
26	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	7838.694066
27	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	7380.364507
28	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	7790.090503
28	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	11769.24585
29	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	7838.694066

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Biaya Relevan Per Period
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
30	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	7380.364507
31	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	7790.090503
31	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	11769.24585
32	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	7838.694066
33	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	7380.364507
34	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	7790.090503
34	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	11769.24585
35	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	7838.694066
36	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	7380.364507
37	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	7790.090503
37	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	11769.24585
38	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	7838.694066
39	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	7380.364507

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Biaya Relevan Per Period
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
40	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	7790.090503
40	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	11769.24585
41	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	7838.694066
42	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	7380.364507
43	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	7790.090503
43	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	11769.24585
44	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	7838.694066
45	94.47	3	50	94.47	283.41	44.47	2	2405.96785	7666.6893			
						50	3	4057.73754	11724.427	10416.67	22141.09	7380.364507
46	94.47	4	50	94.47	377.88	44.47	3	3608.95177	15333.379			
						50	4	5410.31672	20743.695	10416.67	31160.36	7790.090503
46	94.47	1	50	94.47	94.47	44.47	0	0	0			
						50	1	1352.57918	1352.5792	10416.67	11769.25	11769.24585
47	94.47	2	50	94.47	188.94	44.47	1	1202.98392	2555.5631			
						50	2	2705.15836	5260.7215	10416.67	15677.39	7838.694066

E-4 Tabel Perhitungan *Least Unit Cost* Bahan Baku RIP

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Minggu						
						Inventori	Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
1	4935.00	1	2730	4815.00	4815.00	2205	0	0	0			
						2610.00	1	1119.78884	1119.7888	8854.2	9973.955508	2.0714342
2	4935.00	2	2610	4935.00	9750.00	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610.00	2	2239.57768	4356.8796	8854.2	13211.04624	1.3549791
3	4935.00	3	2610	4935.00	14685.00	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610.00	3	3359.36653	9711.2722	8854.2	18565.43886	1.2642451
4	4935.00	4	2610	4935.00	19620.00	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610.00	4	4479.15537	17182.967	8854.2	26037.13338	1.327071
4	4935.00	1	2610	4935.00	4935.00	2325	0	0	0			
						2610.00	1	1119.78884	1119.7888	8854.2	9973.955508	2.0210649
5	4935.00	2	2610	4935.00	9870.00	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610.00	2	2239.57768	4356.8796	8854.2	13211.04624	1.3385052
6	4935.00	3	2610	4935.00	14805.00	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610.00	3	3359.36653	9711.2722	8854.2	18565.43886	1.2539979
7	4935.00	4	2610	4935.00	19740.00	2325	3	2992.53915	12703.811			

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
						2610.00	4	4479.15537	17182.967	8854.2	26037.13338	1.3190037
7	4935.00	1	2610	4935.00	4935.00	2325	0	0	0			
						2610.00	1	1119.78884	1119.7888	8854.2	9973.955508	2.0210649
8	4935.00	2	2610	4935.00	9870.00	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610.00	2	2239.57768	4356.8796	8854.2	13211.04624	1.3385052
9	4935.00	3	2610	4935.00	14805.00	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610.00	3	3359.36653	9711.2722	8854.2	18565.43886	1.2539979
10	4935.00	4	2610	4935.00	19740.00	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610.00	4	4479.15537	17182.967	8854.2	26037.13338	1.3190037
10	4935.00	1	2610	4935.00	4935.00	2325	0	0	0			
						2610.00	1	1119.78884	1119.7888	8854.2	9973.955508	2.0210649
11	4935.00	2	2610	4935.00	9870.00	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610.00	2	2239.57768	4356.8796	8854.2	13211.04624	1.3385052
12	4935.00	3	2610	4935.00	14805.00	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610.00	3	3359.36653	9711.2722	8854.2	18565.43886	1.2539979
13	4935.00	4	2610	4935.00	19740.00	2325	3	2992.53915	12703.811			

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Minggu		Periode Ini	Kumulatif			
						Inventori	Terbawa					
						2610.00	4	4479.15537	17182.967	8854.2	26037.13338	1.3190037
13	4935.00	1	2610	4935.00	4935.00	2325	0	0	0			
						2610.00	1	1119.78884	1119.7888	8854.2	9973.955508	2.0210649
14	4935.00	2	2610	4935.00	9870.00	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610.00	2	2239.57768	4356.8796	8854.2	13211.04624	1.3385052
15	4935.00	3	2610	4935.00	14805.00	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610.00	3	3359.36653	9711.2722	8854.2	18565.43886	1.2539979
16	4935.00	4	2610	4935.00	19740.00	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610.00	4	4479.15537	17182.967	8854.2	26037.13338	1.3190037
16	4935.00	1	2610	4935.00	4935.00	2325	0	0	0			
						2610.00	1	1119.78884	1119.7888	8854.2	9973.955508	2.0210649
17	4935.00	2	2610	4935.00	9870.00	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610.00	2	2239.57768	4356.8796	8854.2	13211.04624	1.3385052
18	4935.00	3	2610	4935.00	14805.00	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610.00	3	3359.36653	9711.2722	8854.2	18565.43886	1.2539979
19	4935.00	4	2610	4935.00	19740.00	2325	3	2992.53915	12703.811			

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
						2610.00	4	4479.15537	17182.967	8854.2	26037.13338	1.3190037
19	4935.00	1	2610	4935.00	4935.00	2325	0	0	0			
						2610.00	1	1119.78884	1119.7888	8854.2	9973.955508	2.0210649
20	4935.00	2	2610	4935.00	9870.00	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610.00	2	2239.57768	4356.8796	8854.2	13211.04624	1.3385052
21	4935.00	3	2610	4935.00	14805.00	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610.00	3	3359.36653	9711.2722	8854.2	18565.43886	1.2539979
22	4935.00	4	2610	4935.00	19740.00	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610.00	4	4479.15537	17182.967	8854.2	26037.13338	1.3190037
22	4935.00	1	2610	4935.00	4935.00	2325	0	0	0			
						2610.00	1	1119.78884	1119.7888	8854.2	9973.955508	2.0210649
23	4935.00	2	2610	4935.00	9870.00	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610.00	2	2239.57768	4356.8796	8854.2	13211.04624	1.3385052
24	4935.00	3	2610	4935.00	14805.00	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610.00	3	3359.36653	9711.2722	8854.2	18565.43886	1.2539979
25	4935.00	4	2610	4935.00	19740.00	2325	3	2992.53915	12703.811			

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Minggu		Periode Ini	Kumulatif			
						Inventori	Terbawa					
						2610.00	4	4479.15537	17182.967	8854.2	26037.13338	1.3190037
25	4935.00	1	2610	4935.00	4935.00	2325	0	0	0			
						2610.00	1	1119.78884	1119.7888	8854.2	9973.955508	2.0210649
26	4935.00	2	2610	4935.00	9870.00	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610.00	2	2239.57768	4356.8796	8854.2	13211.04624	1.3385052
27	4935.00	3	2610	4935.00	14805.00	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610.00	3	3359.36653	9711.2722	8854.2	18565.43886	1.2539979
28	4935.00	4	2610	4935.00	19740.00	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610.00	4	4479.15537	17182.967	8854.2	26037.13338	1.3190037
28	4935.00	1	2610	4935.00	4935.00	2325	0	0	0			
						2610.00	1	1119.78884	1119.7888	8854.2	9973.955508	2.0210649
29	4935.00	2	2610	4935.00	9870.00	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610.00	2	2239.57768	4356.8796	8854.2	13211.04624	1.3385052
30	4935.00	3	2610	4935.00	14805.00	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610.00	3	3359.36653	9711.2722	8854.2	18565.43886	1.2539979
31	4935.00	4	2610	4935.00	19740.00	2325	3	2992.53915	12703.811			

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
						2610.00	4	4479.15537	17182.967	8854.2	26037.13338	1.3190037
31	4935.00	1	2610	4935.00	4935.00	2325	0	0	0			
						2610.00	1	1119.78884	1119.7888	8854.2	9973.955508	2.0210649
32	4935.00	2	2610	4935.00	9870.00	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610.00	2	2239.57768	4356.8796	8854.2	13211.04624	1.3385052
33	4935.00	3	2610	4935.00	14805.00	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610.00	3	3359.36653	9711.2722	8854.2	18565.43886	1.2539979
34	4935.00	4	2610	4935.00	19740.00	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610.00	4	4479.15537	17182.967	8854.2	26037.13338	1.3190037
34	4935.00	1	2610	4935.00	4935.00	2325	0	0	0			
						2610.00	1	1119.78884	1119.7888	8854.2	9973.955508	2.0210649
35	4935.00	2	2610	4935.00	9870.00	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610.00	2	2239.57768	4356.8796	8854.2	13211.04624	1.3385052
36	4935.00	3	2610	4935.00	14805.00	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610.00	3	3359.36653	9711.2722	8854.2	18565.43886	1.2539979
37	4935.00	4	2610	4935.00	19740.00	2325	3	2992.53915	12703.811			

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
						2610.00	4	4479.15537	17182.967	8854.2	26037.13338	1.3190037
37	4935.00	1	2610	4935.00	4935.00	2325	0	0	0			
						2610.00	1	1119.78884	1119.7888	8854.2	9973.955508	2.0210649
38	4935.00	2	2610	4935.00	9870.00	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610.00	2	2239.57768	4356.8796	8854.2	13211.04624	1.3385052
39	4935.00	3	2610	4935.00	14805.00	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610.00	3	3359.36653	9711.2722	8854.2	18565.43886	1.2539979
40	4935.00	4	2610	4935.00	19740.00	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610.00	4	4479.15537	17182.967	8854.2	26037.13338	1.3190037
40	4935.00	1	2610	4935.00	4935.00	2325	0	0	0			
						2610.00	1	1119.78884	1119.7888	8854.2	9973.955508	2.0210649
41	4935.00	2	2610	4935.00	9870.00	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610.00	2	2239.57768	4356.8796	8854.2	13211.04624	1.3385052
42	4935.00	3	2610	4935.00	14805.00	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610.00	3	3359.36653	9711.2722	8854.2	18565.43886	1.2539979
43	4935.00	4	2610	4935.00	19740.00	2325	3	2992.53915	12703.811			

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Minggu		Periode Ini	Kumulatif			
						Inventori	Terbawa					
						2610.00	4	4479.15537	17182.967	8854.2	26037.13338	1.3190037
43	4935.00	1	2610	4935.00	4935.00	2325	0	0	0			
						2610.00	1	1119.78884	1119.7888	8854.2	9973.955508	2.0210649
44	4935.00	2	2610	4935.00	9870.00	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610.00	2	2239.57768	4356.8796	8854.2	13211.04624	1.3385052
45	4935.00	3	2610	4935.00	14805.00	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610.00	3	3359.36653	9711.2722	8854.2	18565.43886	1.2539979
46	4935.00	4	2610	4935.00	19740.00	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610.00	4	4479.15537	17182.967	8854.2	26037.13338	1.3190037
46	4935.00	1	2610	4935.00	4935.00	2325	0	0	0			
						2610.00	1	1119.78884	1119.7888	8854.2	9973.955508	2.0210649
47	4935.00	2	2610	4935.00	9870.00	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610.00	2	2239.57768	4356.8796	8854.2	13211.04624	1.3385052

E-5 Tabel Perhitungan *Lot for Lot* Bahan Baku RIP

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Tambahkan Biaya Simpan			Biaya Pesan	Total Biaya
					Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini		
1	4935	1	2730	4815	2205	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
2	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
3	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
4	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
5	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
6	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
7	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
8	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
9	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
10	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
11	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
12	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Tambahkan Biaya Simpan			Biaya Pesan	Total Biaya
					Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini Kumulatif		
13	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
14	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
15	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
16	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
17	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
18	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
19	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
20	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
21	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
22	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
23	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
24	4935	1	2610	4935	2325	0	0	8854.166667	9973.956
					2610	1	1119.788842		
25	4935	1	2610	4935	2325	0	0		

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Tambahkan Biaya Simpan			Biaya Pesan	Total Biaya	
					Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini Kumulatif			
					2610	1	1119.788842	1119.78884	8854.166667	9973.956
26	4935	1	2610	4935	2325	0	0	0		
					2610	1	1119.788842	1119.78884	8854.166667	9973.956
27	4935	1	2610	4935	2325	0	0	0		
					2610	1	1119.788842	1119.78884	8854.166667	9973.956
28	4935	1	2610	4935	2325	0	0	0		
					2610	1	1119.788842	1119.78884	8854.166667	9973.956
29	4935	1	2610	4935	2325	0	0	0		
					2610	1	1119.788842	1119.78884	8854.166667	9973.956
30	4935	1	2610	4935	2325	0	0	0		
					2610	1	1119.788842	1119.78884	8854.166667	9973.956
31	4935	1	2610	4935	2325	0	0	0		
					2610	1	1119.788842	1119.78884	8854.166667	9973.956
32	4935	1	2610	4935	2325	0	0	0		
					2610	1	1119.788842	1119.78884	8854.166667	9973.956
33	4935	1	2610	4935	2325	0	0	0		
					2610	1	1119.788842	1119.78884	8854.166667	9973.956
34	4935	1	2610	4935	2325	0	0	0		
					2610	1	1119.788842	1119.78884	8854.166667	9973.956
35	4935	1	2610	4935	2325	0	0	0		
					2610	1	1119.788842	1119.78884	8854.166667	9973.956
36	4935	1	2610	4935	2325	0	0	0		
					2610	1	1119.788842	1119.78884	8854.166667	9973.956
37	4935	1	2610	4935	2325	0	0	0		
					2610	1	1119.788842	1119.78884	8854.166667	9973.956

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Tambahkan Biaya Simpan			Biaya Pesan	Total Biaya	
					Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini			Kumulatif
38	4935	1	2610	4935	2325 2610	0 1	0 1119.788842	0 1119.78884	8854.166667	9973.956
39	4935	1	2610	4935	2325 2610	0 1	0 1119.788842	0 1119.78884	8854.166667	9973.956
40	4935	1	2610	4935	2325 2610	0 1	0 1119.788842	0 1119.78884	8854.166667	9973.956
41	4935	1	2610	4935	2325 2610	0 1	0 1119.788842	0 1119.78884	8854.166667	9973.956
42	4935	1	2610	4935	2325 2610	0 1	0 1119.788842	0 1119.78884	8854.166667	9973.956
43	4935	1	2610	4935	2325 2610	0 1	0 1119.788842	0 1119.78884	8854.166667	9973.956
44	4935	1	2610	4935	2325 2610	0 1	0 1119.788842	0 1119.78884	8854.166667	9973.956
45	4935	1	2610	4935	2325 2610	0 1	0 1119.788842	0 1119.78884	8854.166667	9973.956
46	4935	1	2610	4935	2325 2610	0 1	0 1119.788842	0 1119.78884	8854.166667	9973.956
47	4935	1	2610	4935	2325 2610	0 1	0 1119.788842	0 1119.78884	8854.166667	9973.956

E-6 Tabel Perhitungan *Silver Meal Algorithm* Bahan Baku Rip

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Biaya Relevan Per Period
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
1	4935	1	2730	4815	4815	2205	0	0	0			
2	4935	2	2610	4935	9750	2610	1	1119.78884	1119.7888	8854.167	9973.956	9973.955508
						2610	2	2239.57768	4356.8796	8854.167	13211.05	6605.52312
3	4935	3	2610	4935	14685	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610	3	3359.36653	9711.2722	8854.167	18565.44	6188.479621
4	4935	4	2610	4935	19620	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610	4	4479.15537	17182.967	8854.167	26037.13	6509.283344
4	4935	1	2610	4935	4935	2325	0	0	0			
5	4935	2	2610	4935	9870	2610	1	1119.78884	1119.7888	8854.167	9973.956	9973.955508
						2610	2	2239.57768	4356.8796	8854.167	13211.05	6605.52312
6	4935	3	2610	4935	14805	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610	3	3359.36653	9711.2722	8854.167	18565.44	6188.479621
7	4935	4	2610	4935	19740	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610	4	4479.15537	17182.967	8854.167	26037.13	6509.283344
7	4935	1	2610	4935	4935	2325	0	0	0			
8	4935	2	2610	4935	9870	2610	1	1119.78884	1119.7888	8854.167	9973.956	9973.955508
						2610	2	2239.57768	4356.8796	8854.167	13211.05	6605.52312
9	4935	3	2610	4935	14805	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610	3	3359.36653	9711.2722	8854.167	18565.44	6188.479621
10	4935	4	2610	4935	19740	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610	4	4479.15537	17182.967	8854.167	26037.13	6509.283344

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Biaya Relevan Per Period
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
10	4935	1	2610	4935	4935	2325	0	0	0			
						2610	1	1119.78884	1119.7888	8854.167	9973.956	9973.955508
11	4935	2	2610	4935	9870	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610	2	2239.57768	4356.8796	8854.167	13211.05	6605.52312
12	4935	3	2610	4935	14805	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610	3	3359.36653	9711.2722	8854.167	18565.44	6188.479621
13	4935	4	2610	4935	19740	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610	4	4479.15537	17182.967	8854.167	26037.13	6509.283344
13	4935	1	2610	4935	4935	2325	0	0	0			
						2610	1	1119.78884	1119.7888	8854.167	9973.956	9973.955508
14	4935	2	2610	4935	9870	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610	2	2239.57768	4356.8796	8854.167	13211.05	6605.52312
15	4935	3	2610	4935	14805	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610	3	3359.36653	9711.2722	8854.167	18565.44	6188.479621
16	4935	4	2610	4935	19740	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610	4	4479.15537	17182.967	8854.167	26037.13	6509.283344
16	4935	1	2610	4935	4935	2325	0	0	0			
						2610	1	1119.78884	1119.7888	8854.167	9973.956	9973.955508
17	4935	2	2610	4935	9870	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610	2	2239.57768	4356.8796	8854.167	13211.05	6605.52312
18	4935	3	2610	4935	14805	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610	3	3359.36653	9711.2722	8854.167	18565.44	6188.479621
19	4935	4	2610	4935	19740	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610	4	4479.15537	17182.967	8854.167	26037.13	6509.283344
19	4935	1	2610	4935	4935	2325	0	0	0			
						2610	1	1119.78884	1119.7888	8854.167	9973.956	9973.955508

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Biaya Relevan Per Period
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
20	4935	2	2610	4935	9870	2325	1	997.513049	2117.3019	8854.167	13211.05	6605.52312
						2610	2	2239.57768	4356.8796			
21	4935	3	2610	4935	14805	2325	2	1995.0261	6351.9057	8854.167	18565.44	6188.479621
						2610	3	3359.36653	9711.2722			
22	4935	4	2610	4935	19740	2325	3	2992.53915	12703.811	8854.167	26037.13	6509.283344
						2610	4	4479.15537	17182.967			
22	4935	1	2610	4935	4935	2325	0	0	0	8854.167	9973.956	9973.955508
						2610	1	1119.78884	1119.7888			
23	4935	2	2610	4935	9870	2325	1	997.513049	2117.3019	8854.167	13211.05	6605.52312
						2610	2	2239.57768	4356.8796			
24	4935	3	2610	4935	14805	2325	2	1995.0261	6351.9057	8854.167	18565.44	6188.479621
						2610	3	3359.36653	9711.2722			
25	4935	4	2610	4935	19740	2325	3	2992.53915	12703.811	8854.167	26037.13	6509.283344
						2610	4	4479.15537	17182.967			
25	4935	1	2610	4935	4935	2325	0	0	0	8854.167	9973.956	9973.955508
						2610	1	1119.78884	1119.7888			
26	4935	2	2610	4935	9870	2325	1	997.513049	2117.3019	8854.167	13211.05	6605.52312
						2610	2	2239.57768	4356.8796			
27	4935	3	2610	4935	14805	2325	2	1995.0261	6351.9057	8854.167	18565.44	6188.479621
						2610	3	3359.36653	9711.2722			
28	4935	4	2610	4935	19740	2325	3	2992.53915	12703.811	8854.167	26037.13	6509.283344
						2610	4	4479.15537	17182.967			
28	4935	1	2610	4935	4935	2325	0	0	0	8854.167	9973.956	9973.955508
						2610	1	1119.78884	1119.7888			
29	4935	2	2610	4935	9870	2325	1	997.513049	2117.3019	8854.167	13211.05	6605.52312
						2610	2	2239.57768	4356.8796			

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Biaya Relevan Per Period
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
30	4935	3	2610	4935	14805	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610	3	3359.36653	9711.2722	8854.167	18565.44	6188.479621
31	4935	4	2610	4935	19740	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610	4	4479.15537	17182.967	8854.167	26037.13	6509.283344
31	4935	1	2610	4935	4935	2325	0	0	0			
						2610	1	1119.78884	1119.7888	8854.167	9973.956	9973.955508
32	4935	2	2610	4935	9870	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610	2	2239.57768	4356.8796	8854.167	13211.05	6605.52312
33	4935	3	2610	4935	14805	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610	3	3359.36653	9711.2722	8854.167	18565.44	6188.479621
34	4935	4	2610	4935	19740	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610	4	4479.15537	17182.967	8854.167	26037.13	6509.283344
34	4935	1	2610	4935	4935	2325	0	0	0			
						2610	1	1119.78884	1119.7888	8854.167	9973.956	9973.955508
35	4935	2	2610	4935	9870	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610	2	2239.57768	4356.8796	8854.167	13211.05	6605.52312
36	4935	3	2610	4935	14805	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610	3	3359.36653	9711.2722	8854.167	18565.44	6188.479621
37	4935	4	2610	4935	19740	2325	3	2992.53915	12703.811			
						2610	4	4479.15537	17182.967	8854.167	26037.13	6509.283344
37	4935	1	2610	4935	4935	2325	0	0	0			
						2610	1	1119.78884	1119.7888	8854.167	9973.956	9973.955508
38	4935	2	2610	4935	9870	2325	1	997.513049	2117.3019			
						2610	2	2239.57768	4356.8796	8854.167	13211.05	6605.52312
39	4935	3	2610	4935	14805	2325	2	1995.0261	6351.9057			
						2610	3	3359.36653	9711.2722	8854.167	18565.44	6188.479621

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Biaya Relevan Per Period
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
40	4935	4	2610	4935	19740	2325 2610	3 4	2992.53915 4479.15537	12703.811 17182.967	8854.167	26037.13	6509.283344
40	4935	1	2610	4935	4935	2325 2610	0 1	0 1119.78884	0 1119.7888	8854.167	9973.956	9973.955508
41	4935	2	2610	4935	9870	2325 2610	1 2	997.513049 2239.57768	2117.3019 4356.8796	8854.167	13211.05	6605.52312
42	4935	3	2610	4935	14805	2325 2610	2 3	1995.0261 3359.36653	6351.9057 9711.2722	8854.167	18565.44	6188.479621
43	4935	4	2610	4935	19740	2325 2610	3 4	2992.53915 4479.15537	12703.811 17182.967	8854.167	26037.13	6509.283344
43	4935	1	2610	4935	4935	2325 2610	0 1	0 1119.78884	0 1119.7888	8854.167	9973.956	9973.955508
44	4935	2	2610	4935	9870	2325 2610	1 2	997.513049 2239.57768	2117.3019 4356.8796	8854.167	13211.05	6605.52312
45	4935	3	2610	4935	14805	2325 2610	2 3	1995.0261 3359.36653	6351.9057 9711.2722	8854.167	18565.44	6188.479621
46	4935	4	2610	4935	19740	2325 2610	3 4	2992.53915 4479.15537	12703.811 17182.967	8854.167	26037.13	6509.283344
46	4935	1	2610	4935	4935	2325 2610	0 1	0 1119.78884	0 1119.7888	8854.167	9973.956	9973.955508
47	4935	2	2610	4935	9870	2325 2610	1 2	997.513049 2239.57768	2117.3019 4356.8796	8854.167	13211.05	6605.52312

E-7 Tabel Perhitungan *Least Unit Cost* Bahan Baku Resleting

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
1	141.00	1	78.00	138.00	138.00	63	0	0	0			
2	141.00	2	75	141.00	279.00	75.00	1	128.244602	128.2446	8854.2	8982.411268	65.089937
3	141.00	3	75	141.00	420.00	75.00	2	256.489204	497.58905	8854.2	9351.755722	33.518838
4	141.00	4	75	141.00	561.00	66	2	225.710499	723.29955	8854.2	9962.200026	23.719524
5	141.00	5	75	141.00	702.00	75.00	3	384.733805	1108.0334	8854.2	9962.200026	23.719524
6	141.00	6	75	141.00	843.00	66	3	338.565749	1446.5991	8854.2	10813.74418	19.275836
7	141.00	7	75	141.00	984.00	75.00	4	512.978407	1959.5775	8854.2	10813.74418	19.275836
8	141.00	8	75	141.00	1125.00	66	4	451.420998	2410.9985	8854.2	11906.38819	16.960667
9	141.00	9	75	141.00	1266.00	75.00	5	641.223009	3052.2215	8854.2	11906.38819	16.960667
10	141.00	10	75	141.00	1407.00	66	5	564.276248	3616.4978	8854.2	13240.13205	15.705969
10	141.00	1	75	141.00	141.00	75.00	6	769.467611	4385.9654	8854.2	13240.13205	15.705969
11	141.00	2	75	141.00	282.00	66	6	677.131497	5063.0969	8854.2	14814.97576	15.05587
11	141.00	1	75	141.00	141.00	75.00	7	897.712212	5960.8091	8854.2	14814.97576	15.05587
11	141.00	2	75	141.00	282.00	66	7	789.986747	6750.7958	8854.2	14814.97576	15.05587
11	141.00	1	75	141.00	141.00	75.00	8	1025.95681	7776.7527	8854.2	16630.91932	14.783039
11	141.00	2	75	141.00	282.00	66	8	902.841997	8679.5946	8854.2	16630.91932	14.783039
11	141.00	1	75	141.00	141.00	75.00	9	1154.20142	9833.7961	8854.2	18687.96273	14.761424
11	141.00	2	75	141.00	282.00	66	9	1015.69725	10849.493	8854.2	18687.96273	14.761424
11	141.00	1	75	141.00	141.00	75.00	10	1282.44602	12131.939	8854.2	20986.106	14.915498
11	141.00	2	75	141.00	282.00	66	10	1282.44602	12131.939	8854.2	20986.106	14.915498

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
12	141.00	3	75	141.00	423.00	66	2	225.710499	723.29955			
						75.00	3	384.733805	1108.0334	8854.2	9962.200026	23.5513
13	141.00	4	75	141.00	564.00	66	3	338.565749	1446.5991			
						75.00	4	512.978407	1959.5775	8854.2	10813.74418	19.173305
14	141.00	5	75	141.00	705.00	66	4	451.420998	2410.9985			
						75.00	5	641.223009	3052.2215	8854.2	11906.38819	16.888494
15	141.00	6	75	141.00	846.00	66	5	564.276248	3616.4978			
						75.00	6	769.467611	4385.9654	8854.2	13240.13205	15.650274
16	141.00	7	75	141.00	987.00	66	6	677.131497	5063.0969			
						75.00	7	897.712212	5960.8091	8854.2	14814.97576	15.010107
17	141.00	8	75	141.00	1128.00	66	7	789.986747	6750.7958			
						75.00	8	1025.95681	7776.7527	8854.2	16630.91932	14.743723
18	141.00	9	75	141.00	1269.00	66	8	902.841997	8679.5946			
						75.00	9	1154.20142	9833.7961	8854.2	18687.96273	14.726527
19	141.00	10	75	141.00	1410.00	66	9	1015.69725	10849.493			
						75.00	10	1282.44602	12131.939	8854.2	20986.106	14.883763
19	141.00	1	75	141.00	141.00	66	0	0	0			
						75.00	1	128.244602	128.2446	8854.2	8982.411268	63.705044
20	141.00	2	75	141.00	282.00	66	1	112.85525	241.09985			
						75.00	2	256.489204	497.58905	8854.2	9351.755722	33.162254
21	141.00	3	75	141.00	423.00	66	2	225.710499	723.29955			
						75.00	3	384.733805	1108.0334	8854.2	9962.200026	23.5513
22	141.00	4	75	141.00	564.00	66	3	338.565749	1446.5991			
						75.00	4	512.978407	1959.5775	8854.2	10813.74418	19.173305
23	141.00	5	75	141.00	705.00	66	4	451.420998	2410.9985			
						75.00	5	641.223009	3052.2215	8854.2	11906.38819	16.888494

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
24	141.00	6	75	141.00	846.00	66	5	564.276248	3616.4978			
						75.00	6	769.467611	4385.9654	8854.2	13240.13205	15.650274
25	141.00	7	75	141.00	987.00	66	6	677.131497	5063.0969			
						75.00	7	897.712212	5960.8091	8854.2	14814.97576	15.010107
26	141.00	8	75	141.00	1128.00	66	7	789.986747	6750.7958			
						75.00	8	1025.95681	7776.7527	8854.2	16630.91932	14.743723
27	141.00	9	75	141.00	1269.00	66	8	902.841997	8679.5946			
						75.00	9	1154.20142	9833.7961	8854.2	18687.96273	14.726527
28	141.00	10	75	141.00	1410.00	66	9	1015.69725	10849.493			
						75.00	10	1282.44602	12131.939	8854.2	20986.106	14.883763
28	141.00	1	75	141.00	141.00	66	0	0	0			
						75.00	1	128.244602	128.2446	8854.2	8982.411268	63.705044
29	141.00	2	75	141.00	282.00	66	1	112.85525	241.09985			
						75.00	2	256.489204	497.58905	8854.2	9351.755722	33.162254
30	141.00	3	75	141.00	423.00	66	2	225.710499	723.29955			
						75.00	3	384.733805	1108.0334	8854.2	9962.200026	23.5513
31	141.00	4	75	141.00	564.00	66	3	338.565749	1446.5991			
						75.00	4	512.978407	1959.5775	8854.2	10813.74418	19.173305
32	141.00	5	75	141.00	705.00	66	4	451.420998	2410.9985			
						75.00	5	641.223009	3052.2215	8854.2	11906.38819	16.888494
33	141.00	6	75	141.00	846.00	66	5	564.276248	3616.4978			
						75.00	6	769.467611	4385.9654	8854.2	13240.13205	15.650274
34	141.00	7	75	141.00	987.00	66	6	677.131497	5063.0969			
						75.00	7	897.712212	5960.8091	8854.2	14814.97576	15.010107
35	141.00	8	75	141.00	1128.00	66	7	789.986747	6750.7958			
						75.00	8	1025.95681	7776.7527	8854.2	16630.91932	14.743723

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
36	141.00	9	75	141.00	1269.00	66	8	902.841997	8679.5946			
						75.00	9	1154.20142	9833.7961	8854.2	18687.96273	14.726527
37	141.00	10	75	141.00	1410.00	66	9	1015.69725	10849.493			
						75.00	10	1282.44602	12131.939	8854.2	20986.106	14.883763
37	141.00	1	75	141.00	141.00	66	0	0	0			
						75.00	1	128.244602	128.2446	8854.2	8982.411268	63.705044
38	141.00	2	75	141.00	282.00	66	1	112.85525	241.09985			
						75.00	2	256.489204	497.58905	8854.2	9351.755722	33.162254
39	141.00	3	75	141.00	423.00	66	2	225.710499	723.29955			
						75.00	3	384.733805	1108.0334	8854.2	9962.200026	23.5513
40	141.00	4	75	141.00	564.00	66	3	338.565749	1446.5991			
						75.00	4	512.978407	1959.5775	8854.2	10813.74418	19.173305
41	141.00	5	75	141.00	705.00	66	4	451.420998	2410.9985			
						75.00	5	641.223009	3052.2215	8854.2	11906.38819	16.888494
42	141.00	6	75	141.00	846.00	66	5	564.276248	3616.4978			
						75.00	6	769.467611	4385.9654	8854.2	13240.13205	15.650274
43	141.00	7	75	141.00	987.00	66	6	677.131497	5063.0969			
						75.00	7	897.712212	5960.8091	8854.2	14814.97576	15.010107
44	141.00	8	75	141.00	1128.00	66	7	789.986747	6750.7958			
						75.00	8	1025.95681	7776.7527	8854.2	16630.91932	14.743723
45	141.00	9	75	141.00	1269.00	66	8	902.841997	8679.5946			
						75.00	9	1154.20142	9833.7961	8854.2	18687.96273	14.726527
46	141.00	10	75	141.00	1410.00	66	9	1015.69725	10849.493			
						75.00	10	1282.44602	12131.939	8854.2	20986.106	14.883763
46	141.00	1	75	141.00	141.00	66	0	0	0			
						75.00	1	128.244602	128.2446	8854.2	8982.411268	63.705044

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Unit Cost
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
47	141.00	2	75	141.00	282.00	66	1	112.85525	241.09985			
						75.00	2	256.489204	497.58905	8854.2	9351.755722	33.162254

D-8 Tabel Perhitungan *Lot for Lot* Bahan Baku Resleting

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya
					Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif		
1	141	1	78	138	63	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
2	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
3	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
4	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
5	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
6	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
7	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
8	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
9	141	1	75	141	66	0	0	0		

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya
					Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
10	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
11	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
12	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
13	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
14	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
15	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
16	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
17	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
18	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
19	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
20	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
21	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya
					Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif		
22	141	1	75	141	66	0	0	0	8854.166667	8982.411
					75	1	128.2446018	128.244602		
23	141	1	75	141	66	0	0	0	8854.166667	8982.411
					75	1	128.2446018	128.244602		
24	141	1	75	141	66	0	0	0	8854.166667	8982.411
					75	1	128.2446018	128.244602		
25	141	1	75	141	66	0	0	0	8854.166667	8982.411
					75	1	128.2446018	128.244602		
26	141	1	75	141	66	0	0	0	8854.166667	8982.411
					75	1	128.2446018	128.244602		
27	141	1	75	141	66	0	0	0	8854.166667	8982.411
					75	1	128.2446018	128.244602		
28	141	1	75	141	66	0	0	0	8854.166667	8982.411
					75	1	128.2446018	128.244602		
29	141	1	75	141	66	0	0	0	8854.166667	8982.411
					75	1	128.2446018	128.244602		
30	141	1	75	141	66	0	0	0	8854.166667	8982.411
					75	1	128.2446018	128.244602		
31	141	1	75	141	66	0	0	0	8854.166667	8982.411
					75	1	128.2446018	128.244602		
32	141	1	75	141	66	0	0	0	8854.166667	8982.411
					75	1	128.2446018	128.244602		
33	141	1	75	141	66	0	0	0	8854.166667	8982.411
					75	1	128.2446018	128.244602		
34	141	1	75	141	66	0	0	0		

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya
					Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
35	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
36	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
37	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
38	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
39	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
40	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
41	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
42	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
43	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
44	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
45	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411
46	141	1	75	141	66	0	0	0		
					75	1	128.2446018	128.244602	8854.166667	8982.411

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya
					Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif		
47	141	1	75	141	66	0	0	0	8854.166667	8982.411
					75	1	128.2446018	128.244602		

E-9 Tabel Perhitungan *Silver Meal Algorithm* Bahan Baku Resleting

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Biaya Relevan Per Period
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
1	141	1	78	138	138	63	0	0	0	8854.167	8982.411	8982.411268
						75	1	128.244602	128.2446			
2	141	2	75	141	279	66	1	112.85525	241.09985	8854.167	9351.756	4675.877861
						75	2	256.489204	497.58905			
3	141	3	75	141	420	66	2	225.710499	723.29955	8854.167	9962.2	3320.733342
						75	3	384.733805	1108.0334			
4	141	4	75	141	561	66	3	338.565749	1446.5991	8854.167	10813.74	2703.436045
						75	4	512.978407	1959.5775			
5	141	5	75	141	702	66	4	451.420998	2410.9985	8854.167	11906.39	2381.277638
						75	5	641.223009	3052.2215			
6	141	6	75	141	843	66	5	564.276248	3616.4978	8854.167	13240.13	2206.688675
						75	6	769.467611	4385.9654			
7	141	7	75	141	984	66	6	677.131497	5063.0969	8854.167	14814.98	2116.425108
						75	7	897.712212	5960.8091			
8	141	8	75	141	1125	66	7	789.986747	6750.7958	8854.167	16630.92	2078.864915
						75	8	1025.95681	7776.7527			
9	141	9	75	141	1266	66	8	902.841997	8679.5946			

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Biaya Relevan Per Period
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
						75	9	1154.20142	9833.7961	8854.167	18687.96	2076.440303
10	141	10	75	141	1407	66	9	1015.69725	10849.493			
						75	10	1282.44602	12131.939	8854.167	20986.11	2098.6106
10	141	1	75	141	141	66	0	0	0			
						75	1	128.244602	128.2446	8854.167	8982.411	8982.411268
11	141	2	75	141	282	66	1	112.85525	241.09985			
						75	2	256.489204	497.58905	8854.167	9351.756	4675.877861
12	141	3	75	141	423	66	2	225.710499	723.29955			
						75	3	384.733805	1108.0334	8854.167	9962.2	3320.733342
13	141	4	75	141	564	66	3	338.565749	1446.5991			
						75	4	512.978407	1959.5775	8854.167	10813.74	2703.436045
14	141	5	75	141	705	66	4	451.420998	2410.9985			
						75	5	641.223009	3052.2215	8854.167	11906.39	2381.277638
15	141	6	75	141	846	66	5	564.276248	3616.4978			
						75	6	769.467611	4385.9654	8854.167	13240.13	2206.688675
16	141	7	75	141	987	66	6	677.131497	5063.0969			
						75	7	897.712212	5960.8091	8854.167	14814.98	2116.425108
17	141	8	75	141	1128	66	7	789.986747	6750.7958			
						75	8	1025.95681	7776.7527	8854.167	16630.92	2078.864915
18	141	9	75	141	1269	66	8	902.841997	8679.5946			
						75	9	1154.20142	9833.7961	8854.167	18687.96	2076.440303
19	141	10	75	141	1410	66	9	1015.69725	10849.493			
						75	10	1282.44602	12131.939	8854.167	20986.11	2098.6106
19	141	1	75	141	141	66	0	0	0			
						75	1	128.244602	128.2446	8854.167	8982.411	8982.411268
20	141	2	75	141	282	66	1	112.85525	241.09985			

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Biaya Relevan Per Period
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
						75	2	256.489204	497.58905	8854.167	9351.756	4675.877861
21	141	3	75	141	423	66	2	225.710499	723.29955			
						75	3	384.733805	1108.0334	8854.167	9962.2	3320.733342
22	141	4	75	141	564	66	3	338.565749	1446.5991			
						75	4	512.978407	1959.5775	8854.167	10813.74	2703.436045
23	141	5	75	141	705	66	4	451.420998	2410.9985			
						75	5	641.223009	3052.2215	8854.167	11906.39	2381.277638
24	141	6	75	141	846	66	5	564.276248	3616.4978			
						75	6	769.467611	4385.9654	8854.167	13240.13	2206.688675
25	141	7	75	141	987	66	6	677.131497	5063.0969			
						75	7	897.712212	5960.8091	8854.167	14814.98	2116.425108
26	141	8	75	141	1128	66	7	789.986747	6750.7958			
						75	8	1025.95681	7776.7527	8854.167	16630.92	2078.864915
27	141	9	75	141	1269	66	8	902.841997	8679.5946			
						75	9	1154.20142	9833.7961	8854.167	18687.96	2076.440303
28	141	10	75	141	1410	66	9	1015.69725	10849.493			
						75	10	1282.44602	12131.939	8854.167	20986.11	2098.6106
28	141	1	75	141	141	66	0	0	0			
						75	1	128.244602	128.2446	8854.167	8982.411	8982.411268
29	141	2	75	141	282	66	1	112.85525	241.09985			
						75	2	256.489204	497.58905	8854.167	9351.756	4675.877861
30	141	3	75	141	423	66	2	225.710499	723.29955			
						75	3	384.733805	1108.0334	8854.167	9962.2	3320.733342
31	141	4	75	141	564	66	3	338.565749	1446.5991			
						75	4	512.978407	1959.5775	8854.167	10813.74	2703.436045
32	141	5	75	141	705	66	4	451.420998	2410.9985			

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Biaya Relevan Per Period
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
						75	5	641.223009	3052.2215	8854.167	11906.39	2381.277638
33	141	6	75	141	846	66	5	564.276248	3616.4978			
						75	6	769.467611	4385.9654	8854.167	13240.13	2206.688675
34	141	7	75	141	987	66	6	677.131497	5063.0969			
						75	7	897.712212	5960.8091	8854.167	14814.98	2116.425108
35	141	8	75	141	1128	66	7	789.986747	6750.7958			
						75	8	1025.95681	7776.7527	8854.167	16630.92	2078.864915
36	141	9	75	141	1269	66	8	902.841997	8679.5946			
						75	9	1154.20142	9833.7961	8854.167	18687.96	2076.440303
37	141	10	75	141	1410	66	9	1015.69725	10849.493			
						75	10	1282.44602	12131.939	8854.167	20986.11	2098.6106
37	141	1	75	141	141	66	0	0	0			
						75	1	128.244602	128.2446	8854.167	8982.411	8982.411268
38	141	2	75	141	282	66	1	112.85525	241.09985			
						75	2	256.489204	497.58905	8854.167	9351.756	4675.877861
39	141	3	75	141	423	66	2	225.710499	723.29955			
						75	3	384.733805	1108.0334	8854.167	9962.2	3320.733342
40	141	4	75	141	564	66	3	338.565749	1446.5991			
						75	4	512.978407	1959.5775	8854.167	10813.74	2703.436045
41	141	5	75	141	705	66	4	451.420998	2410.9985			
						75	5	641.223009	3052.2215	8854.167	11906.39	2381.277638
42	141	6	75	141	846	66	5	564.276248	3616.4978			
						75	6	769.467611	4385.9654	8854.167	13240.13	2206.688675
43	141	7	75	141	987	66	6	677.131497	5063.0969			
						75	7	897.712212	5960.8091	8854.167	14814.98	2116.425108
44	141	8	75	141	1128	66	7	789.986747	6750.7958			

Periode	Permintaan	Periode Pemesanan	Stock	Pemesanan	Pemesanan Kumulatif	Tambahkan Biaya Simpan				Biaya Pesan	Total Biaya	Biaya Relevan Per Period
						Inventori	Minggu Terbawa	Periode Ini	Kumulatif			
						75	8	1025.95681	7776.7527	8854.167	16630.92	2078.864915
45	141	9	75	141	1269	66	8	902.841997	8679.5946			
						75	9	1154.20142	9833.7961	8854.167	18687.96	2076.440303
46	141	10	75	141	1410	66	9	1015.69725	10849.493			
						75	10	1282.44602	12131.939	8854.167	20986.11	2098.6106
46	141	1	75	141	141	66	0	0	0			
						75	1	128.244602	128.2446	8854.167	8982.411	8982.411268
47	141	2	75	141	282	66	1	112.85525	241.09985			
						75	2	256.489204	497.58905	8854.167	9351.756	4675.877861

