

BSNi



Industrial Engineering
Department

PROCEEDING 2nd ACISE

Annual Conference on Industrial and System Engineering



Hotel Horizon
Jl. KH Ahmad Dahlan No 2 Semarang
7 Oktober, 2015

PROCEEDING 2nd ANNUAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL AND
SYSTEM ENGINEERING 2015

Diterbitkan oleh:

Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, S.H., Tembalang, Semarang 50275

Telp./Fax: (024) 7460052

Cetakan Pertama: Oktober 2015

Editor:

M. Mujiya Ulkhaq

Desain & Tata Sampul:

Rizal Luthfi Nartadhi

ISBN: 978-979-97571-6-6

Didistribusikan oleh:

Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, S.H., Tembalang, Semarang 50275

Telp./Fax: (024) 7460052

PRAKATA

Assalamu alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Salam Hormat

Pada Seminar 2nd ACISE yang mengambil tema “Pengembangan Infrastruktur Mutu Nasional untuk Meningkatkan Daya Saing Produk Barang dan Jasa”, kami selaku ketua panitia mengucapkan selamat mengikuti dan menyimak materi diskusi panel yang melibatkan empat *key stakeholders* terkait isu infrastruktur mutu nasional, antara lain Badan Standardisasi Nasional (BSN), Kementerian Perdagangan, Kementerian RISTEK dan DIKTI, serta Praktisi Industri (Ketua Masyarakat Standardisasi). Acara diskusi panel diawali dengan *keynote speech* oleh Menteri RISTEK dan DIKTI, Bapak Prof. Drs. Mochammad Natsir, M.Si., Ph.D., Akt. Selanjutnya pada sesi siang, empat kelas paralel juga menampilkan presentasi 48 makalah terkait disiplin ilmu teknik industri untuk tiga kelas dan satu kelas dengan *special topics* tentang infrastruktur mutu. Kami berusaha mengundang semua pihak atau *stakeholders* yang kami yakini akan mendapatkan manfaat dari kegiatan seminar ini baik sebagai pembicara dalam diskusi panel dan presentasi makalah, atau pun sebagai peserta.

Kegiatan seminar ini terselenggara atas kerjasama antara Program Studi Teknik Industri Universitas Diponegoro dan BSN. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada rekan-rekan panitia baik, dari BSN maupun dari Teknik Industri UNDIP, Pembicara Diskusi Panel maupun Kelas Paralel, adik-adik mahasiswa Teknik Industri UNDIP dan semua peserta kegiatan 2nd ACISE. Bagaimanapun kegiatan ini terselenggara atas kerjasama semua pihak. Seperti sebuah pepatah yang mengatakan “Tiada Gading yang Tak Retak” maka kami mohon maaf apabila ada hal hal yang tidak sempurna selama kami merencanakan, mempersiapkan, dan melaksanakan kegiatan ini.

Wassalamu alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Hotel Horizon, Semarang, 7 Oktober 2015
Ketua Panitia

Dr.rer.oec. Arfan Bakhtiar, S.T., M.T.

DAFTAR ISI

PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
USULAN KEBIJAKAN PERSEDIAAN KATEGORI OBAT KERAS DAN OBAT BEBAS PADA APOTEK 12 PT.XYZ DENGAN MENGGUNAKAN METODE PERSEDIAAN PROBABILISTIK <i>CONTINUOUS REVIEW</i> (s,S)	1
Amanda Inke Mahardika ¹ , Budi Sulisty ² , Efrata Denny S. Yunus ³	1
<i>INVENTORY POLICY PLANNING FOR STARTER PACK OF PT XYZ IN REGIONAL JABOTABEK WITH PROBABILISTIC METHOD: P MODEL (PERIODIC REVIEW) WITH VARIANT DEMAND</i>	7
Shaula Tiominar Rebecca ¹ , Budi Sulisty ² , Efrata Denny S. Yunus ³	7
ANALISIS DAN PERBAIKAN POSTUR KERJA PADA AKTIVITAS CUTTING BUBUT DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE 3D SSPP DAN METODE REBA (STUDI KASUS DI PT.XYZ)	15
Johana Devi, Elty Sarvia	15
PENGARUH ORIENTASI KEWIRAUSAHAAN TERHADAP PENINGKATAN KINERJA DEPOT KULINER TRADISIONAL INDONESIA DI SURABAYA	25
Herry Christian Palit ¹ , Monika Kristanti ² , Debora Anne Yang Aysia ³	25
PEMETAAN RANTAI PASOK MINYAK SEREH WANGI SKALA KECIL DAN MENENGAH DI JAWA BARAT	33
Aviasti, Nugraha, Aswardi Nasution, Reni Amaranti	33
USAHA PERBAIKAN KUALITAS KAIN (STUDI KASUS: PT 'X')	43
Mira Lestari ¹ , Christina Wirawan ²	43
ANALISIS SKALA PRIORITAS INDIKATOR KINERJA ASPEK MANAJEMEN DAN KURIKULUM PROGRAM STUDI PADA PERGURUAN TINGGI SWASTA	55
Lamatinulu, Muhammad Dahlan	55
PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK AMDK DENGAN METODE <i>JOINT ECONOMIC LOT SIZE</i> DI PT X	61
Bella Regina, Rainisa Maini Heryanto, Vivi Arisandhy	61
ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU SEPATU DI PT X	69
Sheila Denada Anjani, Vivi Arisandhy, Rainisa Maini Heryanto	69
ANALISIS DAN USULAN STRATEGI PEMASARAN UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN PADA KAFE (STUDI KASUS: KAFE LUMIERE)	81
Indah Mentari, Christina, Melina Hermawan	81
PENGEMBANGAN KONSEP <i>HUMAN-CENTERED DESIGN</i> DALAM PENGELOLAAN BENCANA TANAH LONGSOR DI KOTA SEMARANG	93
Novie Susanto ¹ , Thomas Triadi Putranto ² , Dwijanto, J.S. ² , Sharanica A.Sahara ¹ , Dyah Ayu Puspaningtyas ¹	93
PENGEMBANGAN STANDAR STRATEGI PERAKITAN PRODUK MANUFAKTUR OLEH PEKERJA INDONESIA	101
Novie Susanto, Denny Nurkertamanda, M. Mujiya Ulkhaq, Kharisma Panca	101
PENYUSUNAN STRATEGI UNTUK TERWUJUDNYA <i>GREEN MANUFACTURING</i> ATAS DASAR FAKTOR-FAKTOR YANG MENJADI PRIORITAS	111
Aries Susanty, Susatyo Nugroho WP, Wenny Dwi Hapsari	111

KONSEP PRODUK MULTI FUNGSI SEBAGAI STRATEGI PENURUNAN BIAYA DAMPAK LINGKUNGAN BERBASIS <i>LIFE CYCLE ASSESSMENT</i>	122
Heru Prastawa, Mohamat Ansori, Sri Hartini	122
PENJADWALAN PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM MICROSOFT PROJECT (STUDI KASUS PADA BENGKEL PURNAMA, MALANG)	129
Annisa Kesy Garside, Muhammad Faisal Ibrahim.....	129
IMPLEMENTASI <i>FUZZY CPM</i> PADA PENJADWALAN <i>EVENT</i>	139
Dinar Fitriani, Dutho Suh Utomo, Deasy Kartika Rahayu K.....	139
PENENTUAN FAKTOR TINGKAT KESULITAN PRODUK BORDIRAN DAN SULAM TANGAN KECAMATAN AMPEK ANGKEK - AGAM	145
Lestari Setiawati, Tomi Eriawan, Lahlira Jefni Andira.....	145
KEBUTUHAN PENGEMBANGAN STANDAR NASIONAL INDONESIA Mendukung INDUSTRIALISASI KOMODITAS UNGGULAN PERIKANAN (STUDI KASUS PROPINSI JAWA TENGAH)	153
Ary Budi Mulyono	153
KETERSEDIAAN LEMBAGA PENILAIAN KESESUAIAN (LKP) BERBASIS PRODUK UNGGULAN MP3EI DI KORIDOR EKONOMI JAWA TENGAH Mendukung MEA.....	164
Bendjamin Benny Louhenapessy	164
PENERAPAN SNI ISO 50001 PADA INDUSTRI PENGOLAHAN MINYAK KELAPA SAWIT Mendukung ISPO DALAM PERDAGANGAN INTERNASIONAL	198
Bendjamin B. Louhenapessy ¹ , Hermawan Febriansyah ²	198
PENENTUAN METODE FORECASTING SEBAGAI UPAYA DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN INVENTORI.....	243
Inna Kholidasari, Lestari Setiawati, and Meigy Fernando	243
ANALISA PEMILIHAN <i>SUPPLIER</i> RAMAH LINGKUNGAN DENGAN METODE <i>ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS</i> (AHP) PADA PT X.....	249
Khairunnisa Hanan Yancadianti, Nia Budi Puspitasari, Ary Arvianto.....	249
ANALISA PERBANDINGAN BERBAGAI METODE AGREGASI UNTUK MEMBANGUN INDEKS KOMPOSIT	258
Ratna Purwaningsih, Sherly Ayu Wardani, Naniek Utami Handayani	258
ANALISIS FAKTOR-FAKTOR LINGKUNGAN KERJA YANG BERPENGARUH TERHADAP KARYAWAN DI LINI JAHIT PT.STAR FASHION UNGARAN	267
Faizal Mohammad, Diana Puspita Sari	267
OPTIMASI PELAYANAN BONGKAR MUAT BARANG PADA SISTEM ANTRIAN PT HONDA PROSPECT MOTOR DENGAN <i>SINGLE AND MULTI CHANNEL QUEUEING ANALYSIS</i>	276
Heldy Juliana, Naniek Utami H.	276
ANALISIS <i>BOTTLENECK</i> MENGGUNAKAN METODE <i>THEORY OF CONSTRAINT</i> PADA CHANEL 11 PT SVENSKA KULLAGERFABRIKEN INDONESIA	282
Nia Budi Puspitasari, Conni Valinda	282
PENILAIAN KUALITAS PELAYANAN BANDARA: KOMBINASI METODE <i>SERVICE QUALITY</i> DAN <i>IMPORTANCE-PERFORMANCE ANALYSIS</i>	292
Dyah R. Rasyida, M. Mujiya Ulkhaq, Priska R. Setiowati, Nadia A. Setyorini	292
PENYUSUNAN TABEL STANDARISASI KERJA SEBAGAI ALAT BANTU PENGENDALIAN EFISIENSI PEKERJA PADA DEPARTEMEN PACKING PT.EN	300
Arfan Bakhtiar, Risna ‘Ainun Cahya Nugraheni	300

USULAN PERAMALAN PERMINTAAN DAN PENENTUAN <i>RE ORDER POINT</i> PADA <i>FAST MOVING PRODUCT</i> PT. IWD	309
Arfan Bakhtiar, Daru Rahmawati.....	309
<i>SERVICE LEVEL ANALYSIS IN CUSTOMER RELATIONSHIP DECISION MANAGEMENT FOR FINDING CUSTOMER SATISFACTION PATTERN</i>	316
Yudhistira Chandra Bayu, Taufik Djatna.....	316
PENGARUH <i>BRAND, VALUE, & RELATIONSHIP EQUITIES</i> TERHADAP KEPUASAN DAN LOYALITAS PELANGGAN DENGAN MENGGUNAKAN PERSAMAAN STRUKTURAL (STUDI KASUS: <i>HYPERMARKET</i> JABODETABEK)	321
Stefani Prima Dias Kristiana, Ronald Sukwadi, Hartanti Setiawan	321
OPTIMASI PROSES <i>SIZING</i> UNTUK MENINGKATKAN KEKUATAN BENANG LUSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI.....	333
Asep Syaeful Bakri, Dyah Ika Rinawati, Nia Budi Puspitasari.....	333
PERANCANGAN PRODUK PEWARNA ALAM MENGGUNAKAN <i>QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT</i>	340
Dyah Ika Rinawati, Diana Puspita Sari, Puji Handayani Kasih	340
PENERAPAN <i>BAT ALGORITHM</i> PADA PERMASALAHAN <i>SERVICE LEVEL BASED VEHICLE ROUTING PROBLEM</i>	345
David Stanley Kurniawan, S.T., Y. M. Kinley Aritonang, Ph.D, Alfian, S.T., M.T.....	345
PENERAPAN METODE <i>THE STRUCTURE WHAT IF TECHNIQUE</i> DAN <i>BOW TIE ANALYSIS</i> UNTUK PENILAIAN RESIKO OPERASIONAL PADA <i>SAFETY MANAGEMENT SYSTEM</i> BANDARA	354
Bambang Purwanggono, Darminto Pujotomo, Sodli	354
PENENTUAN KRITERIA DAN SKORING PENILAIAN DALAM PEMILIHAN SUPPLIER POTENSIAL (STUDI KASUS KANTOR PERWAKILAN BANK INDONESIA WILAYAH V SEMARANG)	364
Darminto Pujotomo, Argaditia Mawadati	364
PENGUKURAN PERFORMANSI AKTIVITAS PROYEK MENGGUNAKAN METODE <i>EARNED VALUE MANAGEMENT SYSTEM (EVMS)</i>	372
Bambang Purwanggono, Darminto Pujotomo, Kumara P. Dharaka	372
ANALISIS KUALITAS LAYANAN JASA PENGIRIMAN PT. POS INDONESIA SEMARANG DENGAN MENGGUNAKAN <i>COMPETITIVE ZONE OF TOLERANCE BASED IMPORTANCE-PERFORMANCE ANALYSIS (CZIPA)</i>	383
Dewi Amalia Hanifa, Diana Puspita Sari.....	383
TINGKAT KEANDALAN PENGENDALI KERETA DALAM KONTRIBUSI TERJADINYA KECELAKAAN KERETA API.....	389
Wiwik Budiawan, Sriyanto, Bertu Dwi Rahmawati	389
ANALISIS PRODUKSI GULA RAFINASI DENGAN METODE <i>SIX SIGMA</i> DI PT. DUTA SUGAR INTERNATIONAL (DSI).....	395
Heru Winarno dan Farid Wajdi.....	395
PENGUKURAN KEPUASAN DAN MOTIVASI KERJA DENGAN <i>MINNESOTA SATISFACTION QUESTIONNAIRE (MSQ)</i> DAN <i>JOB DIAGNOSTIC SURVEY (JDS)</i> SERTA PENGARUHNYA TERHADAP KINERJA KARYAWAN (STUDI KASUS PADA PT. KMK GLOBAL SPORT).....	402
Wibawa Prasetya, Fernand Hansel Leonardo.....	402
FRAME: METODE EVALUASI TINDAKAN MANAJEMEN RISIKO RANTAI PASOK.....	414
Anggriani Profita.....	414

PEMILIHAN <i>SUPPLIER</i> ALAT ELEKTRONIK DENGAN METODE <i>ANALYTIC NETWORK PROCESS</i>	426
Bhima Wicaksana Sigalayan, Dutho Suh Utomo, Anggriani Profita.....	426
USULAN JADWAL KERJA SUPIR TRAVEL MPX BERDASARKAN HASIL PENGUKURAN TINGKAT KELELAHAN	434
Eliza Nathania, Daniel Siswanto.....	434
PENGEMBANGAN MODEL MANAJEMEN ENERGI UNTUK MEMINIMASI TINGKAT KONSUMSI BAHAN BAKAR DI PERUSAHAAN X	441
Stefanus Rainer, Carles Sitompul.....	441
PENENTUAN PROSES YANG KRITIKAL DALAM PEMENUHAN KEBUTUHAN KONSUMEN MENGGUNAKAN METODE <i>FUZZY QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT</i> (STUDI KASUS DI PT. INDAHKIAT, TANGERANG)	449
Johnson Saragih ¹ , Dedy Sugiarto ² , Rina Fitriana ¹	449
PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK UNTUK MENUNJANG PERBAIKAN SISTEM PENJADWALAN MATA KULIAH DI FTI UNPAR.....	456
Yeni Kurniati Cahyadi, Ignatius A.Sandy, Alfian.....	456
USULAN PERBAIKAN KUALITAS PELAYANAN BENGKEL SEPEDA MOTOR X DENGAN SERVQUAL SCORE DAN METODE KANO	467
Victor Alexander Tedja Hermanto, Y.M. Kinley Aritonang, Yani Herawati	467

ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU SEPATU DI PT X

Sheila Denada Anjani, Vivi Arisandhy, Rainisa Maini Heryanto

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. drg. Surya Sumantri No. 65, Bandung 40164

Telp. (022) 2012186 ext. 1262/1263

E-mail: veivi25@yahoo.com

ABSTRAK

PT X adalah perusahaan yang memproduksi sepatu dinas khusus untuk instansi pemerintahan. Metode pengendalian persediaan bahan baku di PT X dirasakan belum tepat. Hal tersebut dikarenakan perusahaan seringkali masih mengalami kekurangan dan kelebihan persediaan bahan baku. Langkah awal dalam penelitian ini adalah perhitungan CV. Apabila nilai $CV \leq 0,2$ maka data bersifat stationer, namun apabila $CV > 0,2$ maka data bersifat non-stationer. Berdasarkan nilai CV, diperoleh 11 produk yang bersifat non-stationer dan 1 produk bersifat stationer. Selanjutnya dilakukan peramalan permintaan untuk tiap produk. Langkah berikutnya adalah perhitungan biaya setup, biaya pesan, biaya simpan produk jadi (level 0) dan biaya simpan bahan baku (level 1) serta membuat jadwal induk produksi dengan menggunakan metode transportasi. Langkah selanjutnya adalah membuat Material Requirements Planning dengan menggunakan teknik lotting yang digunakan perusahaan (Fixed Lot) dan teknik lotting yang diusulkan (Wagner-Whitin). Berdasarkan kedua teknik lotting tersebut, diperoleh total biaya dan besar penghematan biaya apabila menggunakan teknik lotting usulan. Total biaya yang diperoleh apabila menggunakan teknik lotting perusahaan adalah Rp 719.542.327, sedangkan apabila menggunakan teknik lotting usulan adalah Rp 616.166.238. Persentase penghematan yang diperoleh adalah sebesar 14,37%. Oleh karena itu, untuk pengendalian persediaan pada level 0 diusulkan menggunakan teknik lotting Wagner-Whitin dan untuk pengendalian persediaan pada level 1 menggunakan teknik lotting Fixed Lot.

Kata Kunci: *fixed lot, material requirements planning, pengendalian persediaan bahan baku, wagner whitin*

1. PENDAHULUAN

PT X yang berlokasi di Bandung, Jawa Barat adalah sebuah perusahaan yang memproduksi sepatu dinas khusus untuk instansi pemerintahan seperti kepolisian dan TNI AL/AD/AU. Saat ini, perusahaan memesan bahan baku sesuai dengan jumlah minimum pembelian yang ditetapkan oleh pemasok. Metode pengendalian persediaan bahan baku pada PT X dirasakan masih kurang tepat. Hal ini terlihat dari kondisi persediaan bakunya yang seringkali masih mengalami kekurangan dan kelebihan persediaan bahan baku. Akibat dari kurangnya persediaan bahan baku, maka seringkali terjadi keterlambatan penyelesaian pesanan yang menyebabkan perusahaan harus mengeluarkan biaya *backorder*. Oleh karena itu, dalam penelitian ini ingin diusulkan metode pengendalian persediaan bahan baku yang lebih tepat untuk diterapkan di PT X.

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data permintaan dan data persediaan akhir bahan baku pada periode Januari 2013 sampai dengan Desember 2013.
2. Produk yang diteliti adalah sepatu pakaian dinas harian dan sepatu pakaian dinas lapangan karena perusahaan yang diteliti termasuk ke dalam divisi sepatu dinas khusus instansi pemerintahan.

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Besar biaya pesan, biaya simpan, *lead time* dan biaya *setup* selama penelitian adalah konstan.
2. Pola permintaan masa yang akan datang mengikuti pola permintaan masa lalu.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peramalan

Menurut Sofyan peramalan merupakan perkiraan yang ilmiah. Menurutnya, setiap pengambilan keputusan yang menyangkut keadaan pada masa yang akan datang, pasti ada peramalan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut. (Rusdiana, 2014)

Menurut Frechtling mendefinisikan peramalan sebagai proses menyusun informasi tentang kejadian masa lampau yang berurutan untuk menduga kejadian masa depan. (Rusdiana, 2014)

2.1.1 Metode Peramalan

2.1.1.1 Metode *Time Series*

Atmaja mendefinisikan *Time Series* sebagai suatu rangkaian atau seri dari nilai-nilai suatu variabel atau hasil observasi, yaitu nilai indeks harga saham yang dicatat dalam jangka waktu yang berurutan. Metode *time series* merupakan jenis peramalan bersifat kuantitatif. (Rusdiana, 2014)

Metode peramalan ini menggunakan analisis pola hubungan antara variabel yang ingin diramalkan (misalnya permintaan) dengan variabel waktu. Metode *time series* didasarkan atas penggunaan analisis pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu, yang merupakan deret waktu atau "*time series*".

Peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat tiga kondisi berikut:

- Tersedia informasi dari masa lalu.
- Informasi tersebut berbentuk data numerik.
- Asumsikan bahwa pola masa lalu akan terus berlanjut di masa mendatang.

Peramalan tidak ada yang sempurna karena pada dasarnya metode yang digunakan harus sesuai dengan pola data masa lalu agar reliabel dengan peramalan yang diprediksikan. Pemilihan metode peramalan hanya berdasarkan grafik yang terlihat tidak menjamin keakuratan hasil peramalan. Skala grafik yang dipergunakan untuk plotting data akan mempengaruhi gambar grafik yang terlihat.

Agar metode yang dipilih akurat, maka digunakan rumus CV (*Coefficient of Variation*) untuk membuktikannya. Berikut adalah rumus CV (*Coefficient of Variation*):

$$CV = \frac{\sigma}{\mu} \quad (1)$$

Dimana: σ adalah standar deviasi dan μ adalah rata-rata data

Apabila hasil $CV \leq 0,2$ maka data tersebut bersifat stasioner, namun apabila hasil $CV > 0,2$ maka data tersebut bersifat non stasioner.

Berikut adalah metode peramalan yang termasuk ke dalam metode *Time Series*:

- *Last Period Demand* (LPD)
- *Arithmetic Average*
- *Moving Average*, yang terdiri dari *Single Moving Average* (SMA), *Weighted Moving Average* (WMA) dan *Double Moving Average* (DMA)
- *Exponential Smoothing*, yang terdiri dari *Single Exponential Smoothing* (SES), *Double Exponential Smoothing* (DES)-Metode Brown, *Double Exponential Smoothing* (DES)-Metode Holt, dan *Triple Exponential Smoothing* (TES)-Winter
- *Regression Analysis*, yang terdiri dari Pola Konstan, Pola Linier, Pola Siklis, dan Pola Linier Siklis

Baik atau tidaknya suatu peramalan dinilai dari keakuratan dan hal ini bisa dilihat dari nilai kesalahan peramalan. Berikut adalah ukuran-ukuran kesalahan peramalan:

- MAD (*Mean Absolute Deviation*)
- MSE (*Mean Squared Error*)
- MAPE (*Mean Absolute Percentage of Error*)

$$\text{Persentase Kesalahan (PE)} = \left(\frac{a_t - a'_t}{a_t} \right) \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{MAPE} = \frac{\sum_{t=1}^n |PE_t|}{n} \quad (3)$$

- SEE (*Standard Error of Estimate*)
- ME (*Mean Error*)

2.1.1.2 Metode *Qualitative/Judgemental*

Metode ini digunakan apabila perusahaan memiliki kondisi sebagai berikut:

- Tidak ada data historis.
- Metode statistik tidak layak.
- Data terdahulu tidak mencerminkan kondisi yang akan datang.

Metode kualitatif inidigunakan dengan cara menganalisis atau dengan cara memilih salah satu penelitian pasar yang sudah ada atau dengan cara pendekatan sistematis

Metode yang termasuk ke dalam metode *Qualitative/Judgemental* adalah Metode Delphi, Metode *Nominal Group*, Metode *Survey* dan *Historical Analogy and Life Cycle Analysis*.

2.1.1.3 Metode *Causal/Explanatory*

Pada metode *Causal/Explanatory* ada beberapa macam faktor ekonomi yang digunakan yaitu antara lain pendapatan, pembangunan perumahan, persediaan, biaya hidup

Jenis-jenis metode peramalan *Causal* adalah Analisis Regresi, Metode Peramalan *Econometric* dan Metode Peramalan Simulasi.

2.2 Pengendalian Persediaan

2.2.1 Konsep Persediaan

Menurut Freddy, persediaan adalah bahan atau barang yang disimpan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk digunakan dalam proses produksi atau perakitan, untuk dijual kembali, atau untuk suku cadang dari peralatan atau mesin. Persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan pembantu, bahan dalam proses, barang jadi, atau pun suku cadang. Dapat dikatakan persediaan hanyalah suatu sumber dana menganggur karena sebelum persediaan digunakan berarti dana terikat di dalamnya tidak dapat digunakan untuk keperluan lain (Rusdiana, 2014)

Persediaan adalah suatu teknik untuk manajemen material yang berkaitan dengan persediaan. Manajemen material dalam persediaan dilakukan dengan beberapa input yang digunakan, yaitu permintaan yang terjadi (*demand*), biaya-biaya yang terkait dengan penyimpanan dan biaya apabila terjadi kekurangan persediaan

2.2.2 Biaya Persediaan

Biaya persediaan dapat dibedakan atas (Ristono, 2009):

- **Biaya Pembelian (*Purchase Cost*)**
Biaya pembelian adalah harga per unit apabila *item* di beli dari pihak luar, atau biaya produksi per unit apabila di produksi dalam perusahaan atau dapat dikatakan pula bahwa biaya pembelian adalah semua biaya yang digunakan untuk membeli bahan baku.
- **Biaya Persiapan (*Set Up Cost*)**
Biaya persiapan terjadi apabila bahan-bahan tidak dibeli, tetapi diproduksi sendiri dalam pabrik perusahaan, perusahaan menghadapi biaya persiapan untuk memproduksi komponen tertentu. Biaya-biaya ini terdiri dari biaya mesin-mesin menganggur, biaya persiapan tenaga kerja langsung, biaya penjadwalan, biaya ekspedisi dan sebagainya.
- **Biaya Penyimpanan (*Holding Costs/Carrying Costs/Storage Costs*)**
Biaya penyimpanan adalah biaya yang dikeluarkan atas investasi dalam persediaan dan pemeliharaan maupun investasi sarana fisik untuk menyimpan persediaan, atau dapat pula dikatakan bahwa biaya simpan adalah semua biaya yang timbul akibat penyimpanan barang maupun bahan atau *storage cost* adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan penyimpanan barang di gudang. Biaya-biaya yang termasuk sebagai biaya penyimpanan adalah biaya fasilitas-fasilitas penyimpanan (termasuk penerangan, pendingin ruangan dan sebagainya), biaya modal (*opportunity cost of capital*), biaya keusangan, biaya penghitungan fisik, biaya asuransi persediaan, biaya pajak persediaan, biaya pencurian, kerusakan atau perampokan, biaya penanganan persediaan serta biaya pemeliharaan barang.
- **Biaya Kekurangan Persediaan (*Stockout Cost*)**
Biaya ini dapat dikatakan sebagai biaya yang ditimbulkan sebagai akibat terjadinya persediaan yang lebih kecil dari jumlah yang diperlukan atau biaya yang timbul apabila persediaan di gudang tidak dapat mencukupi permintaan bahan. Biaya yang timbul dari biaya kekurangan persediaan ini adalah kehilangan pendapatan, selisih harga komponen dan terganggunya operasi.

2.3 Jadwal Induk Produksi

2.3.1 Konsep Jadwal Induk Produksi

Pada dasarnya jadwal produksi induk (*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. (Gaspersz, 2001)

Aktivitas penjadwalan produksi induk (*master production scheduling* = MPS atau *master scheduling*) pada dasarnya berkaitan dengan bagaimana menyusun dan memperbaharui jadwal produksi induk (*master production schedule*), memproses transaksi dari MPS, memelihara catatan-catatan MPS, mengevaluasi efektivitas dari MPS dan memberikan laporan evaluasi dalam periode waktu yang teratur untuk keperluan umpan-balik dan tinjauan ulang. (Gaspersz, 2001)

2.3.2 Input Utama Jadwal Induk Produksi

Sebagai suatu aktivitas proses, penjadwalan produksi induk (MPS) membutuhkan lima *input* utama. Berikut ini adalah lima *input* utama dalam penjadwalan induk produksi (Gaspersz, 2001):

1. Data Permintaan Total, berkaitan dengan ramalan penjualan (*sales forecast*) dan pesanan-pesanan (*orders*).
2. Status Inventori, berkaitan dengan informasi tentang *on-hand inventory*, stok yang dialokasikan untuk penggunaan tertentu (*allocated stock*), pesanan-pesanan produksi dan pembelian yang dikeluarkan (*released production and purchase orders*), dan *firm planned orders*. MPS harus mengetahui secara akurat berapa banyak inventori yang tersedia dan menentukan berapa banyak yang harus dipesan.
3. Rencana Produksi, memberikan sekumpulan batasan kepada MPS. MPS harus menjumlahkannya untuk menentukan tingkat produksi, inventori, dan sumber-sumber daya lain dalam rencana produksi itu.
4. Data Perencanaan, berkaitan dengan aturan-aturan tentang *lot-sizing* yang harus digunakan, *shrinkage factor*, stok pengaman (*safety stock*), dan waktu tunggu (*lead time*) dari masing-masing item yang biasanya tersedia dalam *file* induk dari item (*Item Master file*).
5. Informasi dari RCCP, berupa kebutuhan kapasitas untuk mengimplementasikan MPS menjadi salah satu *input* bagi MPS.

2.4 Material Requirement Planning (MRP)

2.4.1 Definisi Material Requirement Planning (MRP)

Material Requirement Planning adalah suatu sistem perencanaan dan penjadwalan kebutuhan material untuk produksi yang memerlukan beberapa tahapan proses atau dengan kata lain adalah suatu rencana produksi untuk sejumlah produk jadi yang diterjemahkan ke bahan mentah (komponen) yang dibutuhkan dengan menggunakan waktu tenggang, sehingga dapat ditentukan kapan dan berapa banyak yang dipesan untuk masing-masing komponen suatu produk yang akan dibuat. (Rangkuti, 2002)

Moto dari MRP adalah untuk menentukan apa, kapan dan berapa jumlah komponen dan material yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dari suatu perencanaan produksi. Berdasarkan MPS yang diturunkan dari rencana produksi, suatu sistem MRP mengidentifikasi item apa yang harus dipesan, berapa banyak kuantitas item yang harus dipesan dan kapan waktu untuk memesan item tersebut.

2.4.2 Tujuan Material Requirement Planning (MRP)

Tujuan yang ingin dicapai dari MRP adalah (Tersine, 1994):

1. Merealisasikan pesanan produk dan pembelian dengan mengatur aliran kebutuhan bahan baku dan proses penyediaannya agar jadwal produksi pembuatan produk jadi dapat dipenuhi.
2. Menjamin tersedianya material, komponen dan produk untuk memenuhi rencana produksi dan rencana penyerahan produk pada konsumen.
3. Memelihara tingkat permintaan item-item *dependent* pada tingkat minimum.

Tujuan dari MRP adalah merancang suatu sistem yang mampu menghasilkan informasi untuk melakukan aksi yang tepat (pembuatan pesanan, pesan ulang, penjadwalan ulang). Aksi ini merupakan sekaligus pegangan untuk melakukan pembelian dan produksi. Suatu MRP diharapkan dapat:

1. Menentukan kebutuhan material/bahan baku pada saat yang tepat.
2. Menentukan kebutuhan minimal setiap item.
3. Menentukan pelaksanaan rencana pemesanan, memberikan indikasi kapan pemesanan/pembatasan pesanan harus dilakukan.
4. Menentukan penjadwalan/pembatalan atas suatu jadwal yang sudah direncanakan

2.4.3 Tahapan dalam Material Requirement Planning (MRP)

Ada 4 tahap dalam proses perencanaan kebutuhan material yaitu:

- *Netting* (Perhitungan Kebutuhan Bersih): proses perhitungan kebutuhan bersih yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan kotor dengan keadaan persediaan.
- *Lotting* (Penentuan Ukuran Pemesanan): menentukan besarnya pesanan setiap individu berdasarkan pada hasil perhitungan *netting*.
- *Offsetting* (Penetapan Besarnya Waktu Ajang-Ajang): bertujuan untuk menentukan saat yang tepat untuk melaksanakan rencana pemesanan dalam memenuhi kebutuhan bersih yang diinginkan *lead time*.
- *Exploding* (Perhitungan Selanjutnya Untuk Level Di bawahnya): proses perhitungan kebutuhan kotor untuk tingkat level di bawahnya, berdasarkan pada rencana pemesanan.

2.4.4 Input dan Output Material Requirement Planning (MRP)

Sebagai suatu sistem perencanaan kebutuhan material (MRP) membutuhkan lima *input* utama sebagai sumber informasi. Kelima *input* utama tersebut adalah *Master Production Planning* (MPS), *Bill Of Material* (BOM), *Item Master*, pesanan-pesanan (*Orders*) dan kebutuhan-kebutuhan (*Demand*). (Gasperz, 2001)

2.4.5 Teknik Lot -Sizing dalam Material Requirement Planning (MRP)

Teknik Lot Sizing dalam dalam *Material Requirement Planning* (MRP) adalah sebagai berikut:

- *Lot For Lot* (LFL)
- *Economic Order Quantity* (EOQ)
- *Period Order Quantity* (POQ)
- *Fixed Order Quantity* (FOQ)

Teknik ini digunakan untuk memesan dengan jumlah tertentu yang tetap setiap ada kebutuhan bersih pada periode yang berubah-ubah.

- *Fixed Periode Requirements* (FPR)
- *Least Unit Cost* (LUC)
- *Least Total Cost* (LTC)
- *Silver Meal Heuristic Procedure* (SM)
- *Part-Periode Balancing* (PPB)
- *Wagner-Whitin Algorithm* (WW)

Teknik ini merupakan model program dinamis untuk mencari jadwal produksi optimal dengan meminimasi ongkos *setup*, simpan dan kekurangan.

$$Z_{ce} = C + H P \sum_{i=c}^e (Q_{ce} - Q_{ci}) \text{ untuk } 1 \leq c \leq e \leq N,$$

Dimana: $C = \text{ordering cost per order}$
 $H = \text{holding cost fraction per period}$
 $P = \text{unit purchase cost}$
 $Q_{ce} = \sum_{k=c}^e R_k$
 $R_k = \text{demand rate in period } k$

3. METODOLOGI PENELITIAN

Langkah awal dalam penelitian ini adalah, melakukan perhitungan CV untuk mengetahui data masing-masing produk bersifat data *stationer* atau data *non-stationer*. Apabila $CV \leq 0,2$ maka data bersifat *stationer* namun apabila $CV > 0,2$ maka data tersebut bersifat *non-stationer*. Data permintaan yang digunakan adalah data permintaan 12 produk.

Langkah berikutnya adalah melakukan peramalan berdasarkan hasil perhitungan CV. Berdasarkan 12 produk yang diteliti, diperoleh 11 produk yang bersifat *non-stationer* dan 1 produk yang bersifat *stationer*. Produk yang bersifat *non-stationer* akan diramalkan menggunakan metode peramalan Pola Siklis dan Pola Linier Siklis yang dihitung secara manual serta *Moving Average with Trend*, *Single exponential Smoothing with Trend*, *Double Exponential Smoothing with Trend* dan *Linear Regression with Time* dengan menggunakan program WinQSB. Sedangkan untuk produk yang bersifat *stationer* akan diramalkan menggunakan metode peramalan Pola Siklis dan Pola Linier Siklis yang dihitung secara manual serta *Simple Average*, *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing* dan *Linear Regression with Time* dengan menggunakan program WinQSB.

Selanjutnya dilakukan perhitungan biaya setup, biaya pesan, biaya simpan yang akan dijadikan sebagai input pada perhitungan jadwal induk produksi dan *Material Requirement Planning*.

Setelah melakukan peramalan dan perhitungan biaya-biaya, maka kedua hasil tersebut dijadikan input ke perhitungan jadwal induk produksi menggunakan metode transportasi. Perhitungan MRP. Setelah menghitung jadwal induk produksi maka hasilnya akan dijadikan input ke perhitungan MRP.

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan pengendalian persediaan yang digunakan perusahaan. Metode yang digunakan perusahaan adalah melakukan pemesanan sesuai dengan minimum jumlah pemesanan yang ditetapkan pemasok. Oleh karena itu, dilakukan perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP) dengan menggunakan teknik *lotting Fixed Lot*.

Setelah dilakukan perhitungan pengendalian persediaan dengan teknik *lotting* perusahaan, maka dilakukan perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP) usulan dengan menggunakan teknik *lotting Wagner-Whitin*. Dan selanjutnya dilakukan perbandingan total biaya untuk kedua teknik *lotting* tersebut, sehingga dapat dihitung besar penghematan yang dapat diperoleh perusahaan.

4. Hasil

4.1 Peramalan Permintaan

Langkah pertama yang dilakukan adalah meramalkan permintaan 12 produk. Untuk menentukan metode peramalan yang digunakan, dilakukan perhitungan *Coefficient of Variation* (CV). Apabila hasil $CV \leq 0,2$ maka data tersebut bersifat *stationer* namun apabila $CV > 0,2$ maka data tersebut bersifat *non-stationer*. Berdasarkan data permintaan 12 produk tahun 2013, diperoleh hasil bahwa ada 11 produk yang bersifat *non-stationer* yaitu PDH POLRI, CLEANER, POLWAN T1, PDH SWG, S.POLAIR, PDL TNI, PROVOST TNI, KOWAD, PDL T-REX, S.BOOT DAN PDL SWG karena menghasilkan nilai $CV > 0,2$. Sedangkan untuk produk PDU P bersifat *stationer* karena menghasilkan nilai $CV \leq 0,2$.

Produk yang bersifat *non-stationer* kemudian diramalkan menggunakan metode *Time Series* yaitu *Moving Average with Trend*, *Single exponential Smoothing with Trend*, *Double Exponential Smoothing with Trend* dan *Linear Regression with Time* dengan menggunakan program WinQSB serta Pola Siklis dan Pola Linier Siklis yang dihitung secara manual sedangkan untuk data yang bersifat *stationer* kemudian diramalkan menggunakan *Simple Average*, *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing* dan *Linear Regression with Time* dengan menggunakan program WinQSB serta menggunakan Pola Siklis dan Pola Linier Siklis yang dihitung secara manual.

Setelah dilakukan peramalan dengan menggunakan metode-metode tersebut, dihitung nilai error-nya dengan menggunakan MAPE. Selanjutnya metode peramalan yang dipilih adalah metode peramalan yang mempunyai nilai MAPE terkecil. Metode peramalan terpilih untuk tiap produk adalah Pola Siklis (10 produk) dan Pola Linier Siklis (2 produk). Hasil peramalan permintaannya untuk 12 bulan diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Peramalan Permintaan untuk 12 bulan

Produk	Peramalan Permintaan (pasang)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PDH POLRI	2546	1699	2496	1826	2305	2061	2046	2319	1815	2503	1696	2544
CLEANER	1801	1398	1903	1344	1904	1397	1803	1536	1638	1711	1471	1855
PDU P	1022	908	1031	905	1016	926	982	960	941	994	906	1015
POLWAN T1	713	948	733	907	791	838	864	768	925	721	952	716
PDH SWG	495	628	555	562	622	500	672	467	686	474	659	518
S. POLAIR	79	91	74	95	73	94	75	90	81	83	88	77
PDL TNI	1298	1573	1500	1277	1688	1041	1774	936	1712	985	1506	1153
PROVOST TNI	1292	1105	1143	1258	1001	1375	920	1414	928	1359	1024	1231
KOWAD	714	836	731	809	765	771	804	735	833	715	842	718
PDL T-REX	550	699	564	671	602	627	649	582	687	554	703	553
S. BOOT	109	82	109	85	103	93	95	101	87	108	82	110
PDL SWG	66	77	61	80	60	80	62	76	67	70	74	64

4.2 Perhitungan Biaya

Setelah melakukan peramalan, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah menghitung biaya-biaya. Biaya yang harus dikeluarkan terdiri dari biaya *setup*, biaya pesan dan biaya simpan. Biaya *setup* adalah biaya yang dikeluarkan untuk mempersiapkan mesin-mesin agar pada saat waktu kerja dimulai operator dapat langsung bekerja. Biaya-biaya yang terkait dalam biaya *setup* adalah biaya listrik mesin, biaya listrik lampu dan biaya gaji operator. Total biaya *setup* adalah sebesar Rp 2.984.589,3 per bulan.

Biaya pesan adalah biaya yang dikeluarkan untuk mengadakan pembelian bahan baku. Biaya pesan dibagi menjadi dua jenis, yaitu biaya pesan tetap (*fixed order cost*) dan biaya pesan variabel (*variable order cost*). Biaya yang termasuk ke dalam biaya pesan tetap adalah biaya telepon, biaya manajer pembelian yang melakukan pemesanan bahan baku, dan biaya pembayaran untuk pembelian bahan baku, sedangkan biaya yang termasuk ke dalam biaya pesan variabel adalah biaya Staf Gudang 1 yang melakukan pemeriksaan, pencatatan surat jalan dan penandatanganan setiap kali menerima bahan baku yang datang, biaya Staf Gudang 2 yang bertugas menempatkan bahan baku yang datang ke dalam gudang. Total biaya pesan tetap adalah Rp 12.440,47, sedangkan total biaya pesan variabel adalah Rp 6.968,25. Jadi total biaya pesan adalah Rp 19.408,72.

Dalam perhitungan biaya simpan, terlebih dahulu dihitung total nilai barang yang disimpan di gudang dengan menggunakan proporsi jumlah rata-rata persediaan tiap bahan baku dan produk jadi tiap bulannya. Dari 12 produk yang diteliti terdapat 29 bahan baku yang terdapat di gudang. Nilai barang yang disimpan untuk produk jadi (level 0) adalah Rp. 29.367.012,31/bulan, sedangkan nilai barang yang disimpan untuk tiap bahan baku (level 1) adalah Rp. 9.572.334,87/bulan

Biaya-biaya yang terkait dalam biaya simpan adalah biaya modal, biaya depresiasi gudang, biaya asuransi, biaya pajak bumi dan bangunan, biaya Staf Gudang 3 dan biaya listrik. Total persentase biaya simpan produk jadi (Level 0) adalah sebesar 7,93% dari Harga Pokok Produksi tiap produk jadi, sedangkan total persentase biaya simpan bahan baku (Level 1) adalah sebesar 21,04% dari harga beli tiap bahan baku.

4.3 Analisis Jadwal Induk Produksi

Setelah melakukan peramalan dan perhitungan biaya-biaya, maka selanjutnya dihitung Jadwal Induk Produksi (JIP) dengan menggunakan metode transportasi. Perhitungan JIP dilakukan untuk mengetahui apakah kapasitas produksi perusahaan dapat memenuhi permintaan atau tidak. Apabila kapasitas produksi reguler perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan, maka melakukan lembur dengan lama waktu maksimal 4 jam/hari. Kapasitas produksi reguler yang dimiliki perusahaan adalah sebesar 10.000 pasang per bulan. Biaya *regular time* dan *over time* yang harus dikeluarkan terdiri dari biaya operator dan biaya listrik. Namun untuk biaya listrik *over time* tidak dihitung biaya *setup* karena *setup* hanya dilakukan pada saat akan memproduksi di *regular time*. Biaya *regular time* adalah Rp sebesar 41.865,07/unit, sedangkan biaya *over time* adalah sebesar Rp 51.966,61/unit.

Setelah menghitung jadwal induk produksi menggunakan metode transportasi, diperoleh jumlah rencana produksi *regular time* dan *over time*. Jumlah rencana produksi *regular time* dan *over time* tersebut kemudian dihitung ongkos produksinya agar mengetahui berapa ongkos produksi yang dikeluarkan oleh perusahaan. Rencana produksi dapat dilihat pada Tabel 2 dan hasil jadwal induk produksi untuk 12 produk dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Rencana Produksi

Periode	Demand	Kapasitas Reguler	Sisa Kapasitas Reguler	Rencana Produksi		Persediaan Akhir	Produksi Total
				RT	OT		
1	10.685	10.000	0	10.000	685	9	10.685
2	10.044	10.000	0	10.000	44	9	10.044
3	10.900	10.000	0	10.000	900	9	10.900
4	9.819	10.000	181	9.819	0	9	9.819
5	10.930	10.000	0	10.000	930	9	10.930
6	9.803	10.000	197	9.803	0	9	9.803
7	10.746	10.000	0	10.000	746	9	10.746
8	9.984	10.000	16	9.984	0	9	9.984
9	10.400	10.000	0	10.000	400	9	10.400
10	10.277	10.000	0	10.000	277	9	10.277
11	10.003	10.000	0	10.000	3	9	10.003
12	10.554	10.000	0	10.000	554	9	10.554
			394	119.606	4.539	108	

Satuan: pasang

Tabel 3. Jadwal Induk Produksi

Item	Jadwal Induk Produksi (pasang)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12 Produk Jadi	10685	10044	10900	9819	10930	9803	10746	9984	10400	10277	10003	10554

Pada periode 4, 6 dan 8, perusahaan melakukan produksi *regular time* sebesar 9.819 pasang, tidak memerlukan *over time*, dan masih menyisakan kapasitas reguler. Sedangkan pada 9 periode lainnya perusahaan melakukan produksi *regular time* sebesar 10.000 pasang dan kemudian melakukan produksi *over time*.

Berdasarkan rencana produksi pada Tabel 2, maka dapat dihitung biaya produksinya. Biaya produksi *regular time* adalah sebesar Rp 5.007.313.562,42 untuk produksi sebanyak 119.606 pasang, sedangkan biaya produksi *over time* adalah sebesar Rp 235.876.442,46 untuk produksi sebanyak 4.539 pasang. Jumlah persediaan akhir untuk 12 bulan adalah 108 pasang, sehingga total biaya simpan adalah sebesar Rp 2.062.593,00. Oleh karena itu, total ongkos produksi keseluruhan adalah sebesar Rp 5.245.252.597,88.

4.4. Analisis Teknik Lotting Perusahaan

Hasil Jadwal Induk Produksi (JIP) yang diperoleh, kemudian dijadikan input di perhitungan *Material Requirement Planning*. Selain JIP, dibutuhkan juga *bill of material* sepatu agar perusahaan mengetahui berapa banyak bahan baku yang dibutuhkan untuk memproses satu pasang sepatu.

Teknik lotting yang digunakan perusahaan untuk produk jadi (level 0) dan bahan baku (level 1) adalah *fixed lot*. Contoh perhitungan besarnya produksi untuk produk jadi sepatu CLEANER dapat dilihat pada Table 4.

Tabel 4. Perencanaan Produksi Sepatu CLEANER

Biaya Simpan Rp. 13.481,00		Biaya Setup Rp. 2.984.589,30										
MRP : Sepatu CLEANER		Ukuran Lot : Fixed Lot = 100					Lead Time = 1 minggu				Safety Stock = 0	
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kebutuhan Kotor	1801	1398	1903	1344	1904	1397	1803	1536	1638	1711	1471	1855
Jadwal Penerimaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Persediaan Awal	2	1	3	0	56	52	55	52	16	78	67	96
Kebutuhan Bersih	1799	1397	1900	1344	1848	1345	1748	1484	1622	1633	1404	1759
Ukuran Lot	1800	1400	1900	1400	1900	1400	1800	1500	1700	1700	1500	1800
Persediaan Akhir	1	3	0	56	52	55	52	16	78	67	96	41
Rencana Pesan/Produksi	1800	1400	1900	1400	1900	1400	1800	1500	1700	1700	1500	1800

Setelah menghitung seluruh 12 produk yang diteliti, didapat hasil rencana produksi untuk masing-masing produk jadi tersebut, maka perhitungan selanjutnya yang dilakukan adalah menghitung berapa jumlah bahan baku yang dibutuhkan untuk memenuhi rencana produksi tersebut. Perusahaan menggunakan teknik *Fixed Lot* dalam merencanakan kebutuhannya. Contoh perhitungan MRP untuk bahan baku Kulit Sapi Motif Polos dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan MRP Perusahaan Kulit Sapi Motif Polos

Biaya Simpan Rp. 6.522,40		Biaya Setup Rp. 19.408,72										
MRP : Kulit Sapi M.Polos		Ukuran Lot : Fixed Lot = 100					Lead Time = 1 minggu				Safety Stock = 0	
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kebutuhan Kotor	28.990	23.020	27.260	23.970	26.250	26.380	24.240	26.990	24.120	27.420	23.720	27.260
Jadwal Penerimaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Persediaan Awal	22	32	12	52	82	32	52	12	22	2	82	62
Kebutuhan Bersih	28.968	22.988	27.248	23.918	26.168	26.348	24.188	26.978	24.098	27.418	23.638	27.198
Ukuran Lot	29.000	23.000	27.300	24.000	26.200	26.400	24.200	27.000	24.100	27.500	23.700	27.200
Persediaan Akhir	32	12	52	82	32	52	12	22	2	82	62	2
Rencana Pesan/Produksi	29.000	23.000	27.300	24.000	26.200	26.400	24.200	27.000	24.100	27.500	23.700	27.200

Planned Order Release produk jadi (level 0) untuk teknik *lotting* perusahaan dapat dilihat pada Tabel 6 dan *Planned Order Release* bahan baku (level 1) untuk teknik *lotting* perusahaan dapat dilihat pada Tabel 7. Teknik *lotting* yang digunakan perusahaan adalah teknik *lotting Fixed Lot*. Kelebihan dari teknik *lotting Fixed Lot* adalah kemudahan dalam perhitungannya dan kemudahan dalam pengecekan pada saat akan melakukan pemesanan bahan baku. Kekurangan dari teknik *lotting Fixed Lot* adalah tingginya biaya simpan karena kemungkinan besar perusahaan memiliki persediaan akhir setiap kali memesan.

Setelah menghitung kebutuhan bahan baku dengan diperoleh total biaya *setup* dan total biaya simpan untuk produk jadi (level 0) dengan menggunakan teknik *lotting Fixed Lot* masing-masing memperoleh sebesar Rp 411.873.323 per tahun dan Rp 118.861.977 per tahun. Total biaya produk jadi

(level 0) yang diperoleh menggunakan teknik *lotting Fixed Lot* adalah sebesar Rp 530.735.300 per tahun. Total biaya pesan dan total biaya simpan untuk bahan baku (level 1) dengan menggunakan teknik *lotting Fixed Lot* masing-masing memperoleh sebesar Rp 2.561.796 per tahun dan Rp 169.297.502 per tahun. Total biaya bahan baku (level 1) yang diperoleh menggunakan teknik *lotting Fixed Lot* adalah sebesar Rp 188.807.027 per tahun. Dengan demikian, total biaya keseluruhan yang diperoleh sebesar Rp 719.542.327.

Tabel 6. Planned Order Release Produk Jadi Teknik Lotting Perusahaan (Level 0)

No	Nama Produk Jadi	Periode (Bulan)												Frekuensi Produksi
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	PDH POLRI	2.600	1.700	2.500	1.800	2.300	2.100	2.000	2.300	1.900	2.500	1.700	2.500	12
2	CLEANER	1800	1400	1900	1400	1900	1400	1800	1500	1700	1700	1500	1800	12
3	PDU P	1100	900	1000	900	1000	1000	900	1000	900	1000	900	1100	12
4	POLWAN T1	800	900	700	900	800	900	800	800	900	800	900	700	12
5	PDH SWG	500	700	500	600	600	500	700	500	600	500	700	500	12
6	S. POLAIR	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100	200	0	10
7	PDL TNI	1300	1600	1500	1300	1700	1000	1800	900	1700	1000	1500	1200	12
8	PROVOST TNI	1300	1100	1200	1200	1000	1400	900	1500	900	1300	1100	1200	12
9	KOWAD	800	800	700	800	800	800	800	700	800	800	800	700	12
10	PDL T-REX	600	700	600	600	600	700	600	600	700	500	700	600	12
11	S. BOOT	200	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	11
12	PDL SWG	100	100	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	9

Tabel 7. Planned Order Release Bahan Baku Teknik Lotting Perusahaan (Level 1)

No	Nama Bahan Baku	Periode (Bulan)												Frekuensi Pemesanan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Kulit Sapi Motif Polos	28.100	23.200	27.700	26.200	24.200	25.300	24.800	27.100	23.600	27.700	23.100	27.600	12
2	Kulit Sapi Motif Jeruk	8.900	11.300	9.700	9.500	10.800	8.100	11.500	7.400	11.200	7.700	9.900	8.200	
3	Kulit Lidah	5.600	6.000	5.700	5.500	5.800	5.400	5.800	5.100	5.900	5.000	5.600	5.100	
4	Kulit Tatakan Sintetis	7100	6100	6900	6100	6700	6300	6400	6600	6000	6800	5800	6800	
5	Tatakan Busa	1000	1000	1100	900	1100	900	1000	1000	1000	900	1000	1000	
6	Kain Lapis Busa	1.300	1.300	1.200	1.200	1.200	1.300	1.200	1.300	1.100	1.300	1.100	1.300	
7	Leather Board	900	800	800	700	900	700	900	700	800	800	800	800	
8	Mata Ring	156.100	153.000	154.300	146.900	153.200	149.500	149.600	148.100	147.500	147.600	141.800	149.300	
9	Kain Grey	1.100	1.000	1.100	1.000	1.100	1.000	1.000	1.100	1.000	1.000	1.000	1.100	
10	Paku Open	400	300	300	300	300	300	300	300	300	400	300	300	
11	Penguat Tengah Baja Lenting	10.800	10.100	10.900	9.800	10.900	9.900	10.600	10.200	10.200	10.500	9.700	10.600	
12	Bahan Pengeras Depan/Belakang	500	300	500	300	500	300	400	400	400	400	400	400	
13	Spon Latex	5.100	5.000	5.000	5.000	5.100	5.000	5.000	5.000	5.100	5.000	5.000	5.000	
14	Paku Hak	9.600	9.600	8.400	9.600	9.600	9.600	9.600	8.400	9.600	9.600	9.600	8.400	
15	Elastik	500	700	500	600	600	500	700	500	600	500	700	500	
16	Besi Toecap	900	900	800	800	800	900	700	1.000	700	1.000	600	800	
17	Prepet Knop	1.400	1.500	1.300	1.400	1.400	1.500	1.400	1.300	1.500	1.300	1.500	1.300	
18	Kanvas	200	200	200	200	200	200	200	100	300	100	200	200	
19	Sol Karet	3300	2900	3200	2700	3200	2900	3000	3100	2900	3200	2600	3200	
20	Sol TPR	1800	1700	1800	1700	1800	1700	1800	1700	1700	1700	1800	1700	
21	Sol Kulit	800	900	700	900	800	900	800	800	900	700	1000	700	
22	Benang Jahit	500	500	500	400	500	400	500	400	500	400	500	400	
23	Lem	300	200	200	300	200	200	200	300	200	200	200	200	
24	Isian Hak Bahan Kayu	5.200	4.400	5.100	4.400	4.900	4.500	4.800	4.600	4.500	4.800	4.300	4.900	
25	Tali Sepatu	6900	6300	6800	6200	6600	6400	6300	6600	6100	6600	5900	6600	
26	Kompon Karet	7500	6500	7600	6300	7500	6300	7200	6600	6700	6900	6300	7100	
27	Cat Finishing	10.800	10.100	10.900	9.800	10.900	9.900	10.600	10.200	10.200	10.500	9.700	10.600	
28	Gesper	800	900	700	900	800	900	800	800	900	800	900	700	
29	Resleting	1.300	1.600	1.300	1.400	1.400	1.500	1.400	1.300	1.500	1.200	1.600	1.300	

4.5 Analisis Teknik Lotting Usulan

Teknik lotting yang diusulkan adalah teknik *Wagner-Whitin*. Contoh perhitungan MRP produk jadi CLEANER (level 0) menggunakan *Wagner-Whitin* dapat dilihat pada tabel 8 dan perhitungan proses MRP bahan baku Kulit Sapi Motif Polos (level 1) menggunakan *Wagner-Whitin* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8. Perhitungan MRP Usulan CLEANER

MRP : Sepatu CLEANER												
Ukuran Lot : Wagner-Whitin												
Lead Time : 1 minggu												
Safety Stock : 0												
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kebutuhan Kotor	1801	1398	1903	1344	1904	1397	1803	1536	1638	1711	1471	1855
Jadwal Penerimaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Persediaan Awal	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kebutuhan Bersih	1799	1398	1903	1344	1904	1397	1803	1536	1638	1711	1471	1855
Ukuran Lot	1799	1398	1903	1344	1904	1397	1803	1536	1638	1711	1471	1855
Persediaan Akhir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rencana Pesan/Produksi	1799	1398	1903	1344	1904	1397	1803	1536	1638	1711	1471	1855

Tabel 9. Perhitungan MRP Usulan Kulit Sapi Motif Polos

MRP : Kulit Sapi M.Polos												
Ukuran Lot : Wagner-Whitin												
Lead Time : 1 minggu												
Safety Stock = 0												
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kebutuhan Kotor	28.037	23.275	27.672	23.780	26.618	25.264	24.864	27.081	23.608	27.643	23.142	27.597
Jadwal Penerimaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Persediaan Awal	22	85	10	39	59	41	77	12	31	23	80	38
Kebutuhan Bersih	28.015	23.190	27.661	23.741	26.559	25.223	24.788	27.069	23.577	27.620	23.062	27.559
Ukuran Lot	28.100	23.200	27.700	23.800	26.600	25.300	24.800	27.100	23.600	27.700	23.100	27.600
Persediaan Akhir	85	10	39	59	41	77	12	31	23	80	38	41
Rencana Pesan/Produksi	28.100	23.200	27.700	23.800	26.600	25.300	24.800	27.100	23.600	27.700	23.100	27.600

Planned Order Release dari teknik lotting usulan dapat dilihat pada Tabel 10 dan Tabel 11.

Tabel 10. Planned Order Release Produk Jadi Teknik Lotting Usulan (Level 0)

No	Nama Produk Jadi	Periode (Bulan)												Frekuensi Produksi
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	PDH POLRI	2.546	1.699	2.496	1.826	2.305	2.061	2.046	2.319	1.815	2.503	1.696	2.544	12
2	CLEANER	1799	1398	1903	1344	1904	1397	1803	1536	1638	1711	1471	1855	12
3	PDU P	1019	908	1031	905	1016	926	982	960	941	994	906	1015	12
4	POLWAN TI	711	948	733	907	791	838	864	768	925	721	952	716	12
5	PDH SWG	495	628	555	562	622	500	672	467	686	474	659	518	12
6	S. POLAIR	79	165	0	168	0	169	0	171	0	171	0	77	7
7	PDL TNI	1298	1573	1500	1277	1688	1041	1774	936	1712	985	1506	1153	12
8	PROVOST TNI	1292	1105	1143	1258	1001	1375	920	1414	928	1359	1024	1231	12
9	KOWAD	713	836	731	809	765	771	804	735	833	715	842	718	12
10	PDL T-REX	600	700	600	600	600	700	600	600	700	500	700	600	12
11	S. BOOT	190	0	194	0	196	0	95	188	0	190	0	110	7
12	PDL SWG	66	138	0	140	0	142	0	143	0	144	0	64	7

Tabel 11. Planned Order Release Bahan Baku Teknik Lotting Usulan (Level 1)

No	Nama Bahan Baku	Periode (Bulan)												Frekuensi Pemesanan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Kulit Sapi Motif Polos	28.100	23.200	27.700	23.800	26.600	25.300	24.800	27.100	23.600	27.700	23.100	27.600	12
2	Kulit Sapi Motif Jeruk	8.900	11.300	9.700	9.500	10.800	8.100	11.500	7.400	11.200	7.700	9.900	8.200	
3	Kulit Lidah	5.600	6.200	5.700	5.500	5.800	5.300	5.800	5.300	5.800	4.800	5.700	5.300	
4	Kulit Tatakan Sintetis	7.100	6.100	6.900	6.100	6.700	6.300	6.400	6.600	6.000	6.800	5.800	6.800	
5	Tatakan Busa	1.000	1.000	1.100	900	1.100	900	1.000	1.000	1.000	900	900	1.000	
6	Kain Lapis Busa	1.300	1.300	1.200	1.200	1.200	1.300	1.200	1.300	1.100	1.300	1.100	1.300	
7	Leather Board	900	800	800	700	900	700	900	700	800	800	800	800	
8	Mata Ring	160.000	156.000	155.600	144.400	153.200	148.800	147.600	152.400	146.400	145.200	144.000	151.200	
9	Kain Grey	1.100	1.000	1.100	1.000	1.100	1.000	1.000	1.100	1.000	1.000	1.000	1.100	
10	Paku Open	400	300	300	300	300	300	300	300	300	400	300	300	
11	Penguat Tengah Baja Lenting	10.800	10.100	10.900	9.800	10.900	9.900	10.600	10.200	10.200	10.500	9.700	10.600	
12	Bahan Pengeras Depan/Belakang	500	300	500	300	500	300	400	400	400	400	400	400	
13	Spon Latex	5.100	4.000	5.000	4.000	4.800	4.300	4.400	4.600	4.300	4.900	3.900	4.900	
14	Paku Hak	8.600	10.000	8.800	9.700	9.200	9.200	9.700	8.800	10.000	8.600	10.100	8.600	
15	Elastik	500	700	500	600	600	500	700	500	600	500	700	500	
16	Besi Toecap	900	900	800	800	800	900	700	1.000	700	1.000	600	800	
17	Prepet Knop	1.400	1.500	1.300	1.400	1.400	1.500	1.400	1.300	1.500	1.300	1.500	1.300	
18	Kanvas	200	200	200	200	200	200	200	100	300	100	200	200	
19	Sol Karet	3.300	3.000	3.300	2.800	3.300	2.900	3.200	3.100	3.000	3.200	2.800	3.200	
20	Sol TPR	1.800	1.700	1.800	1.700	1.800	1.700	1.800	1.700	1.700	1.700	1.800	1.700	
21	Sol Kulit	800	900	700	900	800	900	800	800	900	700	1.000	700	
22	Benang Jahit	500	500	500	400	500	400	500	400	500	400	500	400	
23	Lem	300	200	200	300	200	200	200	300	200	200	200	200	
24	Isian Hak Bahan Kayu	5.200	4.400	5.100	4.400	4.900	4.500	4.800	4.600	4.500	4.800	4.300	4.900	
25	Tali Sepatu	6.900	6.300	6.800	6.200	6.600	6.400	6.300	6.600	6.100	6.600	5.900	6.600	
26	Kompon Karet	7.500	6.500	7.600	6.300	7.500	6.300	7.200	6.600	6.700	6.900	6.300	7.100	
27	Cat Finishing	10.800	10.100	10.900	9.800	10.900	9.900	10.600	10.200	10.200	10.500	9.700	10.600	
28	Gesper	800	900	700	900	800	900	800	800	900	700	1.000	700	
29	Resleting	1.300	1.600	1.300	1.400	1.400	1.500	1.400	1.300	1.500	1.200	1.600	1.300	

Teknik yang diusulkan adalah teknik *lotting Wagner-Whitin* yang telah dilakukan penyesuaian. Kelebihan teknik *lotting Wagner-Whitin* yaitu dapat memberikan hasil yang optimal dan biaya yang minimum karena menggunakan program dinamis serta pendekatan yang matematis. Namun dengan teknik *lotting* tersebut maka perhitungan yang dilakukan pun sangat rumit sehingga hal tersebut menjadi kekurangan teknik *lotting Wagner-Whitin*. Pada penelitian ini, teknik *lotting Wagner-Whitin* yang digunakan untuk bahan baku (level 1) telah dilakukan penyesuaian jumlah ukuran lot dimana disesuaikan dengan jumlah minimum pembelian dari pemasok.

Setelah menghitung kebutuhan bahan baku dengan diperoleh total biaya *setup* dan total biaya simpan untuk produk jadi (level 0) dengan menggunakan teknik *lotting Wagner-Whitin* masing-masing memperoleh sebesar Rp 385.012.020 per tahun dan Rp 42.347.191 per tahun. Total biaya produk jadi (level 0) yang diperoleh menggunakan teknik *lotting Wagner-Whitin* adalah sebesar Rp 427.359.211 per tahun.

Pada bahan baku (level 1) dilakukan perhitungan dengan menggunakan teknik *lotting Wagner-Whitin* penyesuaian. Hal tersebut disebabkan *supplier* telah menetapkan ukuran pemesanan minimum, sehingga pada saat menghitung teknik *lotting Wagner-Whitin* penyesuaian, jumlah ukuran lot harus disesuaikan dengan jumlah *Fixed Lot* dari *supplier*. Total biaya pesan dan total biaya simpan untuk bahan baku (level 1) dengan menggunakan teknik *lotting Wagner-Whitin* penyesuaian masing-masing memperoleh sebesar Rp 2.561.796 per tahun dan Rp 169.297.502 per tahun. Total biaya bahan baku (level 1) yang diperoleh menggunakan teknik *lotting Wagner-Whitin* adalah sebesar Rp 188.807.027 per tahun. Dengan demikian, total biaya keseluruhan yang diperoleh sebesar Rp 616.166.238.

4.6 Analisis Perbandingan Total Biaya Pengendalian Persediaan Metode Perusahaan dan Metode Usulan

Setelah melakukan perhitungan MRP produk jadi (level 0) dan bahan baku (level 1) didapat hasil total biaya per masing-masing produk jadi dan masing-masing bahan baku untuk tiap teknik *lotting*.

Pada perhitungan kebutuhan bahan baku dengan teknik *lotting Wagner-Whitin*, dilakukan penyesuaian pada saat menentukan seberapa besar ukuran lot yang akan dipesan. Hal tersebut dikarenakan *supplier* telah menetapkan ukuran pemesanan minimum, sehingga pada saat menghitung teknik *lotting Wagner-Whitin*, jumlah ukuran lot harus disesuaikan dengan jumlah *Fixed Lot* dari *supplier*. Dari segi biaya *setup* terlihat pada saat perhitungan *Wagner-Whitin*, terdapat beberapa produk yang melakukan penggabungan produksi sehingga biaya yang dikeluarkan lebih rendah dibandingkan dengan teknik *lotting Fixed Lot* yang melakukan produksi di setiap periodenya. Dari segi biaya simpan, teknik *lotting Fixed Lot* kemungkinan besar akan selalu menyimpan persediaan akhir di setiap periodenya sehingga biaya simpan yang dikeluarkan mencapai nilai yang tinggi apabila dibandingkan dengan teknik *lotting Wagner-Whitin*. Total penghematan yang diperoleh dengan teknik *lotting* ini untuk produk jadi (level 0) adalah sebesar Rp 103.376.089. Dengan demikian, untuk seluruh produk yang diteliti dipilih teknik *lotting Wagner-Whitin* sebagai metode pengendalian persediaan. Hal tersebut dikarenakan perusahaan dapat memperoleh biaya yang minimum dari segi biaya *setup* maupun biaya simpan.

Total biaya pesan seluruh bahan baku (level 1) dengan menggunakan teknik *lotting* perusahaan dan teknik *lotting* usulan memperoleh nilai yang sama yaitu sebesar Rp 2.561.796 per tahun. Hal tersebut disebabkan jumlah frekuensi pemesanan bahan baku dengan menggunakan teknik *lotting* perusahaan maupun teknik *lotting* usulan memperoleh nilai yang sama yaitu 12 periode. Total biaya simpan untuk bahan baku (level 1) dengan menggunakan teknik *lotting* perusahaan adalah sebesar Rp 169.297.502 per tahun dan dengan menggunakan teknik *lotting* usulan adalah sebesar Rp 169.297.502 per tahun. Total biaya untuk bahan baku (level 1) dengan menggunakan teknik *lotting* perusahaan adalah sebesar Rp 188.807.027 per tahun dan total biaya untuk bahan baku (level 1) untuk teknik *lotting* usulan adalah sebesar Rp 188.807.027 per tahun. Total biaya simpan untuk seluruh 29 bahan baku memperoleh nilai yang sama sehingga tidak memperoleh penghematan. Hal tersebut dikarenakan teknik *lotting Wagner-Whitin* yang digunakan telah dilakukan penyesuaian sehingga pada saat melakukan pemesanan bahan baku jumlah ukuran lot yang dipesan harus disesuaikan dengan ukuran pemesanan minimum dari *supplier*. Pada perhitungan *Wagner-Whitin*, terlihat tidak adanya penggabungan pemesanan bahan baku sehingga frekuensi pemesanan yang dilakukan tetap sebesar 12 periode. Seandainya terdapat penggabungan pemesanan bahan baku, maka perusahaan dapat memperoleh biaya pesan yang lebih rendah daripada teknik *lotting Fixed Lot*.

Dalam mengendalikan persediaan, dilakukan pemilihan teknik *lotting* agar memperoleh penghematan yang bermanfaat untuk perusahaan. Pemilihan teknik *lotting* untuk 12 produk jadi (level 0) dipilih teknik *lotting Wagner-Whitin* karena memperoleh biaya yang minimum dan memperoleh penghematan sebesar Rp 103.376.089. Pemilihan teknik *lotting* untuk 29 bahan baku (level 1) dipilih

teknik *lotting Fixed Lot* karena apabila perusahaan menggunakan teknik *lotting* usulan, perusahaan tidak memperoleh penghematan biaya. Apabila perusahaan menggunakan teknik *lotting Wagner-Whitin* tetapi tidak diperoleh penghematan biaya namun harus mengubah teknik *lotting* maka akan lebih menyulitkan. Total biaya keseluruhan yang diperoleh apabila menggunakan teknik *lotting* perusahaan dan teknik *lotting* usulan, masing-masing memperoleh biaya sebesar Rp 719.542.327 dan Rp 616.166.238 maka persentase penghematan yang diperoleh adalah sebesar 14,37%. Oleh karena itu, untuk pengendalian persediaan pada level 0 digunakan teknik *lotting Wagner-Whitin* dan untuk pengendalian persediaan pada level 1 digunakan teknik *lotting Fixed Lot*.

5. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis, dapat disimpulkan bahwa:

1. Saat ini, perusahaan menggunakan teknik *lotting Fixed Lot* untuk mengendalikan persediaannya. Kelebihan dari teknik *lotting* ini adalah mudah dalam perhitungannya dan mudah dalam pengecekan pada saat akan melakukan pemesanan bahan baku. Namun, kekurangan dari teknik *lotting* ini adalah tingginya biaya simpan karena kemungkinan besar selalu ada persediaan akhir setiap kali pemesanan.
2. Teknik yang diusulkan adalah teknik *lotting Wagner-Whitin* yang telah dilakukan penyesuaian dengan teknik *lotting Fixed Lot* dimana jumlah ukuran lot disesuaikan dengan jumlah minimum pembelian dari *supplier*. Kelebihan teknik *lotting Wagner-Whitin* adalah dapat memberikan hasil yang optimal dan biaya yang minimum. Namun, karena teknik tersebut menggunakan program dinamis serta pendekatan yang matematis, maka perhitungan yang dilakukan pun sangat rumit sehingga hal tersebut menjadi kekurangan teknik *lotting Wagner-Whitin*.
3. Total biaya pengendalian persediaan apabila menggunakan teknik *lotting* perusahaan adalah sebesar Rp 719.542.327, sedangkan apabila menggunakan teknik *lotting* usulan biayanya adalah sebesar Rp 616.166.238. Persentase penghematan yang diperoleh adalah sebesar 14,37%. Oleh karena itu, untuk pengendalian persediaan pada level 0 digunakan teknik *lotting Wagner-Whitin* dan untuk pengendalian persediaan pada level 1 digunakan teknik *lotting Fixed Lot*.

Dalam penelitian ini, penulis memberikan saran yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, yaitu sebaiknya perusahaan melakukan negosiasi dengan *supplier* terkait jumlah *fixed lot* agar dapat meminimasi persediaan akhir dan meminimasi biaya simpan yang dikeluarkan oleh perusahaan. Selain itu, penulis menyadari bahwa penelitian ini masih banyak kelemahan yang perlu diperhatikan. Oleh karena itu, untuk penelitian selanjutnya disarankan periode yang digunakan dalam penerapan teknik *lotting* adalah per minggu agar penerapan teknik *lotting* lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Fogarty, D.W. (1991). *Production and Inventory Management*, 2nded, Cincinnati: South Western Pub.Co.
Gaspersz, V. (2001). *Production Planning and Inventory Control*, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
Kusuma, H. (2002). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Yogyakarta: Andi.
Rusdiana (2014). *Manajemen Operasi*, Bandung: Pustaka Setia.
Rangkuti, F. (2002). *Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
Ristono, A. (2009). *Manajemen Persediaan*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
Tersine, R.J. (1994). *Principles of Inventory and Materials Management*, New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.
Yamit, Z. (1999). *Manajemen Persediaan*, Yogyakarta: Ekonisia Fakultas Ekonomi UII.