ISSN 2088-4842 OPTIMASI SISTEM INDUSTRI

PERENCANAAN & PENJADWALAN DISTRIBUSI PAKAIAN JADI DENGAN METODE *DISTRIBUTION RESOURCE PLANNING*

Syarif Hidayat, Nunung Nurhasanah, Anela Septieni Zulkifli
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al Azhar Indonesia,
Kompleks Masjid Agung Al Azhar, Jl.Sisingamangaraja, Jakarta 12110
Tel.7244456, fax. 7244767
Email: syarif_hidayat@uai.ac.id

Abstract

The tight competition in the business world nowadays, especially after the signing of AFTA and ACFTA agreements calls for an increased competitiveness of domestic industries especially the garment industries. High quality products, competitive prices and the availability of products in the ever changing fashion market are the key factors to win the competition.

Distribution is one of the important activities as it is directly related to fulfilling customer needs. Right products must be available in the right quantity and right condition and at the right time. Product availability in the market should be strong to prevent lost sales. However, a high service level means high inventory costs. Companies need tool to manage their inventory.

This research proposes the planning and scheduling of distribution at XYZ using the Distribution Resource Planning (DRP) for product X102 for five selected distributors (Surabaya, Bogor, Pekalongan, Sidoarjo and Probolinggo) using the Exponential Comparison Method (ECM). The DRP results show that XYZ must issue production orders in the 3rd, 5th, 7th periods for X102 in the amount of 150 units. In addition to the DRP, to help the company controls the inventory level, the researchers developed a model of Excess Stock Management system using Dev C++.

Keywords: *Garment industry, Exponential Comparison Method, Distribution Resource Planning*

1. PENDAHULUAN

Dengan disepakatinya perjanjian AFTA (ASEAN *Free Trade Area*) pada tahun 2003, persaingan produk industri di Indonesia semakin meningkat. Terlebih dengan adanya perjanjian ACFTA (ASEAN-China *Free Trade Area*) pada tahun 2010, produk-produk China dan ASEAN dengan leluasa masuk ke dalam pasar Indonesia sehingga semakin memperkecil pangsa pasar hasil industri dalam negeri [3] [4]. Hal ini menyebabkan banyak industri khususnya Industri Kecil Menengah (IKM) yang kalah bersaing dan gulung tikar. Banyaknya produk-produk buatan China yang ditawarkan dengan harga lebih murah,walaupun *import* produk dari China memakan biaya distribusi yang cukup tinggi [4].

Peningkatan dan perbaikan perlu dilakukan di segala sektor industri, salah satunya dalam hal manajemen distribusi. Kegiatan distribusi ini sangatlah penting karena menyangkut pemenuhan kebutuhan *customer*, apakah barang yang diterima *customer* merupakan barang yang tepat, dalam jumlah dan kondisi yang sesuai, serta pada waktu yang tepat (*right goods, right quantity, right condition at the right time*) sehingga perencanaan dan penjadwalan distribusi menjadi faktor penting dalam aktivitas distribusi produk.

Selain itu, dibutuhkan juga manajemen persediaan yang baik agar dapat menghindari terjadinya *stock out* (kekurangan persediaan) atau *over stock* (kelebihan persediaan) yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Di antara dampak merugikan lainnya, persediaan yang berlebih ini memakai tempat penyimpanan yang berharga, mengurangi modal kerja dan menyebabkan penurunan nilai *Return on Investment* (ROI). Oleh karena itu, diperlukan suatu model *excess stock management* untuk membantu perusahaan dalam mengelola persediaan yang dimiliki [7].

Penelitian ini berfokus pada kegiatan distribusi yang dilakukan di IKM XYZ yang memproduksi pakaian muslim wanita. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan

perencanaan dan penjadwalan distribusi produk dari pabrik ke distributordengan menggunakan metode DRP untuk 9 periode mendatang. Kemudian ditentukan *order policy* mana yang sesuai, dan dihitung berapabesarnya *safety stock* yang sesuai untuk mengantisipasi *stock out.*Penelitian ini juga membuat model *Excess Stock Management* sebagai alat bagi IKM XYZ untuk mengelola produk-produk yang berlebih.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Setiap orang membutuhkan pakaian, bahkan untuk tiap aktivitas kebutuhan pakaian tersebut berbeda. Pakaian untuk bekerja, untuk olah-raga, untuk pesta, untuk kenduri, untuk shalat, untuk bermain, dll. [3]. Perusahaan yang menyediakan pakaian tersebut adalah usaha garment atau pakaian jadi. Usaha ini harus menentukan pilihan produksinya. Karena banyaknya penduduk Indonesia dan beragamnya kegiatan dan selera, maka terjadi persaingan diantara perusahaan-perusahaan tersebut untuk merebut pangsa pasarnya[5]. Industri atau usaha pembuatan pakaian jadi ini telah berkembang sejak revolusi industri. Terdapat perbedaan pokok pada industri masal dan jasa pembuatan pakaian perseorangan. Kedua jenis industri ini tetap ada sampai saat ini.

Di Indonesia industri tekstil pemasok bahan untk membuat pakaian jadi ini terpusat di Jawa sebesar hampir 90% [5], dan lebih terpusat lagi adalah di Jawa Barat sebanyak 54.8%. Industri pakaian jadi terpusat di Jawa Barat, Jakarta dan Pulai Batam [5]. Hal ini menyebabkan munculnya masalah penyebaran produk pakaian jadi tersebut yang mendorong terjadinya kolaborasi antara industri tekstil, pengusaha pakaian jadi, usaha transportasi, pengendalian fasilitas/gudang, dan pengecer [4].

Manajemen rantai pasok yang mengurusi tekstil dan pakaian jadi ini, untuk dapat bersaing, akan berusaha untuk mengendalikan tingkat *inventory* yang rendah tetapi menjaga tingkat pelayanan pelanggan yang tinggi [6]. Dengan demikian maka manajemen rantai pasok tersebut harus efisien. Hal yang juga sangat penting dikelola adalah interaksinya dengan para distributor dan pengecer sebagai ujung tombak penjualan kepada para pemakai langsung. Walaupun ada juga perusahaan yang menjual langsung kepada para pemakai akhir ini [6].

Distribution Resource Planning (DRP) berfungsi untuk menentukan jumlah kebutuhan untuk mengisi kembali *inventory* pada *branch warehouse* (*distribution centre*) [1]. Pada awalnya konsep DRP diarahkan agar terjadi integrasi bidang produksi dan distribusi. Dengan DRP ini unit usaha memulai penjadwalan distribusi dengan lebih akurat dan pada saat yang sama mencapai stabilitas produksi. Sebagai akibatnya kegiatan distribusi produk dapat memperoleh keuntungan yang besar dalam hal perbaikan *customer service*, pengurangan persediaan, pengurangan biaya-biaya barang yang usang. Dalam konsep selanjutnya konsep DRP ini dapat diterapkan pada jaringan sistem distribusi antara *Central Supply Facility* (CSF) dan *Distribution Centre* (DC) nya.

Persediaan yang berlebih merupakan asset negatif bagi perusahaan karena persediaan ini menggunakan tempat penyimpanan yang sangat berharga, mengurangi modal kerja, mengurangi nilai ROI dan lain sebagainya. Item yang berlebih dan usang sebaiknya dikurangi atau dibuang [11].

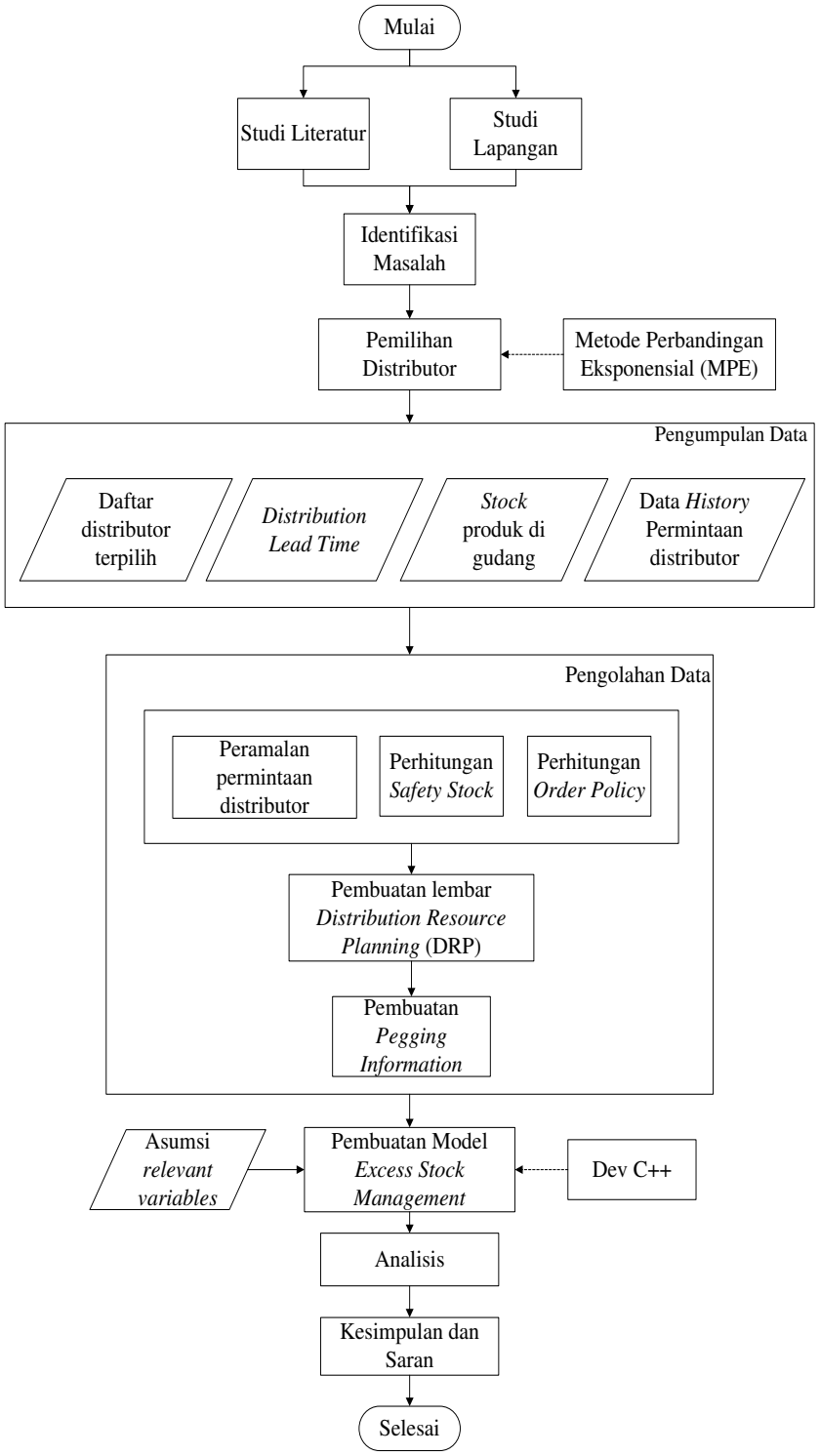
3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di sebuah perusahaan pembuat pakaian muslimah yaitu gamis dan *blouse* yang sedang berkembang pesat yaitu IKM XYZ. Perusahan keluarga ini belum memiliki sistem informasi yang baik sehingga sangat banyak data primer yang diperlukan harus diambil secara manual. Fokus penelitian adalah pada perencanaan dan penjadwalan distribusi produk, dan pengembangan model manajemen persediaan berlebih.Kurun waktu penelitian adalah antara bulan Maret sampai dengan April 2013.

Data primer pertama yang diperlukan untuk riset ini antara lain daftar distributor yang dipilih menggunakan pendekatan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE). Untuk setiap distributor diperlukan data primer produk yang dijualnya, yaitu *distribution lead time*, *stock* produk di gudang (baik di gudang IKM XYZ maupun gudang distributor) serta data historis permintaan distributor tersebut. Tahapan pertama dalam pengolahan data yaitu melakukan perhitungan untuk input-input DRP yaitu peramalan permintaan distributor menggunakan metode peramalan *time series*, perhitungan *safety stock* dan *order policy* yang sesuai.

Tahap selanjutnya adalah membuat

lembar DRP yang menghasilkan informasi tentang rencana pemesanan produk oleh distributor serta pembuatan *pegging information* untuk memudahkan IKM XYZ dalam melacak sumber permintaan yang tidak terpenuhi. Gambar 1 adalah *flowchart* penelitian.



Gambar 1. *Flowchart* metodologi penelitian

Untuk pengendalian tingkat inventory yang optimal dilakukan tahapan terakhir yaitu membuat model *excess stock management* dengan menggunakan *software* Dev C++.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pemilihan Distributor

IKM XYZ memiliki 25 distributor aktif dalam dan luar negeri. Dalam penelitian ini, peneliti membatasi jumlah distributor menjadi lima karena adanya keterbatasan dalam mengakses data. Pemilihan distributor dilakukan dengan menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) berdasarkan pendapat 3 orang pakar yaitu pemilik dan 2 orang staff[8]. Dipilih 5 kriteria pemilihan yaitu Ketepatan Pembayaran, Loyalitas distributor, Tinggi Permintaan, Jarak Geografis, dan Tingginya Back Order. Hasil evaluasinya ditampilkan pada Tabel 1, terlihat bahwa lima distributor yang terpilih adalah distributor Surabaya, Bogor, Pekalongan, Sidoarjo dan Probolinggo.

Tabel 1. Nilai MPE dan hasil penggabungan pendapat pakar

Distributor	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3	Gabungan pendapat pakar	Rangking
Surabaya	876,350	419,194	877,021	685,542	1
Bogor	889,488	332,374	881,001	638,628	2
Sidoarjo	881,001	300,607	875,916	614,440	3
Pekalongan	130,932	332,743	409,058	261,204	4
Probolinggo	91,247	300,607	300,607	202,025	5
Medan	132,708	131,603	405,512	192,039	6
Bekasi	83,951	97,516	330,967	139,410	7
Tanggerang	18,474	82,561	86,596	50,927	8
Bekasi II	23,942	35,406	84,126	41,469	9
Bandung	83,582	17,628	22,210	31,986	10
Batam	28,962	10,785	89,047	30,299	11
Jakarta Timur	23,637	35,151	23,767	27,029	12
Bekasi III	16,333	49,964	20,086	25,402	13
Jember	21,615	22,145	26,262	23,252	14
Bandung	19,348	32,589	19,717	23,166	15
Yogyakarta	21,973	5,492	84,797	21,710	16
Temanggung	35,840	8,859	26,087	20,233	17
Situbondo	21,429	7,948	23,056	15,777	18
Bogor II	6,138	18,474	20,279	13,199	19
Mojokerto	2,522	7,644	7,232	5,185	20

4.2. Pengumpulan Data

Pada paper ini akan dibahas perencanaan dan penjadwalan distribusi untuk produk X102 saja. Tabel 2 memperlihatkan data *lead time*, *stock on hand* dan permintaan produk X102 pada tiap distributor. Tabel 3 menunjukkan data permintaan produk X102 pada masing-masing distributor.

4.3. Peramalan

Metode peramalan yang digunakan yaitu *Double Moving Average* 3 bulanan (DMA 3 bulanan) dan *Double Exponential Smoothingby* Brown (DES *by* Brown). Metode peramalan terbaik dipilih berdasarkan nilai *forecast error* terkecil. Peneliti menggunakan metode *Root Mean Square Error* (RMSE) untuk mengevaluasi hasil peramalan. Tabel 4 menampilkan nilai-nilai RMSE untuk kedua metode.

Tabel 2. Data *lead time* dan *stock on hand*

Distributor	Jasa Ekspedisi	*Lead time* (hari)	*Stock* produk X102 (unit)
Surabaya	Dakota	5	32
Bogor	Tidak menggunakan jasa ekspedisi	2	20
Pekalongan	Pahala	4	19
Sidoarjo	Dakota	5	15
Probolinggo	Pahala	4	10
IKM XYZ	-	7	191

Tabel 3. Data permintaan produk X102 pada masing-masing distributor

Periode	Minggu ke-	Surabaya	Bogor	Pekalongan	Sidoarjo	Probolinggo
September 2012	1	1	3	2	1	1
	2	2	1	2	1	2
	3	1	2	1	1	2
	4	1	1	1	1	2
Oktober 2012	1	1	3	4	3	4
	2	1	1	4	4	3
	3	1	2	4	4	3
	4	1	3	4	4	4
	5	1	3	5	3	5
November 2012	1	1	5	5	4	2
	2	2	6	6	5	2
	3	1	3	6	5	3
	4	2	5	5	5	3
Desember 2012	1	27	9	11	4	9
	2	23	9	10	3	9
	3	17	7	10	3	8
	4	12	9	8	2	5
Januari 2013	1	5	4	2	2	1
	2	1	1	1	1	1
	3	2	2	1	1	1
	4	2	1	0	1	0
	5	1	1	1	1	1
Februari 2013	1	5	7	3	2	1
	2	7	2	3	1	2
	3	9	4	4	1	2
	4	8	1	3	1	1
Maret 2013	1	8	3	5	1	2
	2	5	3	2	1	1
	3	12	8	4	2	1
	4	20	10	9	4	5
Simpangan baku		7	3	3	1	2

Tabel 4. Nilai RMSE untuk produk X102

Distributor	RMSE	
	DMA 3 bulan	DES by Brown
Surabaya	8.42	6.62
Bogor	3.08	2.75
Pekalongan	2.86	2.50
Sidoarjo	1.08	0.93
Probolinggo	2.80	2.23

Berdasarkan nilai RMSE di atas, metode peramalan terbaik untuk tiap distributor yaitu DES by Brown yang lebih kecil. Tabel 5 menunjukkan hasil peramalan permintaan produk X102.

4.4. Safety Stock (Persediaan Pengaman)

Safety stock berfungsi untuk mengantisipasi fluktuasi *demand* yang terjadi pada saat *lead time* pemesanan. Perhitungan *safety stock* dilakukan dengan cara mengalikan nilai Z distribusi normal dengan simpangan baku dari permintaan produk pada masa lalu [11]. Nilai Z distribusi normal ini bergantung pada *service level* yang diterapkan [7]. Jika service level 95% maka nilai Z sama dengan 1.645. Berikut perhitungan *safety stock* pada distributor Surabaya:

$$SS = Z \times s_{dl} = 1.645 \times 7 = 11.52 \sim 12 \text{ unit}$$

Hasil perhitungan *safety stock* pada IKM XYZ dan distributor lainnya ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 5. Hasil peramalan produk tipe X102

Periode (Minggu)	Distributor				
	Surabaya	Bogor	Pekalongan	Sidoarjo	Probolinggo
1	19	9	8	4	4
2	21	9	9	4	5
3	24	10	10	5	5
4	26	11	11	5	6
5	28	12	12	6	6
6	31	13	13	6	7
7	33	13	14	7	7
8	35	14	15	7	8
9	38	15	16	8	8

Tabel 6. Hasil perhitungan *safety stock*

Distributor	SS (unit)
Surabaya	12
Bogor	5
Pekalongan	5
Sidoarjo	2
Probolinggo	4
IKM XYZ	24

4.5. Order Policy

Order Policy adalah kebijakan dalam melakukan pemesanan produk ke pabrik atau *Central Supply Facility* (CSF). Distributor Surabaya, Pekalongan, Sidoarjo dan Probolinggo menggunakan jasa ekspedisi dalam pemesanan produknya sehingga *order policy* yang sebaiknya diterapkan adalah *Lot For Lot* (LFL) [11]. Pada metode LFL, jumlah produk yang dipesan sesuai dengan kebutuhan bersih sehingga dapat mengurangi biaya penyimpanan. Sedangkan untuk distributor Bogor yang tidak menggunakan jasa ekspedisi melainkan langsung mendatangi IKM XYZ, sebaiknya menggunakan metode *Economic Order Quantitiy* (EOQ). Berikut hasil perhitungan EOQ:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times C \times D}{P \times F}} = \sqrt{\frac{2 \times 30{,}000 \times 106}{87{,}000 \times 0.2}} = 19 \text{ unit}$$

Dimana :
D = Permintaan produk bulan April-Mei 2013
C = Biaya pemesanan
P = Harga produk
F = Fraksi biaya simpan

4.6. Distribution Resource Planning (DRP)

Pengolahan data yang dilakukan sebelumnya menjadi input dalam pembuatan lembar DRP. Lembar DRP ini berisikan 6 komponen yaitu *Gross Requirement* (GR), *Schedule Receipt* (SR), *Project on Hand* (PoH), *Net Requirement* (NR), *Planned Order Receipt* (PORe) dan *Planned Order Release* (PORl) [1] [9]. Berikut adalah perhitungan DRP untuk produk X102 pada distributor Surabaya:

Gross Requirement merupakan hasil peramalan yang telah diperoleh sebelumnya. Pada periode pertama GR sebesar 19 unit dimana *Stock on Hand* yang tersedia yaitu sebesar 32 unit sehingga PoH pada periode ke-1 tersisa 13 unit (32 – 19 = 13 unit). Pada periode 2 GR sebanyak 22 unit sedangkan PoH yang tersedia pada periode ke-1 hanya 13 unit sehingga diperlukan NR sebesar 21 unit ((22 unit GR + 12 unit *safety stock*) - (0 unit SR + 13 unit PoH periode ke-1)= 21 unit). PoH yang tersisa di periode ke-2 yaitu sebesar 12 unit ((13 unit PoH periode ke-1 + 0 unit SR + 21 unit PORe periode ke-2) – (22 unit GR periode ke-2) = 12 unit). Metode *lot size* yang digunakan yaitu LFL sehingga jumlah PORe sama dengan NR. Dengan lead time sebesar ± 1 minggu, PORl dipesan 1 minggu sebelum PORe. Tabel 7 sampai 11memperlihatkan contoh lembar DRP untuk

masing-masing distributor. Tabel 12 menunjukkan nilai total.

Tabel 7. Lembar DRP pada distributor Surabaya

Model	**X102**	SS (unit)		12	*Lot Size (unit)*		LFL	Lead Time (minggu)		1
DC	Surabaya									
	Past Due	Periode (Minggu)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
GR		19	21	24	26	28	31	33	35	38
SR										
PoH	32	13	12	12	12	12	12	12	12	12
NR			20	24	26	28	31	33	35	38
PORe			20	24	26	28	31	33	35	38
PORl		20	24	26	28	31	33	35	38	

Tabel 8. Lembar DRP pada distributor Bogor

Model	**X102**	SS (unit)		5	*Lot Size (unit)*		19	Lead Time (hari)		2
DC	Bogor									
	Past Due	Periode (Minggu)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
GR		9	9	10	11	12	13	13	14	15
SR										
PoH	20	11	21	11	19	7	13	19	5	9
NR			3		5		11	5		15
PORe			19		19		19	19		19
PORl			19		19		19	19		19

Tabel 9. Lembar DRP pada distributor Bogor

Model	**X102**	SS (unit)		5	*Lot Size (unit)*		LFL	Lead Time (minggu)		1
DC	Pekalongan									
	Past Due	Periode (Minggu)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
GR		8	9	10	11	12	13	14	15	16
SR										
PoH	19	11	5	5	5	5	5	5	5	5
NR			3	10	11	12	13	14	15	16
PORe			3	10	11	12	13	14	15	16
PORl		3	10	11	12	13	14	15	16	

Tabel 10. Lembar DRP pada distributor Sidoarjo

Model	**X102**	SS (unit)		2	*Lot Size (unit)*		LFL	Lead Time (minggu)		1
DC	Sidoarjo									
	Past Due	Periode (Minggu)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
GR		4	4	5	5	6	6	7	7	8
SR										
PoH	15	11	7	2	2	2	2	2	2	2
NR					5	6	6	7	7	8
PORe					5	6	6	7	7	8
PORl				5	6	6	7	7	8	

Tabel 11. Lembar DRP pada distributor Probolinggo

Model	**X102**	SS (unit)		4	*Lot Size (unit)*		LFL	Lead Time (minggu)		1
DC	Probolinggo									
	Past Due	Periode (Minggu)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
GR		4	5	5	6	6	7	7	8	8
SR										
PoH	10	6	4	4	4	4	4	4	4	4
NR			3	5	6	6	7	7	8	8
PORe			3	5	6	6	7	7	8	8
PORl		3	5	6	6	7	7	8	8	

Tahapan selanjutnya yaitu membuat *master schedule work sheet* atau lembar DRP untuk CSF yaitu IKM XYZ. Pada DRP IKM XYZ, *Gross Requirement*-nya adalah jumlah *Planned Order Release* dari kelima distributor pada tiap periode. *Lead time* produksi yaitu satu minggu dan *lot size* produksi yang ditentukan oleh IKM XYZ yaitu sebesar 150 unit. Tabel 12 menunjukkan lembar DRP untuk CSF.

Tabel 12. Lembar DRP pada IKM XYZ

Model	**X102**	SS (unit)		24	*Lot Size (unit)*		150	Lead Time (minggu)		1
CSF	IKM XYZ									
	Past Due	Periode (Minggu)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
GR		26	58	48	71	57	80	84	70	19
SR										
PoH	191	165	107	59	138	81	151	67	147	128
NR					36		23		27	
PORe					150		150		150	
PORl				150		150		150		

4.7. Pegging Information

Pegging Information berfungsi untuk melacak permintaan dari distributor mana yang tidak terpenuhi. Tabel 13 menampilkan lembar *Pegging Information* untuk produk X102.

Tabel 13. Lembar *Pegging Information* untuk produk X102

Minggu ke-	*Pegging Information* tiap DC					Total Permintaan
	DC Surabaya	DC Bogor	DC Pekalongan	DC Sidoarjo	DC Probolinggo	
Past Due	0	0	0	0	0	0
1	20		3		3	26
2	24	19	10		5	58
3	26		11	5	6	48
4	28	19	12	6	6	71
5	31		13	6	7	57
6	33	19	14	7	7	80
7	35	19	15	7	8	84
8	38		16	8	8	70
9		19				19
Jumlah	235	95	94	39	50	494

Input untuk *Pegging Information* yaitu *Plan Order Released* dari masing-masing distributor untuk tiap produk. Berdasarkan tabel *Pegging Information* di atas, dapat diketahui terdapat total permintaan sebanyak 26 unit pada minggu ke-1 yang berasal dari: distributor Surabaya sebanyak 20 unit, distributor Pekalongan sebanyak 3 unit dan distributor Probolinggo sebanyak 3 unit. Total permintaan produk X102 pada

masing-masing distributor selama 9 periode yaitu:

- Distributor Surabaya : 235 unit
- Distributor Bogor : 95 unit
- Distributor Pekalongan : 94 unit
- Distributor Sidoarjo : 39 unit
- Distributor Probolinggo : 50 unit

5. PENGEMBANGAN MODEL EXCESS STOCK MANAGEMENT

Terdapat tujuh tahapan dalam pengembangan model yaitu:

5.1. Definisi Masalah

Model ini akan menghasilkan output berupa kapan dan berapa jumlah persediaan yang*over stock*, penghematan biaya jika persediaan yang berlebih dijual dengan harga lebih murah (*cost saving*), harga jual minimum (*minimum salvage value*) serta solusi mengenai keputusan apakah yang harus diambil.

5.2. Pendefinisian Sistem (Konseptual Model)

Model ini hanya digunakan pada sistem produksi *make to stock* untuk produk *fast moving.*

5.3. Identifikasi Variabel

Peneliti kemudian mengidentifikasi variabel-variabel yang menjadi input dari model persediaan ini. Variabel yang terlibat yaitu diantaranya :

a. Tingkat permintaan produk per tahun
b. Tingkat *stock* produk di gudang
c. Harga produk
d. Harga produk sisa
e. Fraksi penyimpanan
f. Biaya pemesanan
g. *Lot size* produksi

5.4. Formulasi Model

Formulasi model menggunakan rumus *Excess Stock Determination* dari R.J. Tersine. Rumus-rumus ini kemudian dibuat program komputernya menggunakan *software* Dev C++ dengan *syntax* yang dapat dilihat pada lampiran. Rumus dapat dilihat pada lampiran.

5.5. Validasi Model

Model ini dikatakan valid jika dapat memenuhi asumsi-asumsi sebagai berikut:

a. Terdapat permintaan yang kontinyu
b. Permintaan tahunan, biaya pemesanan dan fraksi biaya penyimpanan diketahui dan bersifat konstan
c. Harga produk diketahui dan tidak menerapkan diskon pembelian
d. Tidak mengizinkan adanya *stock out*
e. Produk tidak bersifat *perishable*

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti di lapangan serta wawancara dengan para staff, peneliti menyimpulkan bahwa IKM XYZ telah memenuhi syarat-syarat tersebut.

5.6. Verifikasi Model

Peneliti melakukan verifikasi model dengan cara membandingkan *output* model dengan hasil perhitungan manual menggunakan Microsoft Excel. Untuk data input, digunakan data asumsi pada Tabel 14.

Tabel 14. Data asumsi relevan untuk model X100

Definisi	Jumlah	Satuan
Jumlah stock di gudang	180	unit
Permintaan tahunan	90	unit
Biaya pemesanan	75,000	Rupiah
Lot size	150	unit
Harga Produk	69,000	Rupiah
Harga Produk Sisa	55,000	Rupiah
Biaya sewa gudang penyimpanan	15,000,000	Rupiah
Biaya tenaga kerja di gudang	28,800,000	Rupiah
Biaya listrik untuk pergudangan	360,000	Rupiah
Rata-rata jumlah persediaan di gudang	2,500	unit
Fraksi biaya simpan tahunan	0.256	-

a. Output komputasi dengan menggunakan Microsoft Excel
Tabel 15 menunjukkan hasil *output* komputasi *Excess Stock Determination* dengan Microsoft Excel.

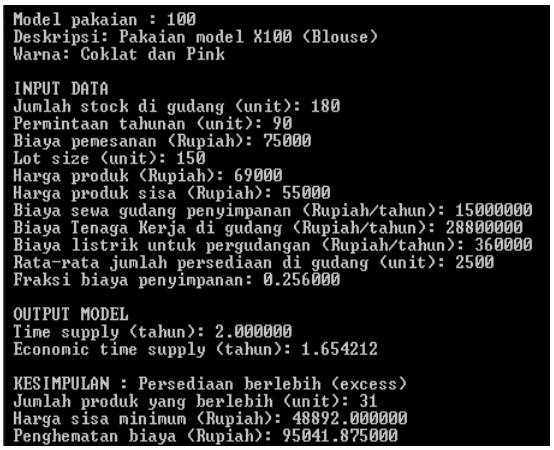
Tabel 15. Output komputasi *Excess Stock Determination* dengan Microsoft Excel

Output		
Waktu supply	2.000	tahun
Waktu supply ekonomis	1.654	tahun
Persediaan yang excess	31	unit
Keuntungan dari penghematan biaya	95,042	Rupiah
Harga sisa minimum	48,892	Rupiah

Dari komputasi menggunakan Microsoft Excel, terdapat *excessproduct* sejumlah 31 unit dengan harga sisa minimum sebesar Rp 48,892 dan penghematan biaya sebesar Rp 95,042 jika dijual dengan harga Rp 55.000.

b. Output Model *Excess Stock Management* dengan Dev C++
Gambar 2 menunjukkan *output* model *excess stock management* dengan

menggunakan data asumsi yang sama.Hasil *output* model *Excess Stock Management* sama dengan hasil komputasi Microsoft Excel, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model ini terverifikasi.



Gambar 2. *Output model Excess Stock Management dengan Dev C++*

5.7. Implementasi Model

Setelah melakukan tahap verifikasi dan validasi, model *Excess Stock Management* ini siap untuk diimplementasikan di perusahaan IKM XYZ.

6. KESIMPULAN

Penelitian ini memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. *Order Policy* yang sebaiknya diterapkan adalah *Lot-For-Lot* untuk distributor Surabaya, Pekalongan, Sidoarjo dan Probolinggo sedangkan untuk distributor Bogor digunakan *Economic Order Quantity* dengan ukuran pemesanan sebesar 19 unit. Besarnya*Safety Stock* untuk produk X102 adalah: Surabaya sebanyak 12 unit, Bogor dan Pekalongan sebanyak 5 unit, Sidoarjo sebanyak 2 unit, Probolinggo sebanyak 4 unit dan IKM XYZ sebanyak 24 unit.
2. Diperlukan pesanan ke bagian produksi masing-masing sebanyak 150 unit, untuk memenuhi permintaan pada periode April dan Mei 2013 yaitu sebagai berikut:
   - X102 pada periode ke-3, 5, dan 7
   - X101 pada periode ke-7
   - X91 pada periode ke-4 dan 7
   - X99 pada periode ke-4
   - X68 pada periode ke-3

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. F. Abdillah, *Perencanaan dan Penjadwalan Aktivitas Distribusi Hasil Perikanan dengan Menggunakan Distribution Requirement Planning (DRP)*, Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, 2009.

[2] D. Y. Affandi, "Kesiapan Usaha Kecil Menengah di Indonesiadalam Menghadapi ACFTA&Pasar Tunggal Asean 2015". *Jurnal Demokrasi & HAM*, Vol. 9, No. 1, The Habibie Center, 2011.

[3] V. R. Babu, *Industrial engineering in apparel production*. New Delhi: Woodhead Publishing India Pvt Ltd., 2012.

[4] T. M. Choi, *Fashion Supply Chain Management: Industry and Business Analysis*. Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong, 2012.

[5] W. Chongbo, "Studies on the Indonesian textile and garment industry", *Journal of Labour and Management in Development*, Vol. 7, No. 5, pp. 1-14, 2007.

[6] M. S. Islam, and G. Q. Liang, "Supply Chain Management on Apparel Order Process: A Case Study In Bangladesh Garment Industry", *Asian Journal of Business and Management Sciences*, Vol. 2, No. 8, pp. 60-72, 2012.

[7] S. Makridakis, *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Jakarta: Airlangga Wahyu Purhantara, 2010.

[8] Marimin, *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk,* Jakarta: Grasindo, 2004.

[9] A. A. Nasution, *Pengembangan Rencana Kebutuhan Distribusi (Distribution Resource Planning) dengan Perencanaan Produksi pada PT Central Windu Sejati*. [Skripsi], Program Studi Teknik dan Manajemen Pabrik, Fakultas Teknik, Universitas Sumatra Utara, 2008.

[10] W. Purwantara, "Kepemimpinan Bisnis Indonesia di Era Pasar Bebas", *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, Vol. 7, No.1, 2010.

[11] R.J. Tersine, *Principles of Inventory and Materials Management*, *Fourth Edition*. New Jersey: Prentice Hall Inc., 1994.