

PERENCANAAN SISTEM PERSEDIAAN BAHAN BAKU INDUSTRI GARMEN DI PT.DM

Nunung Nurhasanah¹, Syarif Hidayat¹, Ajeng Putri Listianingsih¹, Devi Utami Agustini¹, Faikar Zakky Haidar¹, Nida'ul Hasanati²

¹Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi

²Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Al Azhar Indonesia

Email: nunungnurhasanah@uai.ac.id

Abstract

One of the effort to presence with global competition in the era of the Asean Economic Community (AEC) in 2015, making it the various parties, both government, private, and Small and Medium Industries (SMEs) to compete with products made in ASEAN countries. One of the things that can be done is to make the efficiency of the production costs. For that, we need a production planning and control are very closely related to the raw material. The presence of raw materials becomes important because if there is a shortage of raw materials, will inhibit the production process. If the stock overload can make an effect on the cost savings that can increase the cost of the company. IKM DM is one of the industry that concerned to the manufacture of clothing garment, especially to the shorts. The Problems that are often faced by SMEs is the frequent occurrence both in the warehouse overstock raw materials and finished goods warehouse. It is necessary for research in determining the amount of raw materials in the warehouse, so that capital is not held long. This study only focus to three kinds of pants that has all size model, big size type, and type pants buckle. The purpose of this study is predicting the number of requests using the ARIMA period of 3 months in April, May, and June 2014; planned economic order quantity and raw material ordering schedule using the EOQ method. The study also discusses the raw materials inventory system either periodically or in a perpetual; and ends with the calculation of the limitations of the warehouse. Forecasting pants all size in April, May and June respectively 30 840, 31 962, and 32 357 pieces; the big size pants are 8.645,8.782, and 8782; and the buckle pants are 4,960, 4,980, and 4,980 pieces. As for the number of ordering raw materials at economical polly cloth pants all size, buckle, and the big size of 45 562-yard; 17 684; and 25 534 yards. As for the scheduling of raw materials in the all size type, big size type, and the buckles have ROP values of 4.470,1.382, and 660 yards. The frequency ordering as many as 6 times, 3 times, and 2 times with intervals of 30 days, 64 days, and 80 days. From the calculation of the inventory system, obtained perpetual method has the smallest cost. For the calculation of the limitations vast storehouse of raw materials needed 4 shelves for storage of accessories with a total area of 107m², with a total of 144m² warehouse area.

Keywords: Forecasting, inventory, EOQ, Periodic and Perpetual

Abstrak

Upaya menghadapi persaingan global di era Asean Economic Community (AEC) di tahun 2015, membuat berbagai pihak baik itu pemerintah, swasta, maupun Industri Kecil Menengah (IKM) untuk bersaing dengan produk buatan negara ASEAN. Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah melakukan efisiensi dari sisi biaya produksi. Untuk itu, diperlukan suatu perencanaan dan pengendalian produksi yang sangat berkaitan erat dengan bahan baku. Keberadaan bahan baku menjadi hal yang penting dikarenakan jika terjadi kekurangan bahan baku, akan menghambat proses produksi. Jika berlebih maka berpengaruh pada biaya simpan yang meningkatkan biaya perusahaan. IKM DM merupakan salah satu industri yang bergerak di bidang garmen khususnya dalam pembuatan pakaian kantor. Masalah yang kerap dihadapi oleh IKM adalah sering terjadinya overstock baik itu di gudang bahan baku, maupun gudang barang jadi. Untuk itu perlu dilakukan penelitian dalam menentukan jumlah bahan baku yang ada di gudang, agar modal tidak tertahan lama. Penelitian ini hanya meneliti celana kantoran tipe all size, big size, dan celana kantor tipe

gesper. Tujuan penelitian ini adalah meramalkan jumlah permintaan menggunakan metode ARIMA periode 3 bulan mendatang pada bulan April, Mei, dan Juni; merencanakan jumlah pemesanan ekonomis dan menjadwalkan pemesanan bahan baku menggunakan metode EOQ. Penelitian juga membahas tentang sistem persediaan bahan baku baik secara periodik maupun secara perpetual; dan diakhiri dengan perhitungan keterbatasan gudang. Peramalan celana all size pada bulan April, Mei dan Juni berturut-turut adalah 30.840, 31.962, dan 32.357 potong; pada celana big size adalah 8.645, 8.782, dan 8.782; dan pada celana gesper adalah 4.960, 4.980, dan 4.980 potong. Adapun jumlah pemesanan bahan baku ekonomis pada kain polly celana all size, gesper, dan big size sebesar 45.562 yard; 17.684; dan 25.534 yard. Adapun penjadwalan bahan baku pada celana kantor all size, big size, dan gesper memiliki nilai ROP sebesar 4.470, 1.382, dan 660 yard. Frekuensi pemesanan sebanyak 6 kali, 3 kali, dan 2 kali dengan interval waktu 30 hari, 64 hari, dan 80 hari. Dari hasil perhitungan sistem persediaan, didapat metode perpetual memiliki biaya yang terkecil. Untuk perhitungan keterbatasan luas gudang bahan baku dibutuhkan 4 rak untuk penyimpanan aksesoris dengan total luas 107m², dengan luas gudang total sebesar 144m².

Kata kunci: Peramalan, Persediaan, EOQ, Periodic dan Perpetual

1. PENDAHULUAN

Adanya Perjanjian perdagangan bebas yang akan dimulai di tahun 2015, atau yang dikenal dengan *Asean Economic Community* (AEC) membuat Pemerintah dan para pengusaha khususnya yang bergerak dalam Industri Kecil dan Menengah (IKM) yang ada di Indonesia berusaha untuk dapat meningkatkan daya saingnya agar serbuan produk impor tersebut tidak mengganggu stabilitas IKM. Untuk itu masing-masing IKM harus dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas perusahaan agar tetap mampu bersaing dan menjadi tuan di rumahnya sendiri.

Salah satu IKM yang cukup banyak mengambil peranan penting di Indonesia adalah IKM tekstil dan turunannya. Hal ini dapat dilihat dari nilai ekspor tekstil dan produk tekstil (TPT) yang pada 2014 ditargetkan mencapai Rp150,2 triliun, setara dengan US\$ 13,3 miliar, atau tumbuh 5% dibanding 2013 yang dalam kisaran Rp.143 miliar menurut Ade Sudrajat yang saat ini adalah Ketua Umum Asosiasi Pertekstilan Indonesia (API) (Anonim, 2010).

Namun pada kenyataannya, tidaklah mudah untuk dapat bersaing dengan serbuan produk impor yang memiliki harga dan kualitas yang lebih baik daripada produk lokal sendiri. Pasalnya, setiap konsumen tentu menginginkan harga yang lebih murah dan kualitas yang lebih baik.

Hal ini disebabkan produk impor tersebut diproduksi secara massal dengan menggunakan teknologi mesin yang canggih, sehingga dapat mengefisienkan biaya produksi yang nantinya akan berpengaruh pada kualitas dan harga jual

yang lebih murah jika dibandingkan dengan produk lokal. Untuk itu peningkatan efisiensi perusahaan sangatlah penting untuk dilakukan agar IKM tetap dapat bertahan dan dapat mengembangkan sayapnya ke negara-negara ASEAN dan China tersebut. Upaya peningkatan efisiensi tersebut salah satunya dapat dilakukan dengan pengendalian dan perencanaan bahan baku yang efektif. Hal ini dapat dilakukan dengan pendekatan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Berdasarkan data Departemen Perindustrian pada tahun 2004 diketahui bahwa IKM produk barang jadi tekstil memiliki laju pertumbuhan ekspor tertinggi, yaitu sebesar 23.49% pertahun. Oleh karena itu, penelitian yang terkait dengan TPT patut untuk dilakukan agar dapat meningkatkan pendapatan nasional.

Salah satu permasalahan yang terkait dengan industri TPT adalah hal yang berkaitan dengan pengendalian stok bahan baku yang sangat mempengaruhi perusahaan dari sisi efisiensi biaya produksi. Hal ini dikarenakan jika perusahaan mengalami *overstock* bahan baku di gudang, akan sangat berpengaruh pada peningkatan biaya simpan di gudang. Namun jika terjadi kekurangan stok bahan baku di gudang, maka perusahaan akan mengalami kerugian tidak dapat memenuhi permintaan konsumen dalam waktu yang tepat.

IKM DM merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang garmen yang menjual pakaian wanita yang meliputi celana kantor, bolero, dan jaket parasut dengan permintaan tertinggi pada celana kantor. Perusahaan ini memiliki sistem bisnis yang unik dengan rantai produksi yang tersebar

pada banyak konveksi di daerah Pekalongan. Dengan adanya 11 cabang konveksi yang tersebar, membuat IKM DM memiliki kapasitas produksi hingga 30.000-34.000 potong celana setiap bulannya. Adapun sistem pemasarannya hanya dilakukan pada satu tempat, yaitu dengan menyewa lima toko di Metro, Tanah Abang, Jakarta.

Hasil observasi menyatakan bahwa IKM DM memiliki masalah dalam hal persediaan yang selalu berlebih yang dapat dilihat dari kondisi gudang yang terisi penuh, yang menyebabkan gudang bahan baku selalu dalam kondisi *overstock* setiap harinya. Pihak manajemen melakukan pemenuhan itu dikarenakan takut tidak dapat memenuhi permintaan konsumennya. Jika bahan baku sudah diberikan ke konveksi, maka IKM akan melakukan pemesanan kembali bahan baku kain tersebut, agar bahan baku kembali terisi penuh. Selain gudang bahan baku, kondisi gudang barang jadi juga terlihat *overstock*. Hal ini dikarenakan pihak manajemen ingin memberikan *service level* hingga 100% bagi para konsumennya, sehingga persediaan bahan di gudang selalu terisi penuh. Jika dilihat dari sisi ilmiah, maka kondisi ini sangatlah tidak efektif dan efisien dari sisi biaya yang akan dikeluarkan perusahaan. Dengan tidak adanya sistem penjadwalan yang tertata dan teratur, menyebabkan IKM harus mengeluarkan biaya pesan dan simpan yang cukup banyak karena pemesanan dalam jumlah kecil akan intens dilakukan dan banyaknya bahan baku yang tersimpan di dalam gudang juga akan meningkatkan biaya simpan karena harus dilakukan perawatan terhadap gudang dan kain yang disimpan. Selain itu, peneliti juga akan membandingkan metode pemesanan bahan baku terbaik agar didapat efisiensi biaya yang akan dikeluarkan.

1.1. Pembatasan Masalah dan Asumsi

Dalam penelitian ini, hal-hal yang menjadi batasan permasalahan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya membahas tentang pengendalian persediaan bahan baku.
2. Penelitian hanya membahas 3 produk unggulan berdasarkan tingkat permintaan tertinggi yaitu celana kantor *all size*, celana kantor gesper, dan celana kantor *big size*.
3. Karena keterbatasan data permintaan yang dapat diberikan oleh industri, maka periode peramalan hanya dapat dilakukan selama 3 bulan yaitu bulan April, Mei, dan Juni 2014.

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Yang termasuk Model Celana Kantor *All size* dan Celana Kantor Gesper memiliki ukuran celana S, M, L, dan XL, sedangkan yang termasuk Celana Kantor *Big size* ukuran 2L – 5L.
2. Produk celana kantor memiliki proporsi sebanyak 69% dari total produk yang dibuat IKM DM berdasarkan data permintaan produk.
3. Celana kantor *all size*, *big size*, dan gesper memiliki proporsi berturut turut sebesar 69%, 21%, dan 10%.

Adapun tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Meramalkan tingkat permintaan di bulan April, Mei, dan Juni 2014.
2. Menentukan jumlah pemesanan ekonomis dan penjadwalan pemesanan bahan baku menggunakan metode EOQ.
3. Membandingkan proses persediaan bahan baku menggunakan metode *periodic* terhadap *perpetual* pada aspek total biaya yang terkecil.
4. Menghitung jumlah pesanan ekonomis yang sesuai dengan daya tampung gudang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Peramalan

2.1.1. Teori Peramalan ARIMA

Menurut Makridarkis (1993), model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) merupakan salah satu model prakiraan yang menggunakan data masa lalu untuk memproyeksikan ke masa depan. Model ARIMA dapat diterapkan untuk analisa deret berkala, peramalan dan pengendalian. Pada model ARIMA ada empat tahap pendekatan, yaitu tahap identifikasi, tahap penaksiran, dan tahap pengujian serta penerapan.

Dalam melakukan prakiraan dengan model ARIMA, dilakukan langkah-langkah pendekatan sebagai berikut:

1. Identifikasi sementara dari model deret data, dilakukan dengan menganalisa data masa lalu
2. Penaksiran dan pengujian
3. Pemeriksaan diagnostik.

2.1.2. Teknik Analisis Data

Suatu model *time series* dikatakan baik apabila telah sesuai dengan kenyataan. Dengan kata lain, apabila kesalahan (*error*)

model semakin kecil, maka model bisa dikatakan baik (Iriawan, 2006).

Analisis Data dilakukan menggunakan metode ARIMA dengan bantuan *software* statistika yaitu MINITAB 16. Langkah-langkah penerapan metode ARIMA secara berturut-turut adalah:

1. Pemeriksaan Kestasioneran Data
2. Identifikasi model dalam ARIMA. Melalui plot ACF dan PACF kita dapat menentukan model ARIMA yang bisa digunakan dalam prediksi.
3. Penentuan Parameter p , d , dan q dalam ARIMA.
4. Penentuan persamaan model ARIMA. Koefisien-koefisien yang digunakan dihasilkan dari hasil analisis parameter model ARIMA dengan MSE yang terkecil.
5. Validasi Prediksi.
6. Prediksi. Langkah selanjutnya adalah dengan menggunakan model terbaik untuk prediksi. Jika model terbaik telah ditetapkan, model itu siap digunakan.

2.1.3. Model Berdasar Konsep Parsimoni

Dalam peramalan ARIMA, pemilihan model juga menggunakan unsur *art* (seni) disamping *science* (ilmu), selain itu konsep parsimoni juga perlu dipertimbangkan. Parsimoni adalah konsep yang mengutamakan kesederhanaan sesuatu; dalam ARIMA. Konsep tersebut menekankan lebih baik memilih model dengan parameter sedikit, daripada parameter banyak, serta mengutamakan jumlah lag yang lebih sedikit. Dengan demikian, mereka yang memperhatikan parsimoni akan berusaha memilih model yang sederhana, seperti model ARIMA (1,0,0) yang hanya memuat AR atau yang hanya memuat MA. Hanya jika terpaksa mereka akan memilih unsur yang ARIMA yang memuat AR dan MA. Selain itu, mereka yang menganut parsimoni sedapat mungkin menghindari proses differencing dengan jumlah lag lebih dari 1; bagi mereka, jika memungkinkan tidak perlu digunakan lag, dan jika terpaksa digunakan, usakan lag hanya 1 saja. (Singgih Santoso, 2010).

2.2. Persediaan

Menurut Tersine (1994) Persediaan merupakan bahan persediaan, bahan baku, bahan dalam proses dan barang jadi. Sedangkan pengertian persediaan menurut Baroto (2002) "persediaan adalah bahan mentah, barang dalam proses (*work in process*), barang jadi, bahan pembantu,

bahan pelengkap, komponen yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan".

2.2.1. Fungsi Persediaan

Persediaan timbul disebabkan karena adanya ketidakseimbangan antara jumlah permintaan dengan jumlah persediaan dan adanya keterbatasan waktu dalam proses pengadaan bahan baku. Beberapa fungsi persediaan dapat dilihat dari 4 alasan berikut (Tersine, 1994):

1. *Time factor* (faktor waktu). Menyangkut lamanya proses produksi dan distribusi sebelum barang jadi sampai kepada konsumen. Waktu diperlukan untuk membuat jadwal produksi, pemotongan bahan baku, pengiriman bahan baku dari *supplier*, pemeriksaan bahan baku, produksi dan pengiriman produk jadi ke pedagang besar atau konsumen. Persediaan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan selama *lead time*.
2. *The discontinuity factor* (faktor ketidakpastian waktu datang). Ketidakpastian waktu datang dari *supplier* menyebabkan perusahaan memerlukan adanya persediaan agar tidak menghambat proses produksi maupun tidak menyebabkan keterlambatan pengiriman barang kepada konsumen. Persediaan bahan baku tergantung pada *supplier*, persediaan barang dalam proses tergantung pada departemen produksi dan persediaan barang jadi tergantung pada konsumen. Ketidakpastian waktu datang mengharuskan perusahaan untuk membuat jadwal operasi lebih teliti pada setiap *level*.
3. *The uncertainty factor* (faktor ketidakpastian penggunaan). Ketidakpastian penggunaan dari dalam perusahaan disebabkan oleh kesalahan dalam peramalan permintaan, kerusakan mesin, keterlambatan proses produksi, bahan cacat dan berbagai kondisi lainnya. Persediaan dilakukan untuk mengantisipasi ketidaktepatan peramalan maupun akibat lainnya.
4. *The economy factor* (faktor ekonomis). Adanya keinginan perusahaan untuk mendapatkan alternatif biaya rendah dalam membeli atau memproduksi *item* dengan menentukan jumlah yang paling ekonomis. Selain itu, pemesanan dalam jumlah besar dapat pula menurunkan biaya karena biaya transportasi per unit menjadi lebih rendah. Dalam hal ini, persediaan

diperlukan untuk menjaga stabilitas produksi dan fluktuasi bisnis.

2.2.2. Jenis Persediaan Bahan Baku

Menurut jenis permintaannya, persediaan dapat dibedakan menjadi dua macam (Tersine, 1994):

- i. *Independent demand inventory*, yaitu persediaan yang jumlahnya tidak dipengaruhi oleh jumlah persediaan barang lainnya.
- ii. *Dependent demand inventory*, yaitu persediaan yang jumlahnya dipengaruhi oleh jumlah persediaan barang lainnya.

2.2.3. Biaya Persediaan

Biaya persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang timbul sebagai akibat persediaan. Biaya tersebut adalah harga pembelian, biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan biaya kekurangan persediaan (Tersine, 1994).

1. Biaya Pembelian (*Purchase Cost, P*)
Biaya pembelian adalah harga per unit yang dibayar atau dikeluarkan perusahaan apabila *item* dibeli dari pihak luar atau biaya produksi per unit apabila diproduksi dalam perusahaan. Untuk pembelian *item* dari luar, biaya per unit adalah harga beli ditambah biaya pengangkutan. Sedangkan untuk *item* yang diproduksi di dalam perusahaan, biaya per unit meliputi biaya tenaga kerja, biaya bahan baku dan biaya *overhead* pabrik. Dalam keseluruhan biaya, biaya pembelian tidak hanya merupakan bagian terbesar dari biaya total barang tetapi juga merupakan bagian terbesar dari anggaran perusahaan.
2. Biaya Pemesanan (*Order Cost / Setup Cost, C*)
Biaya pemesanan atau disebut juga *procurement cost* adalah biaya yang berasal dari pembelian pesanan dari *supplier* atau biaya persiapan (*setup cost*) apabila *item* diproduksi di dalam perusahaan. Biaya ini diasumsikan tidak tergantung dari jumlah barang yang dipesan, tetapi tergantung dari jumlah surat pesanan yang dikeluarkan. Biaya-biaya yang termasuk biaya pemesanan adalah:
 - a. Biaya membuat daftar permintaan.
 - b. Menganalisis *supplier*.
 - c. Membuat pesanan pembelian.
 - d. Penerimaan bahan.
 - e. Inspeksi bahan.
 - f. Pelaksanaan proses transaksi.

Sedangkan biaya persiapan dapat berupa:

- a. Biaya yang dikeluarkan akibat perubahan proses produksi.
 - b. Pembuatan jadwal kerja.
 - c. Persiapan sebelum produksi.
 - d. Pemeriksaan kualitas.
3. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost, H*)
Biaya penyimpanan atau *carrying cost*, atau *stock holding cost* atau biasa disebut juga *inventory hidden cost* adalah biaya yang dikeluarkan atas investasi dalam persediaan dan pemeliharaan maupun investasi sarana fisik untuk menyimpan persediaan. Disebut *hidden cost* karena biaya ini memang nyata ada, tetapi tidak terhitung dalam sistem pembukuan karena merupakan biaya atas kehilangan kesempatan (*opportunity cost*). Biaya penyimpanan ini dapat berupa:
 - a. Biaya modal (*capital cost*) yaitu investasi persediaan.
 - b. Biaya layanan persediaan (*inventory service cost*) yang terdiri dari asuransi dan pajak.
 - c. Biaya ruang simpan (*storage space cost*) yang terdiri dari gudang pabrik, gudang publik, gudang sewa dan gudang perusahaan.
 - d. Biaya resiko (*inventory risk cost*) yang terdiri dari kadaluarsa (*obsolescence*), kerusakan (*damage*), kehilangan (*shrinkage*) dan pemindahan (*relocation cost*).
 4. Biaya Kekurangan (*Stockout Cost / Depletion Cost, D*)
Biaya kekurangan adalah biaya yang terjadi karena tidak adanya persediaan barang (kehabisan) pada waktu barang dibutuhkan baik dari pihak luar maupun pihak dalam perusahaan. Kekurangan dari luar terjadi apabila pesanan konsumen tidak dapat dipenuhi, sedangkan kekurangan dari dalam terjadi apabila departemen tidak dapat memenuhi kebutuhan departemen yang lain. Biaya kekurangan dari luar dapat berupa:
 - a. Biaya *backorder*.
 - b. Biaya kehilangan kesempatan penjualan.
 - c. Biaya kehilangan kesempatan menerima keuntungan.
- Biaya kekurangan dari dalam perusahaan dapat berupa:
- a. Penundaan pengiriman.
 - b. *Idle* kapasitas.

Jika terjadi kekurangan atas permintaan suatu *item*, perusahaan harus melakukan *backorder* atau mengganti dengan *item* lain atau membatalkan pengiriman. Dalam situasi seperti ini, yang terjadi adalah penundaan pengiriman bukan kerugian penjualan. Untuk mengatasi masalah ini, perusahaan harus melakukan pembelian darurat atas *item* tersebut dan perusahaan akan menanggung biaya tambahan (*extra cost*) untuk pesanan khusus yang dapat berupa biaya pengiriman secara cepat dan tambahan biaya pengepakan.

2.3. EOQ (Economic Order Quantity)

EOQ adalah jumlah pemesanan yang dapat meminimalkan total biaya persediaan. (Tersine, 1994). Model EOQ (*Economic Order Quantity*) diatas hanya dapat dibenarkan apabila asumsi-asumsi berikut dapat dipenuhi menurut Tersine, 1994 adalah:

- Kebutuhan bahan baku dapat ditentukan, relatif tetap, dan terus menerus.
- Tenggang waktu pemesanan dapat ditentukan dan relatif tetap.
- Tidak diperkenankan adanya kekurangan persediaan, artinya setelah kebutuhan dan tenggang waktu dapat ditentukan dengan pasti berarti kekurangan persediaan dapat dihindari.
- Pemesanan datang sekaligus dan akan menambah persediaan.
- Struktur biaya tidak berubah. Biaya pemesanan atau persiapan sama tanpa memperhatikan jumlah yang dipesan, biaya simpan sesuai dengan fungsi linear terhadap rata-rata persediaan, dan harga beli atau biaya pembelian per unit tidak mendapatkan potongan harga.
- Kapasitas gudang dan modal cukup untuk menampung dan membeli pesanan.
- Pembelian hanya satu jenis item.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2CR}{H}} \quad (1)$$

C : Biaya Pesan
R : Permintaan
H : Biaya Simpan

2.3.1. Titik Pemesanan Kembali (Reorder Point)

Selain memperhitungkan konsep EOQ, perusahaan juga perlu memperhitungkan kapan harus dilakukan pemesanan kembali (*Re Order Point*). Pengertian *Re Order Point* (ROP) menurut Rangkuti (2004) adalah

strategi operasi persediaan merupakan titik pemesanan yang harus dilakukan suatu perusahaan sehubungan dengan adanya *Lead time* dan *Safety stock*. Sedangkan menurut Riyanto (2001) ROP adalah saat atau titik dimana harus diadakan pesanan lagi sedemikian rupa sehingga kedatangan atau penerimaan material yang dipesan itu adalah tepat waktu dimana persediaan diatas *Safety stock* sama dengan nol. Menurut Assauri (1999) ROP adalah suatu titik atau batas dari jumlah persediaan yang ada pada suatu saat dimana pemesanan harus diadakan kembali. ROP adalah tingkat (titik) persediaan dimana perlu diambil tindakan untuk mengisi kekurangan persediaan pada barang tersebut (Heizer dan Render, 2005). ROP menurut Gaspersz (2004) mengatakan bahwa tarik dari *Re Order Point* (*Pull System With Re Order Point*) menimbulkan *cashloading input* ke setiap tingkat adalah *output* dari tingkat atau tahap sebelumnya sehingga menyebabkan saling ketergantungan diantara tingkat-tingkat dalam sistem distribusi. Lebih jauh lagi Gasperz menambahkan dalam system ROP setiap pusat distribusi pada tingkat lebih rendah meramalkan permintaan untuk produk guna melayani pelanggannya, kemudian memesan dari pusat distribusi pada tingkat yang lebih tinggi apabila kuantitas dalam *stock* pada pusat distribusi yang lebih rendah mencapai ROP.

Menurut Bambang Riyanto (2001) faktor untuk menentukan ROP adalah

- Penggunaan material selama tenggang waktu mendapatkan barang (*procurement lead time*).
- Besarnya *Safety stock*.

Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan nilai ROP jika tenggang waktu pemesanan ditentukan dalam bulan atau minggu diantaranya,

$$B = \frac{RL}{12} = ROP_{unit} \quad (2)$$

$$B = \frac{RL}{52} = ROP_{unit}$$

Jika jumlah pemesanan kembali B kurang dari jumlah pemesanan Q atau $B < Q$, maka tidak akan pernah terjadi kekurangan persediaan. Jika jumlah pemesanan kembali B lebih besardari jumlah pemesanan Q atau $B > Q$, maka akan terjadi kekurangan persediaan dalam setiap pemesanan.

Total biaya minimum per tahun dapat ditentukan dengan mengganti Q dengan Q^* yang terdapat dalam rumus total *annual*

cost. Rumus total biaya minimum per tahun adalah sebagai berikut:

$$TC(Q^*) = PR + HQ^* \quad (3)$$

Total Biaya = Biaya Pembelian + biaya pemesanan + biaya simpan

$$TC(Q) = PR + \frac{CR}{Q} + \frac{HQ}{2} \quad (4)$$

2.4. Inventory System Redesign

Banyak metode yang digunakan untuk melakukan sistem pengawasan persediaan. Salah satu diantaranya adalah sistem persediaan terus menerus atau *perpetual* dan sistem pengawasan periodik atau berdasarkan rentang waktu yang konstan (Tersine,1994).

a. Sistem Persediaan Terus Menerus/*Perpetual*

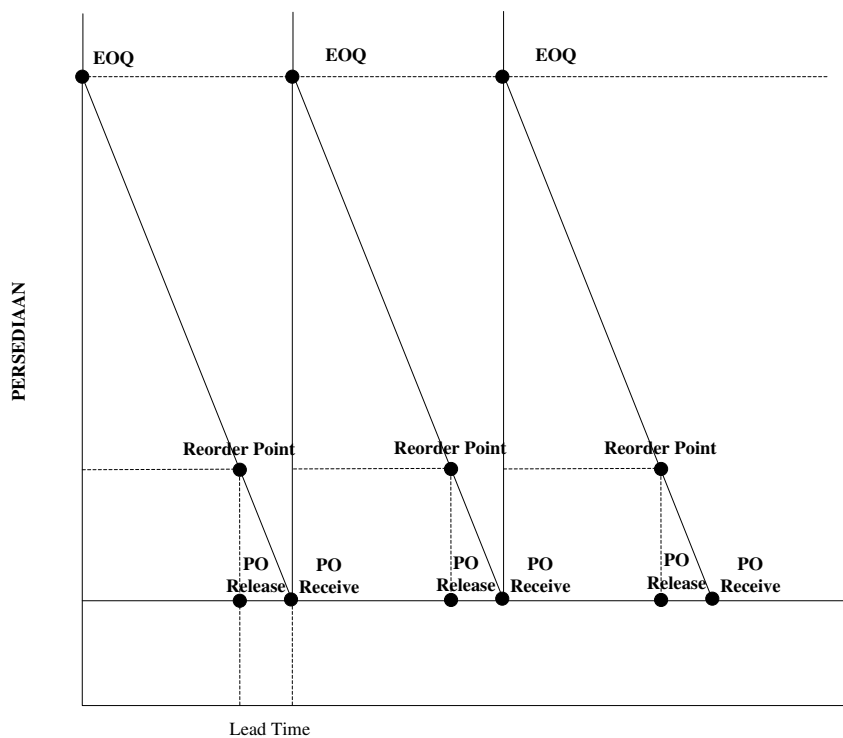
Sistem terus menerus (*perpetual system*) dilakukan dengan secara terus menerus melihat catatan jumlah persediaan. Setiap waktu, setiap unit posisi persediaan selalu dibandingkan dengan pemesanan kembali. Jika posisi persediaan sama atau lebih kecil dari pemesanan kembali, maka pemesanan adalah dalam jumlah tetap. Jika posisi

persediaan lebih besar dari pemesanan kembali berarti tidak ada tindakan yang perlu dilakukan.

Sistem ini didasarkan atas EOQ dan pemesanan kembali ROP. Sistem persediaan terus menerus didefinisikan sebagai jumlah pemesanan (Q) dan minimum tingkat persediaan adalah B. Dalam sistem ini pemesanan kembali dan jumlah pemesanan adalah tetap, periode peninjauan dan rata-rata permintaan adalah variabel dan tenggang waktu dapat tetap atau variabel.

Kerugian utama dari sistem terus menerus ini adalah memerlukan *auditing* secara terus menerus atas persediaan yang ada dalam gudang agar dapat diketahui secara cepat kapan pemesanan kembali harus dilakukan. Lebih lanjut kelemahan dari sistem terus menerus akan timbul apabila:

1. Pemesanan kembali, jumlah pemesanan dan persediaan pengaman setiap tahun tidak berubah.
2. Terjadi penundaan dalam memasukkan transaksi.
3. Kesalahan dalam membuat dan memasukkan transaksi.
4. Banyak pesanan independen menghasilkan biaya yang tinggi.



Gambar 1. Sistem Persediaan Terus Menerus (Tersine,1994)

Sistem jumlah pemesanan tetap dengan metode terus menerus sangat menguntungkan apabila permintaan bersifat independen. Secara ekstrim penggunaan dalam simulasi seperti ini akan menguntungkan dari sistem yang lain karena:

1. Persediaan pengaman hanya dibutuhkan selama periode tenggang waktu
2. Lebih efisien
3. Secara relatif tidak terpengaruh oleh perubahan parameter dan peramalan
4. Pengecekan persediaan tergantung pada cara pemakaian

b. Sistem Persediaan Periodik

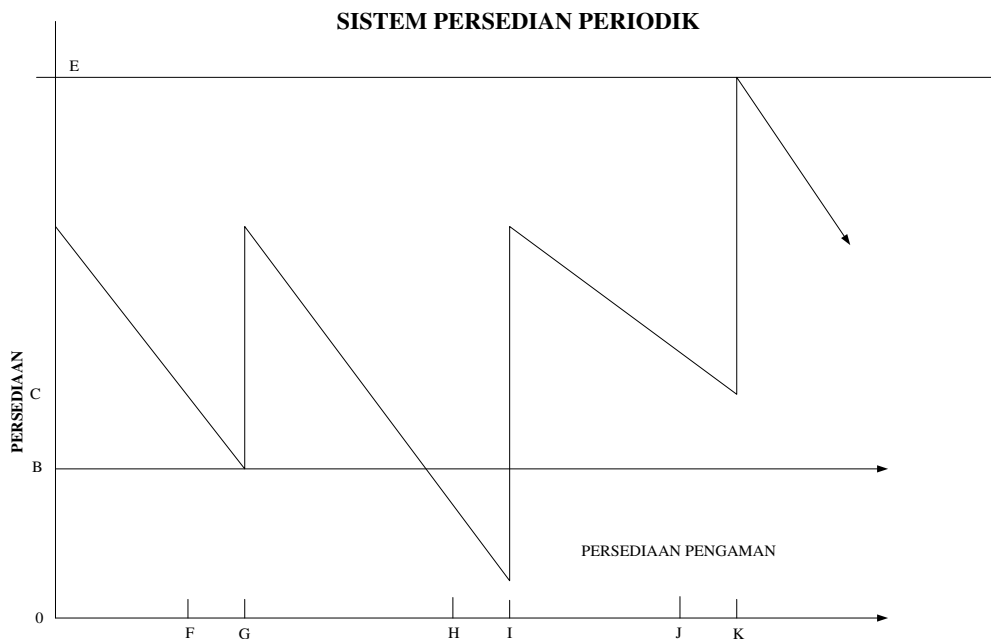
Dalam sistem persediaan periodik jumlah item dalam persediaan ditinjau berdasarkan interval waktu yang tetap. Ukuran penggantian pesanan bergantung pada jumlah unit persediaan. Dimana jumlah

pesanan dari periode ke periode dan keputusan perubahan jumlah pesanan bergantung pada perubahan permintaan.

Konsekuensi dari sistem periodik dapat memberikan keuntungan sebagai berikut:

- a. Pengurangan dalam biaya pesan karena item yang diproses pesanan tunggal
- b. *Supplier* mungkin memberikan diskon untuk pembelian yang lebih besar
- c. Biaya pengangkutan lebih murah

Dengan menggunakan periode waktu pemesanan tetap, sistem periodik membutuhkan persediaan pengaman untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan selama periode peninjauan dan *lead time*. Oleh karena itu, sistem periodik akan membutuhkan persediaan pengaman yang lebih besar jika dibandingkan dengan sistem terus menerus.



Gambar 2. Sistem Persediaan Periodik (Tersine, 1994)

2.5. Storage Space Restriction

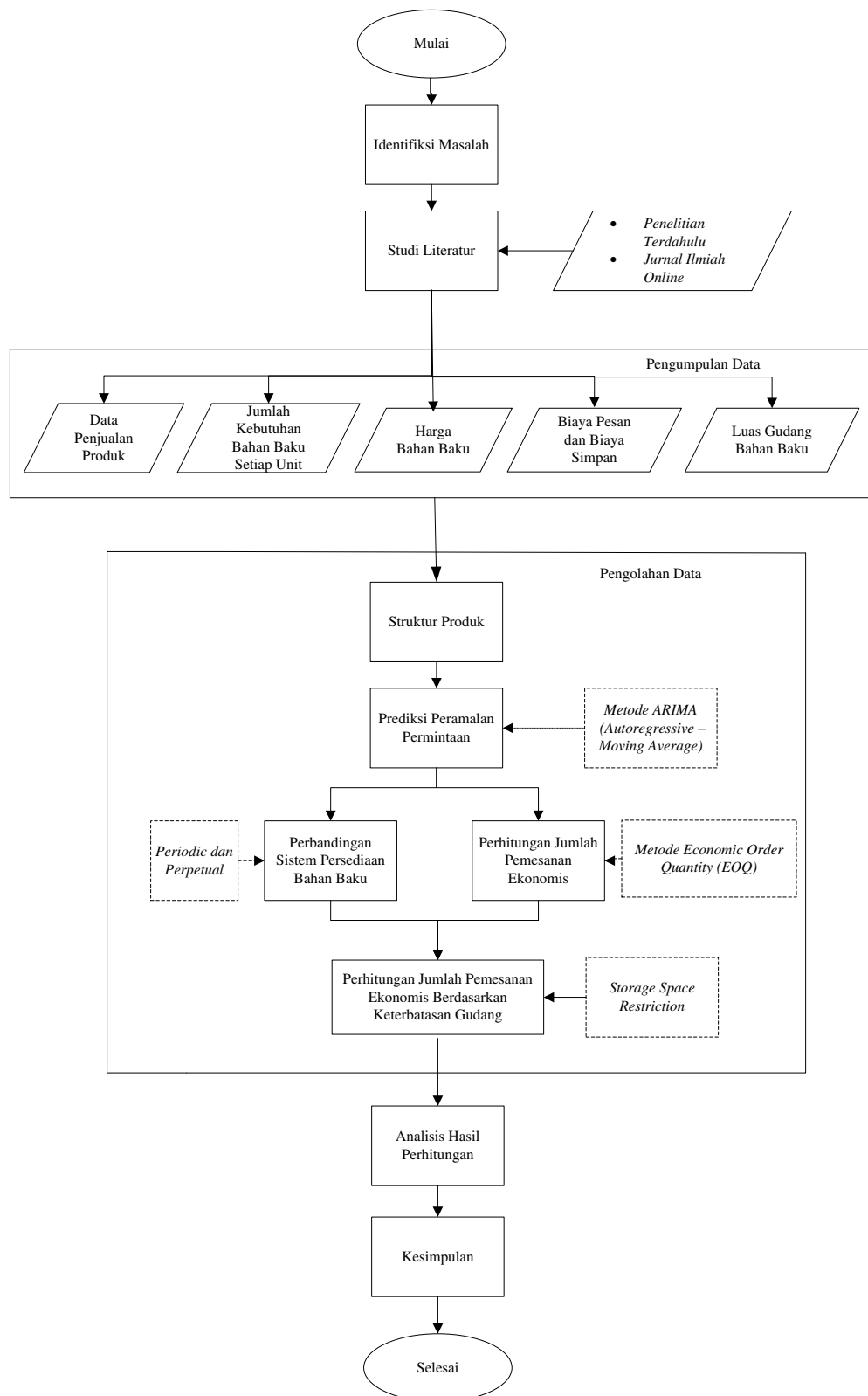
SSR merupakan suatu konsep optimalisasi ruang gudang yang bertujuan untuk mengetahui kapasitas maksimum yang dapat ditampung oleh gudang suatu perusahaan. Dengan adanya perhitungan jumlah maksimum ruang, perusahaan akan mengetahui berapa jumlah tiap-tiap bahan baku maksimum yang dapat dipesan, sehingga apabila terjadi lonjakan permintaan produk sehingga harus memesan jumlah bahan baku yang lebih banyak maka perusahaan sudah memiliki

solusi akan permasalahan tersebut (Tersine, 1994).

inya adalah bahwa tiap pelaku perlu berinteraksi dengan pelaku yang lain, apakah dalam memesan bahan, barang atau jasa, ataupun melakukan pembayaran untuk bahan yang didapatnya.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini merupakan metodologi penelitian yang dilakukan.



Gambar 3. Metodologi Penelitian

3.1. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir penelitian diawali dengan mengidentifikasi masalah, kemudian dilakukan studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan diakhiri dengan menyusun kesimpulan.

3.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil pengamatan langsung dan wawancara dengan pihak IKM DM, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa IKM DM memiliki masalah dalam hal pengendalian bahan baku yang mengakibatkan *overstock* baik pada bahan baku maupun barang jadi. Jika hal ini dibiarkan, maka biaya penyimpanan akan semakin meningkat, yang nantinya akan berpengaruh pada profitabilitas perusahaan.

3.3. Studi Literatur

Dalam penelitian kali ini, peneliti menyimak penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Muhammad Aulia Taqwa dengan judul tugas akhir "*Optimalisasi Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Baju Muslim Di PT. XYZ*" tahun 2013.

Selain itu, penulisan juga dilakukan melalui penelitian milik Imelda Yuliyanti Fransiska dengan judul "*Inventory Control dan Perencanaan Bahan Baku di Industri Manufaktur Pada PT. Indofood Sukses Makmur-Medan*" tahun 2009.

Dan studi literatur ketiga dilakukan terhadap jurnal ISSN 1829-8958 yang ditulis oleh Daddy Budiman, dkk dengan Judul "*Sistem Perencanaan Produksi Dan Pengendalian Bahan Baku Pada Perusahaan Susu Olahan*" di tahun 2004.

3.4. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan diambil berdasarkan arsip yang dimiliki perusahaan atau biasa yang disebut dengan data primer milik perusahaan. Dimulai dari data permintaan atau penjualan produk celana kantor, data *supplier* bahan baku, data stok bahan baku di gudang, data pemesanan bahan baku ke *supplier*, serta data biaya pemesanan dan penyimpanan bahan baku.

3.4.1. Data Permintaan Celana Kantor

Data permintaan yang diteliti adalah data penjualan 3 produk yang memiliki *demand* tertinggi yang terdiri dari celana kantor *all size*, celana kantor *gesper*, dan celana

kantor ukuran *big size* dari mulai periode Agustus 2013 sampai dengan Maret 2014.

3.4.2. Data Kebutuhan Bahan Baku untuk tiap Bagian Celana

Bahan baku yang diperlukan pada proses pembuatan celana kantor untuk ketiga model celana adalah kain yang berbahan *poly*. Dari sisi warna, permintaan tertinggi ada pada warna gelap seperti warna hitam, coklat, dan abu-abu. Selain kain berbahan *poly*, juga dibutuhkan kancing, resleting, main label, serta hantec sebagai bahan pelengkap.

Data kebutuhan bahan baku ini diperlukan untuk mengetahui berapa banyak bahan baku yang dibutuhkan dalam menyusun 1 buah celana kantor. Hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam konversi satuan pada perencanaan jumlah pemesanan ekonomis dengan metode EOQ.

3.4.3. Data Biaya Pemesanan dan Biaya Penyimpanan Bahan Baku

Biaya pemesanan dan penyimpanan bahan baku sangat mempengaruhi biaya operasional perusahaan. Adapun yang termasuk ke dalam biaya pemesanan meliputi biaya telepon. Sedangkan yang termasuk biaya penyimpanan meliputi biaya pembayaran Pajak Bumi dan Bangunan, biaya pembayaran listrik, dan biaya perawatan gudang.

3.5. Pengolahan Data

Setelah data yang dibutuhkan terkumpul, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan proyeksi peramalan terhadap data permintaan di bulan berikutnya. Setelah itu, dilakukanlah perhitungan nilai bahan baku yang ekonomis dengan menggunakan metode EOQ. Setelah didapat nilai ekonomis, maka dapat diketahui berapa kali frekuensi pemesanan bahan baku selama periode 8 bulanan, jumlah *Reorder Point*, serta dapat diketahui total *inventory cost* yang harus dikeluarkan. Kemudian, akan dilakukan perhitungan biaya perencanaan pemesanan bahan baku yang efisien dengan menggunakan metode *perpetual* dan *periodic*.

3.5.1. Struktur Produk Celana Kantoran

Struktur celana kantor yang dibuat secara detail mengikuti aturan *Bill of Material* memperlihatkan secara lebih rinci berapa banyak bahan baku yang dibutuhkan

dalam satuan yard atau buah untuk membuat satu unit produk celana kantor. Hal ini untuk memudahkan estimasi bahan baku yang dibutuhkan.

3.5.2. Melakukan Peramalan Data Permintaan Tiga Model Celana Kantor

Metode peramalan yang digunakan adalah menggunakan metode *Auto Regressive Integrated Moving Average* atau biasa dikenal dengan ARIMA. Hasil perhitungan peramalan dengan metode ARIMA dilakukan dengan menggunakan *software* MINITAB 16. Dengan menggunakan berbagai macam kemungkinan yang timbul dalam menentukan nilai p , d , q maka, dilakukanlah pengujian terhadap nilai *error* masing-masing metode. Kemudian barulah dipilih komposisi nilai p , d , q yang menghasilkan nilai *error* terkecil dan berdasarkan prinsip parsimoni.

3.5.3. Merencanakan Jumlah Pemesanan Ekonomis

Setelah data hasil peramalan didapat, maka dilakukanlah perhitungan jumlah pemesanan yang ekonomis dengan menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*).

3.5.4. Menentukan Sistem Persediaan Terbaik Dengan Pendekatan atau Metode Periodic Atau pun Perpetual

Sistem persediaan bahan baku yang biasa digunakan adalah menggunakan sistem persediaan secara *periodic* yang dilakukan secara berkala dan memiliki rentang waktu yang cenderung tetap. Sedangkan sistem persediaan bahan baku secara *perpetual* yang diartikan bahwa pemesanan bahan baku akan dilakukan ketika jumlah bahan baku yang tersedia sudah mengalami batas yang telah ditentukan oleh perusahaan. Dari kedua metode ini, akan dipilih metode terbaik yang nantinya akan diaplikasikan ke dalam sistem pemesanan bahan baku di IKM DM berdasarkan total biaya terendah

3.5.5. Storage Space Restriction (SSR)

Konsep yang digunakan dalam SSR adalah bagaimana menggunakan kapasitas gudang yang tersedia secara optimal. Kita dapat mengetahui berapa tingkat pemesanan yang ekonomis yang sesuai

dengan kapasitas gudang, sehingga dapat mengestimasi jumlah pemesanan bahan baku.

Data yang dibutuhkan dalam metode SSR adalah biaya penyimpanan, biaya pemesanan, kebutuhan ruang tiap bahan baku, hasil peramalan data, dan harga bahan baku. Selanjutnya, akan dihitung jumlah pemesanan yang ekonomis yang sesuai dengan ruang yang digunakan.

3.5. Analisis Hasil

Analisis hasil peramalan dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* MINITAB 16, untuk diambil nilai *error* terkecil yang dijadikan dasar dalam penentuan nilai pemesanan yang ekonomis. Setelah itu, akan dilakukan perbandingan total *inventory cost* jika menggunakan metode EOQ dengan metode yang diterapkan di perusahaan. Setelah itu, akan dilakukan perbandingan metode sistem persediaan yang baik yaitu dengan menggunakan 2 metode pendekatan yaitu secara periodik dan secara *perpetual*. Metode yang menghasilkan total *cost* terkecil, maka metode itulah yang akan digunakan sebagai pertimbangan bagi perusahaan. Dan juga akan dilakukan perhitungan jumlah pemesanan ekonomis dengan adanya keterbatasan lahan gudang bahan baku.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum IKM

IKM yang diteliti merupakan IKM yang bergerak dalam industri *garmen*, khususnya celana kantor dengan bahan baku utama kain *poly*. Selain celana kantor terdapat juga jenis pakaian lainnya seperti blezer, celana jeans, celana pendek, dan jaket.

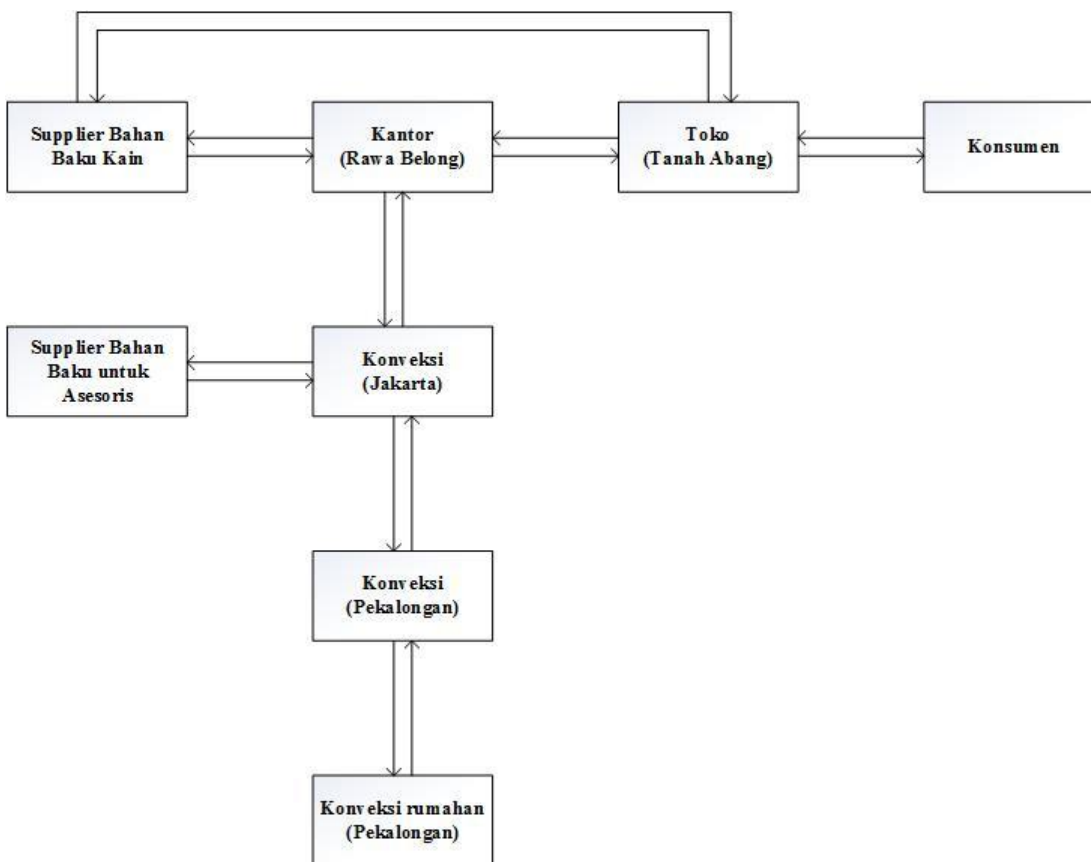
Sistem bisnis yang dimiliki IKM terbilang cukup unik, yaitu IKM sebagai *buyer* menyiapkan bahan baku kain untuk keseluruhan produk yang dibuatnya. Setelah bahan baku siap maka IKM akan menyalurkan bahan baku tersebut ke 11 cabang konveksi yang dimilikinya. Proses produksi dilakukan oleh konveksi sesuai dengan pembagian tugasnya, misalnya konveksi A, B, C khusus membuat celana kantor, konveksi D membuat jaket, dan seterusnya. Adapun konveksi yang dimiliki oleh IKM banyak terdapat di daerah Pekalongan yang dikhususkan sebagai pembuatan celana kantor yang menjadi prioritas IKM, daerah Bandung yang fokus

untuk membuat jaket, dan selebihnya tersebar di Jakarta.

Pada tahapan ini, IKM hanya memberikan bahan baku kain dan label mereknya saja, sedangkan kebutuhan aksesoris pelengkap lainnya seperti kancing, resleting, benang jahit, benang obras, plastik, dan busa ditanggung oleh pihak konveksi. Sebagai gantinya, pihak konveksi nantinya akan menerima upah jahit dari IKM yang dihitung berdasarkan jumlah potong celana yang dihasilkan. Jika konveksi sudah menyelesaikan produksinya, maka barang tersebut akan disetor ke gudang barang jadi yang ada di Rawa Belong, Jakarta Barat. Gudang Barang Jadi ini juga berfungsi sebagai kantor dan Gudang Bahan Baku

khusus kain *polly*. Jika ada permintaan dari pasar, maka IKM dari pihak kantor akan mengirimkan semua jenis barang jadi yang meliputi celana kantor, celana pendek, blezer, dan jaket ke bagian pemasaran. Pusat penjualan dilakukan di Pasar Metro, Tanah Abang dengan menyewa lima ruko terdepan. Tanah Abang dijadikan sentra pemasaran dikarenakan lokasinya yang sangat strategis dan mudah dalam pendistribusian produk ke luar kota seperti Riau, Yogyakarta, Surabaya, dan kota lainnya.

Berikut ini pada gambar 4 merupakan bagan atau aliran proses Bisnis IKM DM seperti yang telah dijelaskan tersebut.



Gambar 4. Proses Bisnis IKM DM

4.2. Peramalan Permintaan

Tahap ini merupakan tahap paling awal dalam proses perencanaan dan pengendalian bahan baku menggunakan metode EOQ. Pada tahap ini akan diramalkan berapa banyak kebutuhan bahan baku yang dibutuhkan pada periode yang akan diramalkan pada bulan April, Mei, dan Juni tahun 2014. Data yang digunakan

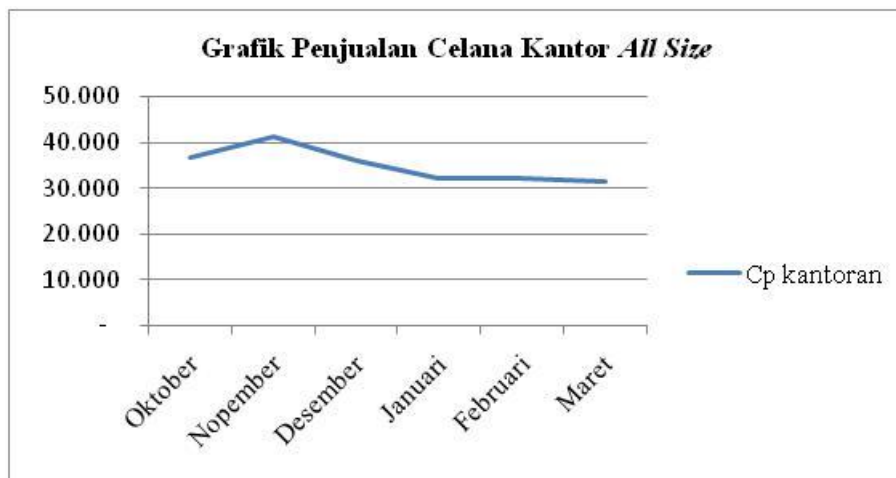
berdasarkan data penjualan celana kantor ukuran *All size*, celana kantor gesper, dan celana kantor *Big size*. Data penjualan yang didapatkan dimulai dari bulan Oktober 2013 sampai Maret 2014. Data permintaan tersebut selanjutnya akan diramalkan dengan menggunakan *software* MINITAB 16, dengan menggunakan metode ARIMA untuk mendapatkan hasil peramalan di bulan April, Mei, dan Juni tahun 2014. Berikut ini

merupakan data penjualan ketiga jenis celana kantor yang diambil dari arsip IKM

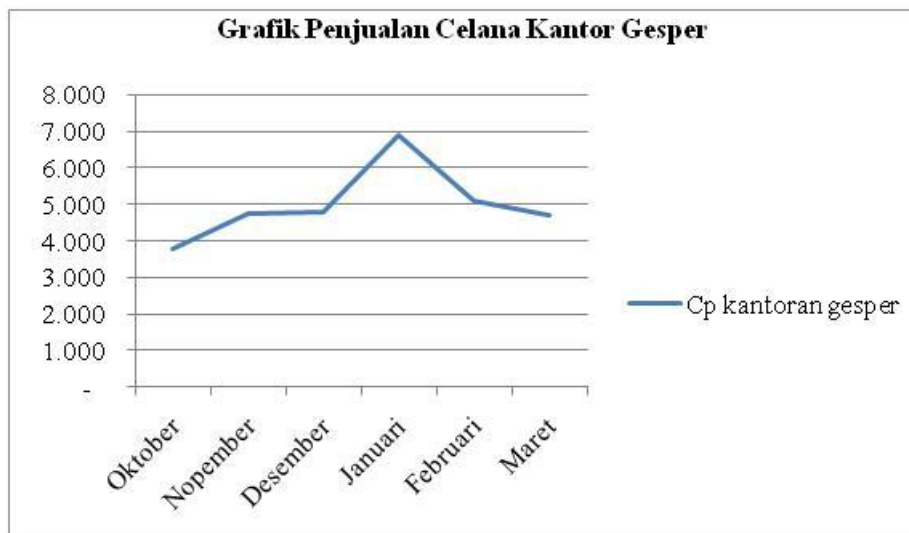
Tabel 1. Data Permintaan 3 Model Celana

PENJUALAN CELANA KANTOR DE MOST (Potong)				
Tahun	Bulan	Celana Kantoran <i>All Size</i>	Celana Kantoran Gesper	Celana Kantor <i>Big Size</i>
2013	Oktober	36.849	3.772	5.300
	Nopember	41.307	4.724	7.477
	Desember	35.996	4.787	11.812
2014	Januari	32.261	6.900	9.389
	Februari	32.239	5.103	10.421
	Maret	31.594	4.697	9.468
TOTAL		210.246	29.983	53.867

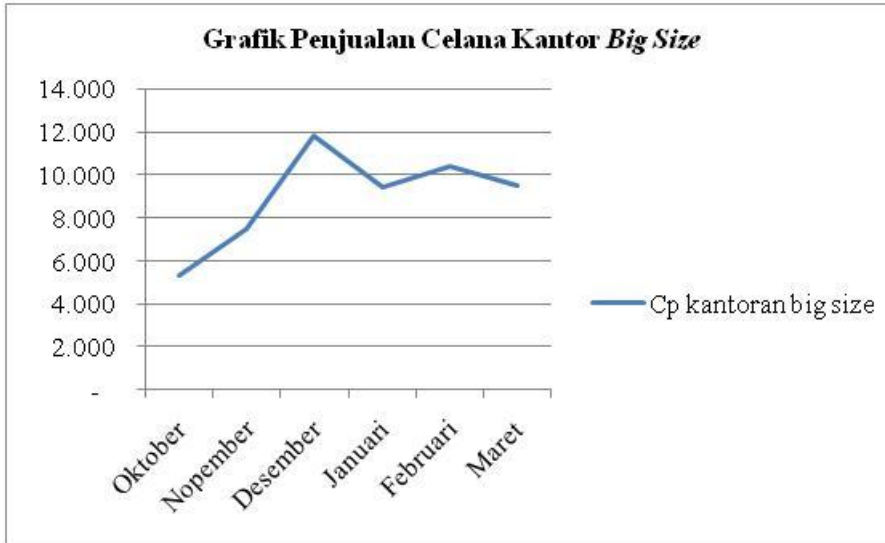
Dari data permintaan yang telah didapat, maka dilakukanlah plot data untuk masing-masing model, untuk dapat dilihat jenis kestasioneran data. Apakah data bersifat stasioner/ horisontal atau apakah data memiliki pola trend, yang jika terdapat pola trend, maka harus dilakukan *differencing* data agar data berbentuk stasioner untuk kemudian dilakukan tahapan peramalan dengan menggunakan metode ARIMA. Berikut ini merupakan hasil plot data dalam bentuk grafik untuk ketiga model celana yang dibuat.



(5a)



(5b)



(5c)

Gambar 5 (a), (b), (c). Plot Data Penjualan Celana Kantor IKM DM
Cp = Celana Panjang

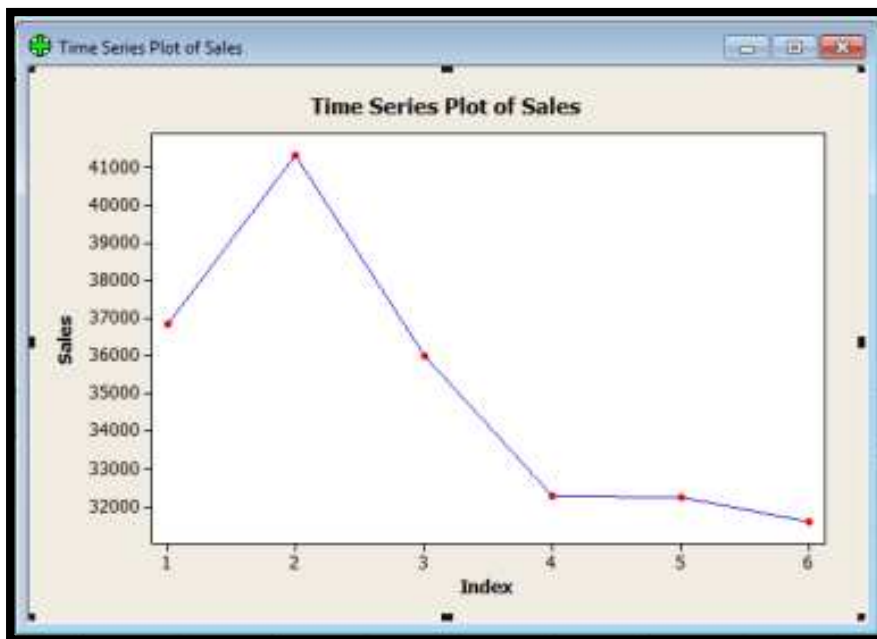
Dari grafik yang disajikan pada gambar 5 a,b,c, terlihat bahwa pola data mengikuti pola horizontal, tidak ada data yang cenderung memiliki trend meningkat atau menurun pada data ketiga model celana kantor. Selanjutnya, akan dilakukan plot pola data terhadap data penjualan celana kantor model gesper.

Untuk tahapan peramalan dengan metode ARIMA, maka berikut ini merupakan

langkah-langkah yang harus dilakukan dengan menggunakan software MINITAB 16.

1. Melakukan plot pola data

Plot pola data dilakukan untuk melihat apakah data yang ada bersifat stasioner atau tidak. Data dapat dikatakan stasioner apabila kumpulan data tersebut tidak memiliki tren yang tinggi atau rendah. Jadi semua data mendekati garis lurus.



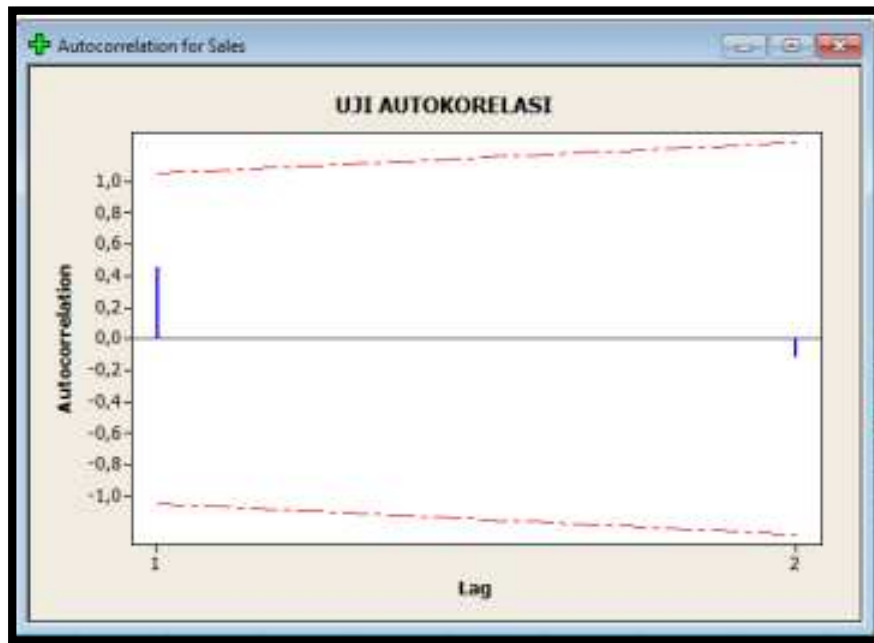
Gambar 6. Pola Data Celana All Size

Pola data pada peramalan dengan metode ARIMA harus menunjukkan pola yang bersifat horizontal. Jika tidak, maka harus dilakukan *differencing* data atau membuang data yang memiliki nilai ekstrim, untuk membentuk pola yang horizontal atau stasioner. Untuk lebih meyakinkan peneliti mengenai kevalidan data, maka proses uji

stasioneritas data dapat dilakukan dengan melakukan uji ACF dan PACF.

2. Uji ACF dan PACF

Uji ini dilakukan untuk melihat kestasioneran data.



Gambar 7. Hasil Uji Autokorelasi

Dari grafik menyatakan data bersifat stasioner karena garis biru berada dalam batasan garis merah. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa data bersifat stasioner, dan proses perhitungan dengan menggunakan metode ARIMA dapat dilanjutkan.

3. Estimasi Model ARIMA

Setelah data dikatakan stasioner, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan estimasi pola ARIMA yang menghasilkan nilai *error* terkecil dan berdasarkan prinsip parsimoni (kesederhanaan).

Tabel 2. Estimasi Model ARIMA

MODEL	KETERANGAN
ARIMA 1,0,0	digunakan nilai AR = 1, MA =0
ARIMA 0,0,1	digunakan nilai AR = 0, MA =1
ARIMA 1,0,1	digunakan nilai AR = 1, MA =1
ARIMA 2,0,0	digunakan nilai AR = 2, MA =0
ARIMA 0,0,2	digunakan nilai AR = 0, MA =2
ARIMA 1,0,2	digunakan nilai AR = 1, MA =2
ARIMA 2,0,1	digunakan nilai AR = 2, MA =1
ARIMA 2,0,2	digunakan nilai AR = 2, MA =2

Estimasi tersebut akan diuji satu persatu dan akan dipilih tingkat kesalahan *error* yang paling kecil dan yang paling sederhana dengan menggunakan prinsip parsimoni yang artinya lebih mementingkan tingkat kesederhanaan dengan orde satu walaupun nilai orde dua memiliki nilai *error* yang lebih kecil.

Berikut ini merupakan hasil akhir dari peramalan ARIMA dengan membandingkan nilai estimasi peramalan.

Tabel 3. Hasil Peramalan ARIMA Celana All Size

CELANA KANTORAN ALL SIZE				
Model ARIMA	Mean Square (MS)	April	Mei	Juni
1,0,0	12.841.459	32.941	33.719	34.169
0,0,1	8.877.205	32.888	34.279	34.279
1,0,1	5.988.794	30.840	31.962	32.357
2,0,0	8.594.683	34.294	37.090	36.634
0,0,2	5.115.497	31.090	31.908	32.157
1,0,2	8.449.051	33.542	35.195	35.018
2,0,1	14.952.556	34.514	37.535	37.963
2,0,2	14.952.556	34.514	37.535	37.963

Berdasarkan hasil MS terkecil dan nilai parsimoni dapat dikatakan bahwa peramalan pada periode bulan April sebesar 30.840 unit, Mei 31.962 unit, dan Juni 32.357. jika dilihat pada model ARIMA 0,0,2 memiliki nilai MS yang lebih kecil. Namun jika diperhatikan nilai parsimoni maka model ARIMA 1,0,1 yang dipilih. Hal ini dikarenakan konsep parsimoni menekankan lebih baik menggunakan parameter yang sederhana dan sedikit dan cenderung untuk menghindari proses *differencing*. Dengan menggunakan prinsip parsimoni, maka model ARIMA 0,0,2 yang memiliki *order* 2, haruslah diabaikan walaupun menghasilkan

MS terkecil. Untuk itu, dapat dilihat model lain yang sederhana namun dengan tingkat kesalahan yang tidak terlalu jauh berbeda dengan nilai MS 0,0,2.

Hasil di atas dapat diketahui dengan menggunakan software MINITAB 16 untuk mengisi peramalan tiga periode ke depan dan dapat diketahui nilai *error* masing-masing model ARIMA tersebut. Pemilihan model ARIMA diambil berdasarkan nilai *error* atau Mean Square *Error* terkecil, dan juga berdasarkan prinsip parsimoni (kesederhanaan).

Di bawah ini merupakan lembar hasil dari peramalan ARIMA dengan orde (1,0,1).

ARIMA Model: Sales				
Final Estimates of Parameters				
Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	0,3523	0,5467	0,64	0,565
MA 1	-1,6253	1,1475	-1,42	0,252
Constant	21095,7	6,5	3225,51	0,000
Mean	32571,5	10,1		
Number of observations: 6				
Residuals: SS = 17966381 (backforecasts excluded)				
MS = 5988794 DF = 3				
Forecasts from period 6				
	95% Limits			
Period	Forecast	Lower	Upper	Actual
7	30840,1	26042,6	35637,5	
8	31961,5	21329,9	42593,0	
9	32356,5	21211,9	43501,2	

Gambar 8. Hasil Akhir Perhitungan ARIMA Celana Kantoran All Size

Dari hasil perhitungan yang disajikan pada gambar 8, maka persamaan ARMA yang didapat adalah:

$$Y \text{ celana all size} = 21095,7 + 0,3523 y_{-1} - (-1,6253 e_{-1}).$$

Di mana, nilai y merupakan nilai permintaan atau penjualan, sedangkan nilai e merupakan nilai residual yang didapat dari MINITAB. Tabel berikut ini merupakan hasil akhir peramalan celana kantoran gesper dan *All size* dengan memperhatikan faktor parsimoni menggunakan MINITAB 16.

Tabel 4. Tingkat *Error* Model ARIMA dan Peramalan Celana Kantoran Gesper

CELANA KANTORAN GESPER				
Model ARIMA	Mean Square (MS)	April (unit)	Mei (unit)	Juni (unit)
0,0,1	1.330.579	4.960	4.980	4.980
1,0,0	1.332.686	4.971	4.984	4.985
1,0,1	1.773.154	4.967	4.985	4.983
2,0,0	1.332.686	4.971	4.984	4.985
0,0,2	1.251.325	5.108	5.124	5.116
1,0,2	1.914.227	5.052	5.103	5.094
2,0,1	2.329.243	4.662	5.366	4.734
2,0,2	2.754.483	4.713	4.699	4.738

Dari tabel celana kantor gesper di atas, terlihat bahwa komposisi nilai MA (0,0,1) menghasilkan nilai *error* yang lebih kecil dari orde 1 lainnya. Dengan memperhatikan prinsip parsimoni atau kesederhanaan, maka walaupun estimasi MA (0,0,2) memiliki nilai

yang lebih kecil namun peluang yang diambil adalah MA (0,0,1). Berikut ini merupakan tingkat *error* permintaan pada celana kantor ukuran *Big size*.

Tabel 5. Tingkat *Error* Model ARIMA dan Peramalan Celana Kantoran *Big size*

CELANA KANTORAN BIG SIZE				
Model ARIMA	Mean Square (MS)	April	Mei	Juni
0,0,1	5.659.688	8.645	8.782	8.782
1,0,0	5.970.635	8.989	8.831	8.778
1,0,1	7.239.926	8.491	9.256	8.928
2,0,0	1.657.821	5.064	5.176	5.072
0,0,2	1.251.325	5.108	5.124	5.116
1,0,2	2.630.085	7.835	9.117	9.123
2,0,1	2.329.243	4.662	5.366	4.734
2,0,2	2.754.483	4.713	4.699	4.738

Sama halnya dengan aturan yang digunakan, berdasarkan prinsip parsimoni maka peluang MA (0,0,1) dipilih dalam menentukan hasil peramalan.

Untuk menentukan nilai EOQ, maka data yang diperlukan diantaranya data peramalan permintaan, biaya simpan, biaya pesan, dan harga pokok masing-masing bahan baku.

Untuk produk celana kantoran *All size*, maka nilai persamaannya adalah:

ARMA:

$$Y = 21095,7 + 0,3523Y_{-1} - (-1,6253e_{-1})$$

(Singgih Santoso, 2010)

Y : Peramalan Permintaan

e : Nilai *Error* atau Residual

Sedangkan untuk kedua persamaan pilihan lainnya adalah :

Celana kantor gesper:

$$MA : Y = 4978 - (-0,0706 e_{-1})$$

Celana kantor *big size* :

$$MA : Y = 8782 - (-0,4794 e_{-1})$$

Untuk mendapatkan nilai peramalan yang diinginkan, maka digunakanlah persamaan atau model yang sudah ada tersebut sebagai acuan dalam meramalkan permintaan berikutnya. Sedangkan, untuk mendapatkan nilai residualnya, maka dapat mengaktifkan menu residual pada *software* MINITAB 16.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Peramalan Data Historis

Bulan	Celana Kantor <i>All Size</i>	Residual	Peramalan
Oktober '2013	36.849		
Nopember	41.307	3994,219849	40569,41
Desember	35.996	736,6850219	36845,49
Januari '2014	32.261	-850,547346	32394,70
Februari	32.239	-134,638034	32242,42
Maret	31.594	-4,26250128	32446,57
April		-853,409179	30839,2
Mei			31961,5
Juni			32356,5
TOTAL			269655,81

Dari perhitungan *annual demandnya*, maka dapat terlihat total kebutuhan produk celana kantoran *All size* untuk 8 periode sebanyak 269.656 potong. Sebelum data hasil peramalan digunakan, maka terlebih dahulu melakukan uji normalitas terhadap nilai residual. Nilai residual merupakan

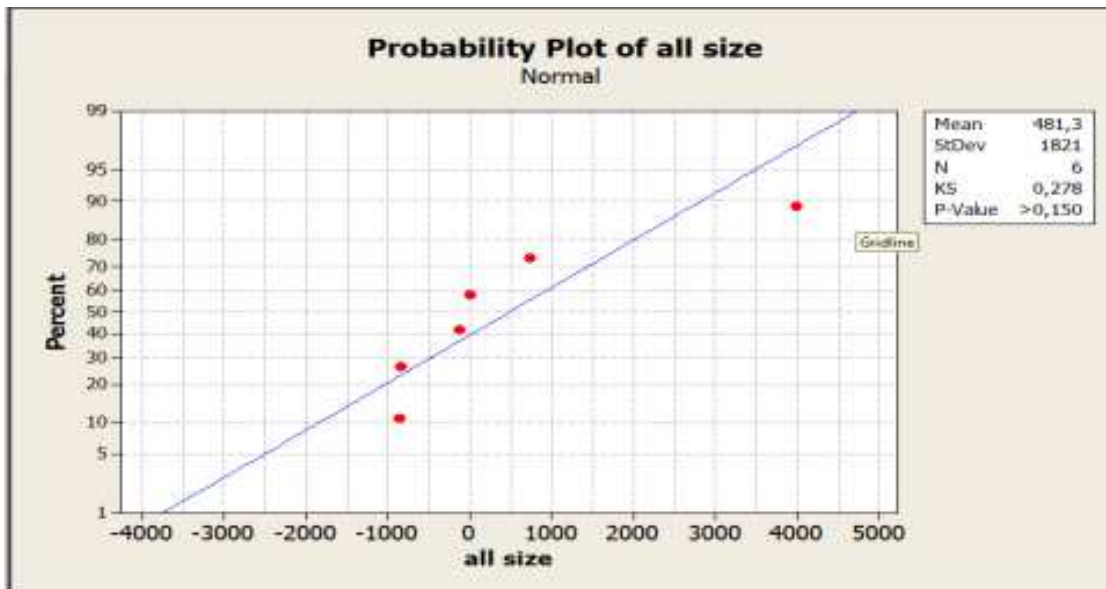
selisih antara data hasil peramalan dengan data aslinya. Pengujian normalitas residual ini merupakan suatu syarat yang harus dipenuhi untuk membuktikan bahwa hasil peramalan bersifat valid dan dapat digunakan. Pengujian nilai residual dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan

model Kolmogorov-Smirnov dengan *software* MINITAB 16, maka didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut.

4. Uji Normalitas Residual

Pengujian normalitas residual ini merupakan suatu syarat yang harus dipenuhi untuk membuktikan bahwa hasil

peramalan bersifat valid dan dapat digunakan. Nilai residual merupakan selisih antara data hasil peramalan dikurangi dengan data historis sebenarnya. Dengan taraf nyata sebesar 1%, maka hasil uji residualnya adalah:



Gambar 9. Uji Normalitas Celana All size

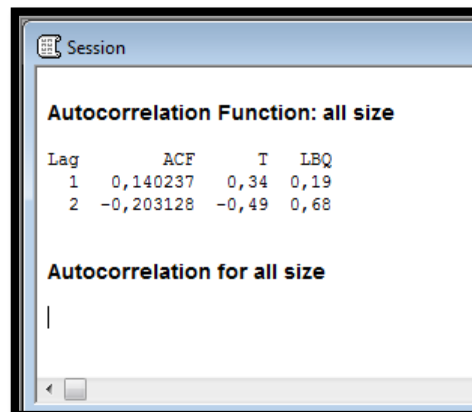
Uji Hipotesis Data

- H_0 : data menyebar normal
- H_1 : data tidak menyebar normal
- Jika $p\text{-value} < \alpha$, maka tolak H_0
- Jika $p\text{-value} > \alpha$, maka terima H_0

Dengan besarnya taraf nyata sebesar 1%, atau 0,01 maka terlihat bahwa besarnya $p\text{-value}$ sebesar 0,105 > 0,01 (nilai α), maka terima H_0 , yang artinya data menyebar secara normal. Untuk celana gesper, nilai $p\text{-value}$ yang dihasilkan sebesar 0,034 > 0,01; sedangkan untuk celana big size memiliki nilai $p\text{-value}$ residualnya sebesar 0,105 > 0,01. Hal ini membuktikan bahwa nilai residual pada ketiga model celana terdistribusi secara normal. Dengan nilai residual yang terdistribusi secara normal, maka hasil peramalan dapat digunakan. Gambar 10 menampilkan uji kelayakan terhadap model regresi celana kantor all size yang dikenal dengan *diagnostic checking*, yang menguji apakah spesifikasi model sudah benar atau belum. Pengujian ini dilakukan dengan mengetahui nilai koefisien autokorelasi residual (ACF), menghitung nilai *Ljung-Box Pierce Q* (LBQ) yang jika nilainya nol maka model telah di

spesifikasi dengan benar, dan melakukan uji T statistik untuk menguji apakah koefisien model secara individu berbeda dari nol. Jika model mendekati nol maka model bisa digunakan, jika tidak maka proses pembentukan model harus diulang kembali.

Besarnya $p\text{-value}$ sebesar 0,105 > 0,01 (nilai α), maka terima H_0 , yang artinya data menyebar secara normal. Setelah dilakukan uji nilai residual, maka selanjutnya adalah melakukan uji *diagnostic checking*.



Gambar 10. Uji Nilai Diagnostic Checking

Dari hasil uji *diagnostic checking* pada Gambar 10 terlihat bahwa nilai ACF, T, dan nilai LBQ pada lag 1 memiliki nilai nol (0) yang artinya model telah dispesifikasi dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa model persamaan ARIMA pada celana *all size* dapat digunakan. Proses ini juga dilakukan pada celana gesper dan celana *big size* dan didapat kesimpulan yang sama bahwa model yang dibuat bisa digunakan.

4.3. Perhitungan EOQ

Setelah model peramalan diverifikasi, maka tahapan selanjutnya adalah proses perhitungan langsung jumlah pemesanan bahan baku kain yang ekonomis yang sesuai dengan kapasitas gudang yang tersedia, yang sangat memperhatikan biaya simpan dan biaya pesan pada IKM DM. Tabel dibawah ini menunjukkan struktur pembentuk celana kantor.

Tabel 7. Bahan Baku Pembentuk Celana Kantor

ALL SIZE			
No.	Bahan Baku	Jumlah	Satuan
1	Kain	1,1	Yard
2	Kancing	6,0	Buah
3	Resleting	1,0	Buah
4	Busa	0,055	Yard
5	Main Label	1,0	Lembar
6	Hantec Label	1,0	Lembar
7	Slip	1,0	Lembar
8	Benang Jait	225,0	Yard
9	Benang Obras	312,5	Yard
10	Plastik	1,0	Lembar

Biaya pesan yang dimiliki oleh IKM merupakan biaya telepon sebesar Rp 5.680 untuk satu kali transaksi pemesanan bahan baku kain polly. Sedangkan untuk biaya simpan kain polly/8 bulan untuk ketiga tipe celana kantoran adalah sebesar Rp 730.092.

Dengan menggunakan persamaan 1,2, dan 3 maka perhitungan EOQ pada keseluruhan bahan baku celana tersaji pada lampiran 1,2, dan 3.

Tabel 8. Jumlah EOQ 3 Model Celana

Bahan Baku	EOQ			Satuan
	All Size	Gesper	Big Size	
Kain	45.562	17.684	25.534	Yard
Kancing	1.617.940	239.067	424.512	Buah
Resleting	269.657	39.844	70.752	Buah
Busa	14.750	2.179	3.870	Yard
Main Label	817.932	39.844	70.752	Buah
Hantec Label	817.932	39.844	70.752	buah
Slip	817.932	39.844	70.752	Buah
Benang Jait	60.672.755	8.964.997	15.919.205	Yard
Benang Obras	84.267.716	12.451.385	22.110.007	Yard
Plastik	115.654	39.844	70.752	buah
Gesper		39.844		Unit

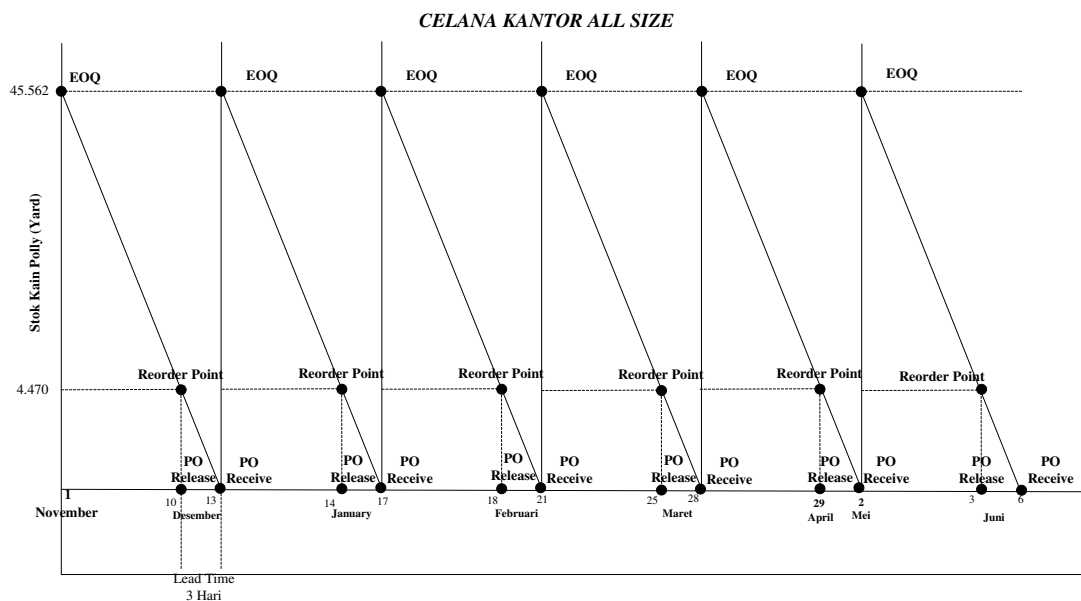
Adapun total biaya yang dikeluarkan perusahaan jika menggunakan metode EOQ adalah

Tabel 9. Perbandingan Total Cost

PERBANDINGAN TOTAL COST			
	Perusahaan	EOQ	Selisih
Celana Kantoran All Size	Rp 11.686.304.875	Rp 11.683.216.624	Rp 3.088.251
Celana Kantoran Big Size	Rp 3.435.733.090	Rp 3.435.641.600	Rp 91.490
Celana Kantoran Gesper	Rp 1.967.465.771	Rp 1.965.450.075	Rp 2.015.696

Terlihat bahwa dengan menggunakan EOQ, maka akan dihasilkan total biaya yang rendah. Dengan metode EOQ, maka dapat diketahui waktu pemesanan atau penjadwalan yang tepat jika menggunakan metode EOQ pada celana *all size*. Berdasarkan perhitungan EOQ yang sudah dilakukan, maka penelitian dapat dilanjutkan

dengan membuat suatu diagram penjadwalan pemesanan bahan baku. Dengan memperhatikan nilai pemesanan ekonomis dan interval waktu pemesanan, maka gambar 11 menunjukkan penjadwalan pemesanan bahan baku IKM DM pada model celana kantor *all size*.

**Gambar 11.** Penjadwalan Pemesanan Bahan Baku IKM

Dari gambar penjadwalan di atas, dapat dikatakan bahwa untuk celana kantor tipe *all size*, maka hanya perlu dilakukan 6 kali pemesanan bahan baku kain polly selama rentang waktu 8 bulan. Dari grafik terlihat bahwa pada tanggal 1 November IKM melakukan pemesanan bahan baku yang sesuai dengan jumlah pesanan ekonomisnya yaitu sebesar 45.562 yard. Dikarenakan adanya pemakaian yang terus menerus, maka grafik terlihat menurun. Ketika jumlah persediaan yang ada di gudang bahan baku sudah mencapai 4.470 yard atau senilai dengan nilai *Re Order Point* (ROP), maka IKM harus melakukan pemesanan bahan baku ke *supplier*, untuk mengestimasi habisnya persediaan, dan untuk menyesuaikan *lead time* waktu pemesanan

bahan baku, agar pada tanggal 13 Desember, bahan baku sudah tiba di gudang. Dapat dilihat pada grafik bahwa penjadwalan seperti ini lebih terstruktur, karena IKM bisa mengestimasi berapa bahan baku yang harus dipesan yang sangat berpengaruh pada biaya yang harus dikeluarkan IKM. Jika bahan baku terlalu lama disimpan di gudang, selain akan meningkatkan biaya simpan, juga diperlukan biaya perawatan bahan baku, apalagi jika bahan baku tersebut tidak diasuransikan. Yang dikhawatirkan jika terjadi bencana kebakaran, maka bahan baku akan terbuang dan menciptakan kerugian dan menghambat proses produksi yang harus dilakukan. Sedangkan untuk penjadwalan bahan baku

kedua model lainnya akan tersaji pada bagian kesimpulan.

4.4. Sistem Persediaan Dengan Metode Periodic dan Perpetual

Dalam sistem perencanaan dan pengendalian bahan baku terdapat beberapa metode pengawasan yang dilakukan untuk mengawasi lebih lanjut sistem penyimpanan dan pemesanan bahan baku yang akan berpengaruh pada *profit* IKM. Untuk itu, dilakukanlah dua sistem pendekatan, yaitu pendekatan secara periodik dan pendekatan secara *perpetual*. Nantinya, dari total *cost* terkecil yang akan dihasilkan, akan diketahui metode mana yang aman untuk diterapkan di IKM, yang akan menghasilkan total *cost* yang rendah. Yang dimaksud dengan sistem persediaan periodik adalah sistem pemesanan bahan baku yang dilakukan dengan interval waktu tertentu. Dengan waktu yang tetap, maka IKM berupaya untuk memenuhi persediaan gudangnya sampai batas tingkat persediaan maksimum. Jumlah pemesanan bahan baku terkadang berubah disesuaikan dengan tingkat permintaan pasar. Ada kalanya persediaan mencapai titik maksimum dan ada kalanya mencapai *safety stock*. Hal ini tergantung dari tingkat permintaan pasar terhadap produk tersebut.

Sedangkan yang dimaksud dengan sistem persediaan terus menerus atau *perpetual* adalah sistem persediaan yang sangat memperhatikan jumlah pemesanan ekonomis dengan jumlah pemesanan yang tetap. Sistem pemesanan ini sangat dipengaruhi oleh persediaan bahan baku. Jika pencatatan bahan baku sudah mencapai titik di mana harus melakukan pemesanan kembali, maka IKM akan berupaya mengisi terus menerus hingga mencapai jumlah pemesanan yang ekonomis.

Perhitungan metode periodik dan perpetual merupakan total biaya pesan dan biaya simpan yang dikeluarkan dalam melakukan transaksi selama 8 bulan. Berikut ini merupakan skenario yang dibuat jika akan menentukan sistem persediaan baik secara periodik maupun secara perpetual.

Tabel 10. Perbandingan Biaya Simpan

TOTAL BIAYA SIMPAN DAN PESAN			
MODEL	PERUSAHAAN	PERIODIC	PERPETUAL
CK ALL SIZE	Rp 3.248.828	Rp 602.368	Rp 160.576
CK BIG SIZE	Rp 2.241.319	Rp 580.463	Rp 113.551
CK GESPER	Rp 2.112.584	Rp 572.021	Rp 166.314

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa dengan menggunakan sistem persediaan yang bersifat *perpetual* atau terus menerus, maka perusahaan akan mengeluarkan biaya yang kecil. Dan juga dengan *perpetual*, maka proses persediaan bahan baku menjadi lebih terukur dan dapat diketahui dengan pasti jumlah persediaannya.

4.5. Keterbatasan Gudang

Untuk dapat menggunakan dan menerapkan metode EOQ bagi suatu IKM, maka hal yang wajib terpenuhi adalah kapasitas gudang mampu untuk menampung ketersediaan jumlah bahan yang dipesan secara ekonomis. Salah satu konsep yang dapat digunakan adalah menggunakan metode *Storage Space Restriction* atau keterbatasan luas gudang. Dengan menggunakan metode ini, dapat terlihat apakah suatu IKM dapat menerapkan metode EOQ ini.

Storage Space Restriction adalah salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui jumlah pemesanan ekonomis yang sesuai dengan kapasitas maksimum ruang gudang bahan baku. Dalam perhitungan SSR, data yang dibutuhkan adalah hasil peramalan permintaan, jumlah kebutuhan ruang tiap bahan baku, biaya pemesanan, biaya simpan, dan harga bahan baku. Adapun luas gudang yang dimiliki oleh IKM adalah 144m² dengan ukuran 12m x 12m dan tinggi ruangan 2,5m, sehingga volume maksimal 360m³.

Berdasarkan proporsi kain *polly* yang dimiliki IKM adalah sebesar 69% termasuk aksesorisnya. Jika diasumsikan penggunaan lahan gudang untuk aksesoris sebesar 1%, maka proporsi kain *polly* menjadi 68% dan kain non *polly* sebesar 30%, dikarenakan 1% nya merupakan kebutuhan bagi penyimpanan aksesoris masing-masing bahan. Kemudian, 2% kebutuhan ruang aksesoris dilakukan *breakdown* kembali dengan memberikan proporsi 0,5% bagi busa, dikarenakan busa memiliki bagian yang cukup besar pemakaiannya pada aksesoris, sehingga kebutuhan ruangnya harus tersendiri. Sedangkan bagi aksesoris yang lainnya digabung menjadi satu tempat yang dikumpulkan dalam sebuah rak. Dikarenakan aksesoris ini merupakan gabungan dari kebutuhan celana, maka nilai proporsi pemakaiannya sebesar 1,5%. Dalam menentukan kebutuhan ruang bagi aksesoris, maka digunakanlah tabel perancangan tata letak untuk menentukan luas lahan untuk aksesoris/ bahan baku. Dari hasil peramalan untuk ketiga model

celana, maka didapatkanlah total sebagai berikut.

Tabel 11. Perhitungan Kebutuhan Celana

EOQ Bahan Polly		
Model Celana	Jumlah Yard	Jumlah Potong
Big Size	25.534	20.481
All Size	45.562	42.950
Gesper	17.684	16.670
	88.779	80.101

Berdasarkan hasil perhitungan EOQ yang telah dilakukan, diketahui bahwa total kebutuhan celana yang dibutuhkan untuk ketiga model celana adalah 80.101 potong atau setara dengan 88.779 yard. Sedangkan untuk bahan non *polly*, jumlah permintaan yang didapat adalah 88.230 dibagi 100% dikali 30%, sehingga didapat 39.167 yard untuk bahan non *polly*. Untuk busa, dikarenakan jumlah celana yang diproduksi adalah sebesar 79.605 potong, maka dibutuhkan 4.382 yard busa yang tersimpan di gudang (79.605 x 0,0547).

Setelah itu, jumlah yard ini dikonversi ke dalam satuan roll atau gulungan. Dimana, untuk kain *polly* rata-rata panjangnya adalah 102 yard, sedangkan bahan non *polly* sebesar 80 yard.

Satuan yard ini kemudian dikonversi ke satuan roll untuk memudahkan perhitungan, dengan ukuran masing-masing roll sebesar 148cm x 30cm x 30cm. Dengan demikian luas yang dimiliki kain roll sebesar (148cm x 30cm = 0,444 m²), dengan jumlah roll kain yang memiliki susunan sebanyak 7 tingkat. Setelah itu, perhitungan dilanjutkan dengan menentukan luas penempatan bahan dengan cara jumlah roll yang ingin dipesan dikali ukuran bahan bakunya.

Hal yang sama juga dilakukan pada kain non *polly* dan busa. Sama halnya dengan kain, maka penentuan jumlah aksesoris juga dilakukan dengan mengkonversi ke dalam satuan. Misalnya saja kancing yang dalam pembeliannya harus membeli kancing sebanyak 5 gross. Untuk setiap 5 gross kancing, terletak pada suatu wadah yang memiliki dimensi 20cm x 10cm x 5cm dengan dimensi box yang ada sebesar 50cm x 30cm x 30cm. Sehingga akan didapat jumlah 45 komponen/ box. Untuk mengetahui banyaknya aksesoris yang dibutuhkan, maka jumlah celana yang akan diproduksi selama 8 bulan 80.101 potong dikalikan 14 sebesar 1.121.416 buah kancing (12 kancing ukuran *Big size* dan *All size* serta 2 kancing untuk model celana *gesper*). Setelah jumlah kebutuhan tersebut didapat, maka tahap selanjutnya adalah

menentukan banyaknya jumlah box yang dibutuhkan.

Luas rak yang digunakan adalah 1,5m², dengan rincian 150cm x 100cm. Diketahui bahwa 1 rak tersebut terdiri dari 5 tingkat. Oleh karena itu, luasan rak 150cm x 100cm dibagi dengan luas dimensi box 50cm x 30cm sehingga didapatkan nilai 9. Artinya, 1 luas rak dapat menampung 9 box. Dengan ketentuan rak yang terdiri dari 5 tingkat, maka 9 x 5 = 45 dus. Jadi, dapat dikatakan bahwa 1 rak dapat menampung 45 dus kancing.

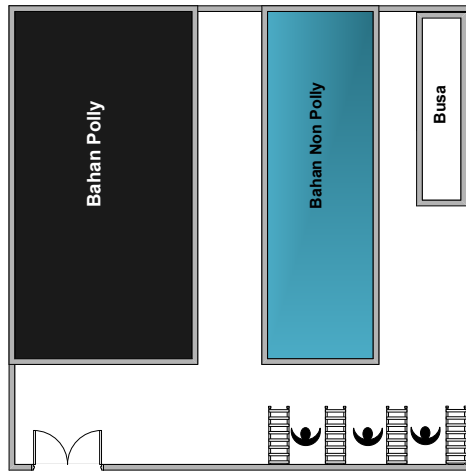
Dengan kapasitas maksimum 1 rak sebesar 45 dus, maka dilakukanlah penggabungan penyimpanan bahan baku untuk menghemat tempat yang ada. Untuk itu, dilakukanlah penggabungan untuk kancing dan benang jahit, kemudian *hantec*, *main label*, *slip*, resleting dan benang obras dalam 1 rak, serta penggabungan antara plastik dengan gesper dalam 2 rak. Sehingga dibutuhkanlah ruang sebesar 6m² untuk menyimpan aksesoris, dengan tinggi rak sebesar 150cm.

Lampiran 5 merupakan perhitungan luas gudang bahan baku pada aksesoris dengan menggunakan cara penentuan luas gudang bahan baku. Melalui metode ini, akan diperlihatkan berapa kebutuhan rak yang diperlukan untuk menyimpan aksesoris tersebut. Penggunaan rak merupakan suatu hal yang dapat dilakukan mengingat IKM dalam melakukan penyimpanan bahan bakunya tidak tersusun secara rapih, dan terawat hanya menggunakan kardus dan bertumpuk satu dengan lainnya. Untuk itu, maka diperlukanlah penataan gudang bahan baku agar lebih efisien dalam tempat dan mudah dalam pencarian.

Dari tabel tersebut terlihat bahwa adanya bahan baku yang dilakukan proses penggabungan hal ini dilakukan dengan tujuan untuk memaksimalkan tempat yang ada. Dengan demikian, dikatakan bahwa total bahan baku aksesoris menggunakan lahan sebesar 6m², untuk menyimpan aksesoris tersebut. Setelah mendapatkan luasan yang dibutuhkan untuk melakukan penyimpanan aksesoris, maka tahapan selanjutnya adalah menggabungkan nilai di atas, dengan nilai sebelumnya seperti kain *polly*, non *polly* dan juga busa.

Berdasarkan hasil yang didapat dikatakan bahwa nilai total lahan yang digunakan adalah sebesar 107m². Dimana sebenarnya, kapasitas gudang mampu menyimpan luasan dengan besar 144m². Hal ini membuktikan bahwa kapasitas gudang yang tersedia mampu menampung jumlah pesanan

ekonomis, yang artinya metode EOQ dapat diterapkan di IKM DM.



Gambar 12. Denah Gudang IKM DM

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil peramalan dengan menggunakan metode ARIMA, maka didapatkanlah hasil peramalan untuk bulan April, Mei, dan Juni 2014 pada celana *all size* berturut-turut adalah 30.840, 31.962, dan 32.357 potong; pada celana *big size* adalah 8.645, 8.782, dan 8.782; dan pada celana gesper adalah 4.960, 4.980, dan 4.980 potong.
2. Jumlah pesanan ekonomis untuk masing-masing item menghasilkan biaya yang terendah jika dibandingkan dengan kebijakan yang perusahaan buat. Dengan menggunakan metode EOQ, maka jumlah pemesanan bahan baku yang ekonomis untuk keseluruhan variabel adalah sebagai berikut.

Bahan Baku	EOQ			Satuan
	All Size	Gesper	Big Size	
Kain	45.562	17.684	25.534	Yard
Kancing	1.617.940	239.067	424.512	Buah
Resleting	269.657	39.844	70.752	Buah
Busa	14.750	2.179	3.870	Yard
Main Label	817.932	39.844	70.752	Buah
Hantec Label	817.932	39.844	70.752	buah
Slip	817.932	39.844	70.752	Buah
Benang Jait	60.672.755	8.964.997	15.919.205	Yard
Benang Obras	84.267.716	12.451.385	22.110.007	Yard
Plastik	115.654	39.844	70.752	buah
Gesper		39.844		Unit

Adapun hasil penjadwalan pemesanan bahan baku pada kain polly adalah sebagai berikut:

- Pada celana kantor ukuran *All size*, pemesanan bahan baku akan dilakukan ketika persediaannya sudah mencapai nilai ROP sebesar 4.470 yard, dengan banyaknya nilai EOQ sebesar 45.562 yard. Untuk itu, frekuensi pemesanan akan dilakukan sebanyak 6 kali (pembulatan ke bawah) dengan interval waktu pemesanan selama 31 hari.
- Pada celana kantor ukuran *Big size*, maka IKM akan melakukan pemesanan bahan baku sebanyak 3 kali dalam rentang waktu 8 bulan dengan jumlah pemesanan ekonomis sebesar 25.534 yard. IKM akan melakukan pemesanan

kembali saat stok barang di gudang mencapai 1.382 yard.

- Jika pada model celana kantor gesper, maka IKM akan melakukan pemesanan bahan baku sebanyak 2,4 kali, 2 atau 3 kali pemesanan dalam rentang waktu 8 bulan dengan jumlah pemesanan ekonomis sebesar 17.684 yard. IKM akan melakukan pemesanan kembali saat stok barang di gudang mencapai 660 yard, dengan interval waktu pemesanan bahan baku selama 80 hari.
3. Sistem perhitungan persediaan bahan baku secara periodik dan perpetual adalah sebagai berikut.

TOTAL BIAYA SIMPAN DAN PESAN				
MODEL	PERUSAHAAN	PERIODIC	PERPETUAL	
CK ALL SIZE	Rp 3.248.828	Rp 602.368	Rp 160.576	
CK BIG SIZE	Rp 2.241.319	Rp 580.463	Rp 113.551	
CK GESPER	Rp 2.112.584	Rp 572.021	Rp 166.314	

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa dengan menggunakan sistem persediaan yang bersifat *perpetual* atau terus menerus, maka perusahaan akan mengeluarkan biaya yang kecil. Dan juga dengan *perpetual*, maka proses persediaan bahan baku menjadi lebih teratur dan dapat diketahui dengan pasti jumlah persediaannya.

4. Kapasitas gudang yang ada di IKM DM dapat menampung kain dan aksesoris sejumlah pesanan ekonomisnya, dengan tambahan 4 rak untuk tempat penyimpanan aksesoris. Oleh karena itu, penerapan metode EOQ dapat digunakan di IKM DM.

Ilmiah, Padang: Universitas Andalas, 2004.

- [3] Makridakis, Spyros. Dkk. *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Jakarta: Airlangga, 1993.
- [4] Tersine, RJ. *Principles Of Inventory and Materials Management Fourth Edition*, USA: Prentice-hall International, 1994.

5.2. Saran

IKM dapat menerapkan metode EOQ untuk dapat menghemat pengeluaran atau biaya-biaya. Selain itu, dengan menggunakan konsep persediaan *perpetual*, maka dapat diketahui jumlah stok bahan baku yang tersedia, dan sistem pemesanan menjadi lebih teratur. Perhitungan EOQ ini dapat digunakan untuk menghitung biaya produksi. Dengan upaya yang dapat dilakukan tersebut, maka diharapkan profitabilitas IKM akan semakin meningkat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kopertis Wilayah III dalam kegiatan kegiatan Desentralisasi Penelitian Litabmas DIKTI, yang telah memberikan pendanaan untuk skema penelitian Hibah Bersaing ini dengan nomor 188/K3/KM/2014 tanggal 7 Mei 2014.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aulia, M Taqwa. *Optimalisasi Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Baju Muslim di PT. XYZ* [Skripsi], Universitas Al Azhar Indonesia, Jakarta, 2013.
- [2] Budiman, Daddy. "Sistem Perencanaan Produksi Dan Pengendalian Bahan Baku Pada Perusahaan Susu Olahan". *Jurnal*

LAMPIRAN 1

Akumulasi Kebutuhan Bahan Baku Selama 8 Periode dan Perhitungan Jumlah Pesanan Ekonomis Celana Kantor All Size

HASIL PERHITUNGAN CELANA KANTORAN ALL SIZE											
Bulan	Forecast	Kain (yard)	Kancing (6 buah)	Resleting (buah)	Busa (yard)	Main Label (lembar)	Slip (Lembar)	Hantec (Lembar)	Benang Jahit (yard)	Benang Obras (yard)	Plastik (lembar)
Nopember	40.569	43.036	243.416	40.569	2.219	40.569	40.569	40.569	9.128.117	12.677.940	40.569
Desember	36.845	39.086	221.073	36.845	2.015	36.845	36.845	36.845	8.290.235	11.514.216	36.845
Januari	32.395	34.364	194.368	32.395	1.772	32.395	32.395	32.395	7.288.807	10.123.343	32.395
Februari	32.242	34.203	193.455	32.242	1.764	32.242	32.242	32.242	7.254.545	10.075.757	32.242
Maret	32.447	34.419	194.679	32.447	1.775	32.447	32.447	32.447	7.300.479	10.139.554	32.447
April	30.840	32.715	185.041	30.840	1.687	30.840	30.840	30.840	6.939.023	9.637.531	30.840
Mei	31.962	33.905	191.769	31.962	1.748	31.962	31.962	31.962	7.191.338	9.987.969	31.962
Juni	32.357	34.324	194.139	32.357	1.770	32.357	32.357	32.357	7.280.213	10.111.406	32.357
Jumlah	269.657	286.053	1.617.940	269.657	14.750	269.657	269.657	269.657	60.672.755	84.267.716	269.657

No.	Nama Bahan Baku	Harga Konv	Satuan	Kebutuhan 8 Bulan	Biaya Pesan	Biaya Simpan	EOQ	Frekuensi (m)	interval	LT (hari)	B (ROP)	Total Cost
1	Kain Polly	Rp 27.500	Yard	286.053	Rp 5.680	Rp 1.565	45.562	6,3	30,6	3	4.470	Rp 7.866.532.605
2	Kancing	Rp 70	Buah	1.617.940	Rp 12.000	Rp 0,009	1.617.940	1,0	192,0	0	-	Rp 112.465.741
3	Resleting	Rp 1.000	Buah	269.657	Rp 12.000	Rp 0,003	269.657	1,0	192,0	0	-	Rp 269.669.153
4	Busa	Rp 1.780	Yard	14.750	Rp 12.000	Rp 0,949	14.750	1,0	192,0	0	-	Rp 26.274.390
5	Main Label	Rp 142	Lembar	269.657	Rp 1.420	Rp 0,001	817.932	0,3	582,4	3	4.213	Rp 38.202.301
6	Hantec Label	Rp 275	Lembar	269.657	Rp 1.420	Rp 0,001	817.932	0,3	582,4	3	4.213	Rp 74.156.526
7	Slip	Rp 75	Lembar	269.657	Rp 1.420	Rp 0,001	817.932	0,3	582,4	3	4.213	Rp 20.225.188
8	Benang Jait	Rp 18	Yard	60.672.755	Rp 12.000	Rp 0,000	60.672.755	1,0	192,0	0	-	Rp 1.092.122.734
9	Benang Obras	Rp 25	Yard	84.267.716	Rp 12.000	Rp 0,000	84.267.716	1,0	192,0	0	-	Rp 2.106.709.209
10	Plastik	Rp 285	Lembar	269.657	Rp 1.420	Rp 0,057	115.654	2,3	82,3	1	1.404	Rp 76.858.778
TOTAL BIAYA KESELURUHAN												Rp 11.683.216.624

LAMPIRAN 2

Akumulasi Kebutuhan Bahan Baku Selama 8 Periode dan Perhitungan Jumlah Pesanan Ekonomis Celana Kantor Big Size

HASIL PERAMALAN KEBUTUHAN BAHAN BAKU CELANA KANTORAN BIG SIZE											
Bulan	Forecast	Kain	Kancing	Resleting	Busa	Main Label	Slip	Hantec	Benang Jahit	Benang Obras	Plastik
		(yard)	(6 buah)	(buah)	(yard)	(lembar)	(Lembar)	(Lembar)	(yard)	(yard)	(lembar)
Nopember	7.348	9.185	44.090	7.348	402	7.348	7.348	7.348	1.653.386	2.296.370	7.348
Desember	8.843	11.054	53.061	8.843	484	8.843	8.843	8.843	1.989.773	2.763.573	8.843
Januari	10.205	12.756	61.230	10.205	558	10.205	10.205	10.205	2.296.116	3.189.050	10.205
Februari	8.391	10.488	50.344	8.391	459	8.391	8.391	8.391	1.887.910	2.622.097	8.391
Maret	9.755	12.194	58.531	9.755	534	9.755	9.755	9.755	2.194.905	3.048.480	9.755
April	8.645	10.806	51.868	8.645	473	8.645	8.645	8.645	1.945.035	2.701.438	8.645
Mei	8.782	10.978	52.694	8.782	480	8.782	8.782	8.782	1.976.040	2.744.500	8.782
Juni	8.782	10.978	52.694	8.782	480	8.782	8.782	8.782	1.976.040	2.744.500	8.782
Jumlah	70.752	88.440	424.512	70.752	3.870	70.752	70.752	70.752	15.919.205	22.110.007	70.752

No.	Nama Bahan Baku	Harga Konv	Satuan	Biaya Pesan	Biaya Simpan	Jumlah Demand 8 bulan	EOQ	Frekuensi Pemesanan	Lead Time(hari)	ROP	Interval Pemesanan (hari)	Total Cost 8 Bulan
1	Kain Polly	Rp 27.500	Yard	Rp 5.680	Rp 1,54	88.440	25.534	3	3	1.382	64	2.432.140.075
2	Kancing	Rp 70	Buah	Rp 12.000	Rp 0,01	424.512	424.512	1	0	-	192	29.517.693
3	Resleting	Rp 1.000	Buah	Rp 12.000	Rp 0,00	70.752	70.752	1	0	-	192	70.764.162
4	Busa	Rp 1.780	Yard	Rp 12.000	Rp 1,10	3.870	3.870	1	0	-	192	6.902.971
5	Main Label	Rp 142	Buah	Rp 1.420	Rp 0,00	70.752	70.752	1	3	1.106	192	10.024.670
6	Slip	Rp 75	buah	Rp 1.420	Rp 0,00	70.752	70.752	1	3	1.106	192	5.307.869
7	Hantec Label	Rp 275	Buah	Rp 1.420	Rp 0,00	70.752	70.752	1	3	1.106	192	19.458.273
8	Benang Jait	Rp 18	Yard	Rp 12.000	Rp 0,00	15.919.205	15.919.205	1	0	-	192	286.558.033
9	Benang Obras	Rp 25	Yard	Rp 12.000	Rp 0,00	22.110.007	22.110.007	1	0	-	192	552.763.481
10	Plastik	Rp 285	buah	Rp 1.420	Rp 0,07	70.752	70.752	1	3	1.106	192	20.168.095
TOTAL BIAYA BAHAN BAKU CK BIG SIZE												3.433.605.321

LAMPIRAN 3

Akumulasi Kebutuhan Bahan Baku Selama 8 Periode dan Perhitungan Jumlah Pesanan Ekonomis Celana Kantor Gesper

HASIL PERHITUNGAN CELANA KANTORAN GESPER												
Bulan	Forecast	Kain	Kancing	Resleting	Busa	Main Label	Slip	Hantec	Benang Jahit	Benang Obras	Plastik	Gesper
		(yard)	(2 buah)	(buah)	(yard)	(lembar)	(Lembar)	(Lembar)	(yard)	(yard)	(lembar)	(unit)
Nopember	4.895	5.193	9.790	4.895	268	4.895	4.895	4.895	1.101.363	1.529.670	4.895	4.895
Desember	4.968	5.270	9.935	4.968	272	4.968	4.968	4.968	1.117.738	1.552.415	4.968	4.968
Januari	4.967	5.269	9.934	4.967	272	4.967	4.967	4.967	1.117.583	1.552.199	4.967	4.967
Februari	5.116	5.427	10.233	5.116	280	5.116	5.116	5.116	1.151.159	1.598.832	5.116	5.116
Maret	4.979	5.282	9.958	4.979	272	4.979	4.979	4.979	1.120.244	1.555.895	4.979	4.979
April	4.960	5.261	9.920	4.960	271	4.960	4.960	4.960	1.115.977	1.549.968	4.960	4.960
Mei	4.980	5.283	9.960	4.980	272	4.980	4.980	4.980	1.120.466	1.556.203	4.980	4.980
Juni	4.980	5.283	9.960	4.980	272	4.980	4.980	4.980	1.120.466	1.556.203	4.980	4.980
Jumlah	39.844	42.267	239.067	39.844	2.179	39.844	39.844	39.844	8.964.997	12.451.385	39.844	39.844

No.	Nama Bahan Baku	Harga Konv	Satuan	Kebutuhan 8 Bulan	Biaya Pesan	Biaya Simpan	EOQ	Frekuensi (m)	Interval	LT (hari)	B (ROP)	Total Cost
1	Kain Polly	Rp 27.500	Yard	42.267	Rp 5.680	Rp 1,535402	17.684	2,4	80,3	3	660	Rp 1.162.374.283
2	Kancing	Rp 70	Buah	239.067	Rp 6.000	Rp 0,004979	239.067	1,0	192,0	0	-	Rp 16.621.723
3	Resleting	Rp 1.000	Buah	39.844	Rp 12.000	Rp 0,003368	39.844	1,0	192,0	0	-	Rp 39.856.499
4	Busa	Rp 1.780	Yard	2.179	Rp 12.000	Rp 0,930508	2.179	1,0	192,0	0	-	Rp 3.892.507
5	Main Label	Rp 142	Lembar	39.844	Rp 1.420	Rp 0,001123	39.844	1,0	192,0	3	623	Rp 5.646.070
6	Hantec Label	Rp 275	Lembar	39.844	Rp 1.420	Rp 0,001123	39.844	1,0	192,0	3	623	Rp 10.958.661
7	Slip	Rp 75	Lembar	39.844	Rp 1.420	Rp 0,001123	39.844	1,0	192,0	3	623	Rp 2.989.775
8	Benang Jahit	Rp 18	Yard	8.964.997	Rp 12.000	Rp 0,000037	8.964.997	1,0	192,0	0	-	Rp 161.382.114
9	Benang Obras	Rp 25	Yard	12.451.385	Rp 12.000	Rp 0,000101	12.451.385	1,0	192,0	0	-	Rp 311.297.249
10	Plastik	Rp 285	Lembar	39.844	Rp 1.420	Rp 0,056157	39.844	1,0	192,0	3	623	Rp 11.358.202
11	Gesper	Rp 6.000	Unit	39.844	Rp 6.000	Rp 0,020191	39.844	1,0	192,0	0	-	Rp 239.072.993
TOTAL BIAYA KESELURUHAN												Rp 1.965.450.075

LAMPIRAN 4.

Perhitungan Metode Periodik dan Perpetual Celana Kantor All Size

PERIODIC CELANA KANTOR ALL SIZE											
No.	Item	Annual Demad	Unit Cost	Satuan	Order/Year	Average Inv (Q)	Biaya Simpan	Total Biaya Simpan	Biaya Pesan	Total Biaya Pesan	
1	Kain Polly	286.053	Rp 27.500	Yard	8	17.878	Rp 1,565	Rp 27.987	Rp 5.680	Rp 45.440	
2	Kancing	1.617.940	Rp 70	Buah	8	101.121	Rp 0,009	Rp 863	Rp 12.000	Rp 96.000	
3	Resleting	269.657	Rp 1.000	Buah	8	16.854	Rp 0,003	Rp 58	Rp 12.000	Rp 96.000	
4	Busa	14.750	Rp 1.780	Yard	8	922	Rp 0,949	Rp 875	Rp 12.000	Rp 96.000	
5	Main Label	269.657	Rp 142	Lembar	8	16.854	Rp 0,001	Rp 19	Rp 1.420	Rp 11.360	
6	Hantec Label	269.657	Rp 275	Lembar	8	16.854	Rp 0,001	Rp 19	Rp 1.420	Rp 11.360	
7	Slip	269.657	Rp 75	Lembar	8	16.854	Rp 0,001	Rp 19	Rp 1.420	Rp 11.360	
8	Benang Jait	60.672.755	Rp 18	Yard	8	3.792.047	Rp 0,000	Rp 143	Rp 12.000	Rp 96.000	
9	Benang Obras	84.267.716	Rp 25	Yard	8	5.266.732	Rp 0,000	Rp 540	Rp 12.000	Rp 96.000	
10	Plastik	269.657	Rp 285	Lembar	8	16.854	Rp 0,057	Rp 965	Rp 1.420	Rp 11.360	
Jumlah					80			Rp 31.488		Rp 570.880	
Total Cost				Rp 602.368							

PERPETUAL CELANA KANTOR ALL SIZE								
No.	Item	Optimal Order Size	Order/Year	Order Size	Satuan	Total Biaya Simpan	Biaya Pesan	Total Biaya
1	Kain Polly	Rp 1.252.943.264	6,3	45.562	Yard	Rp 35.661	Rp 35.661	Rp 71.322
2	Kancing	Rp 112.446.840	1,0	1.617.940	Buah	Rp 6.902	Rp 12.000	Rp 18.902
3	Resleting	Rp 269.656.690	1,0	269.657	Buah	Rp 463	Rp 12.000	Rp 12.463
4	Busa	Rp 26.255.393	1,0	14.750	Yard	Rp 6.997	Rp 12.000	Rp 18.997
5	Main Label	Rp 115.873.651	0,3	817.932	Lembar	Rp 468	Rp 468	Rp 936
6	Hantec Label	Rp 224.931.205	0,3	817.932	Lembar	Rp 468	Rp 468	Rp 936
7	Slip	Rp 61.344.874	0,3	817.932	Lembar	Rp 468	Rp 468	Rp 936
8	Benang Jait	Rp 1.092.109.593	1,0	60.672.755	Yard	Rp 1.141	Rp 12.000	Rp 13.141
9	Benang Obras	Rp 2.106.692.888	1,0	84.267.716	Yard	Rp 4.322	Rp 12.000	Rp 16.322
10	Plastik	Rp 32.961.296	2,3	115.654	Lembar	Rp 3.311	Rp 3.311	Rp 6.622
Jumlah		Rp 5.295.215.693	14,60			Rp 60.200	Rp 100.377	Rp 160.576
Total Cost				Rp 160.576				

LAMPIRAN 5.

Keterbatasan Luas Gudang

No.	Bahan Baku	Qty	Jumlah/ dimensi	Dimensi Bahan Baku			Dimensi Box			Jumlah Komp/Box	Jumlah Kebutuhan	Jumlah Box	Luas Rak	Jumlah Rak
				p	l	t	p	l	t					
1	Kancing	5 gross	720	20	10	5	50	30	30	45	1.121.416	35	1,5 m2	1
2	Benang Jait	12 lusin	144	12	24	6	50	30	30	26	18.022.757	10	1,5 m2	
3	Main Label	5 gross	720	20	10	2	50	30	30	113	80.101	0,99	1,5 m2	1
4	Hantec Label	5 gross	720	20	10	2	50	30	30	113	80.101	0,99	1,5 m2	
5	Slip	5 gross	720	20	10	2	50	30	30	113	80.101	0,99	1,5 m2	
6	Resleting	1 lusin	12	20	10	0,1	50	30	30	2250	80.101	3	1,5 m2	
7	Benang Obras	1 lusin	12	15	20	10	50	30	30	15	25.031.607	28	1,5 m2	
8	Plastik		12	30	30	0,5	50	30	30	100	80.101	67	1,5 m2	2
9	Gesper											24	1,5 m2	
Total Luas Gudang Bahan Baku													4	

STORAGE SPACE RESTRICTION

Item	Potong Celana	Annual Demand		Harga/Yard	roll/pieces	Space	wi (m2)	EOQ	roll EOQ	wi x qi (m2)
		yard	1 roll = yard							
Bahan Polly	88.779	88.779	102	Rp 27.500	870	148 cm x 30 cm x 30 cm	0,444	88.779	870	64
Bahan Lain	39.167	39.167	80	Rp 33.128	490	141 cm x 30 cm x 30 cm	0,423	39.167	490	35
Busa		4.382	100	Rp 1.780	44	100 cm x 30 cm x 30 cm	0,3	4.382	44	2
Aksesoris										6
Total									1.360	107