

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Peramalan**

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa. Peramalan tidak terlalu dibutuhkan dalam kondisi permintaan pasar yang stabil, karena perubahan permintaannya relatif kecil. Tetapi peramalan akan sangat dibutuhkan bila kondisi permintaan pasar bersifat kompleks dan dinamis. Dalam kondisi pasar bebas, permintaan pasar lebih bersifat kompleks dan dinamis karena permintaan tersebut tergantung dari kondisi sosial, ekonomi, politik, aspek teknologi, produk pesaing, dan produk substitusi. Oleh karena itu peramalan yang akurat merupakan informasi yang sangat dibutuhkan dalam pengambilan keputusan manajemen (Nasution, 1999).

Aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan permintaan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Dengan demikian peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramalan, berdasarkan data deret waktu historis. Peramalan dapat menggunakan teknik-teknik peramalan yang bersifat formal maupun informal. Aktivitas peramalan ini biasa dilakukan oleh departemen pemasaran dan hasil-hasil dari peramalan ini sering disebut sebagai ramalan permintaan (Gaspersz, 2002).

Peramalan berdasarkan waktunya terbagi menjadi 3 bagian, yaitu jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang. Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing horison waktu peramalan (Gaspersz, 2002):

Peramalan jangka pendek berkaitan dengan perencanaan distribusi persediaan, perencanaan material, dan lain-lain. Karakteristik dari peramalan jangka pendek adalah dilakukan secara teratur dan berulang, menggunakan data internal (harian atau mingguan), menggunakan teknik kuantitatif, dan dilakukan secara terperinci untuk banyak item.

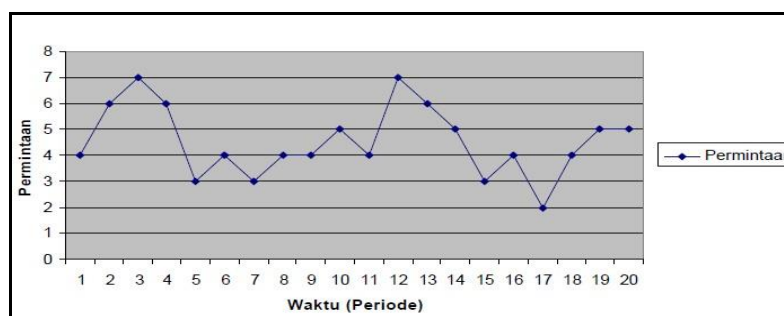
Peramalan jangka menengah berkaitan dengan perencanaan anggaran, produksi, pembelian, dan lain-lain. Karakteristiknya adalah bersifat periodikal (data bulanan atau triwulan), menggunakan teknik kualitatif dan kuantitatif, dilakukan oleh manajemen menengah dan dilakukan terhadap kelompok produk atau famili dari produk.

Peramalan jangka panjang berkaitan dengan perencanaan bisnis, analisis fasilitas, proyek-proyek jangka panjang, produk-produk atau pasar baru, investasi modal, dan lain-lain. Karakteristiknya adalah dilakukan analisis satu kali, banyak berdasarkan pertimbangan manajemen puncak, lebih banyak menggunakan data eksternal (triwulan atau tahunan), dilakukan oleh manajemen puncak dan dilakukan terhadap beberapa produk atau famili dari produk.

### 2.1.1 Pola Data Peramalan

Identifikasi pola data deret waktu juga berfungsi untuk menentukan metode yang akan digunakan untuk menganalisis data tersebut. Terdapat 4 jenis pola data yaitu pola horizontal atau *stationary*, terjadi bila nilai-nilai dari data observasi berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan. Gambar 2.1 merupakan contoh bentuk pola stationer dari suatu permintaan (Kusuma, 2001).

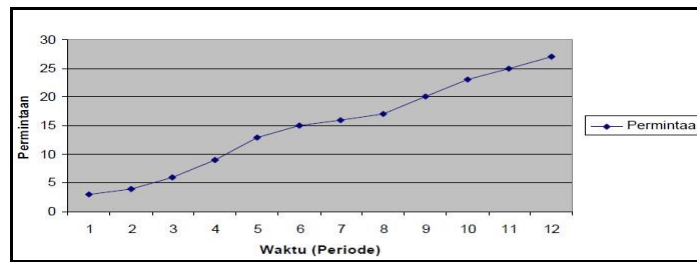
**Gambar 2.1 Pola Data Stasioner**



(Sumber : Kusuma, 2001)

Pola *trend*, terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan dari data observasi untuk jangka panjang. Gambar 2.2 berikut ini merupakan contoh bentuk pola data trend dari suatu permintaan (Kusuma, 2001).

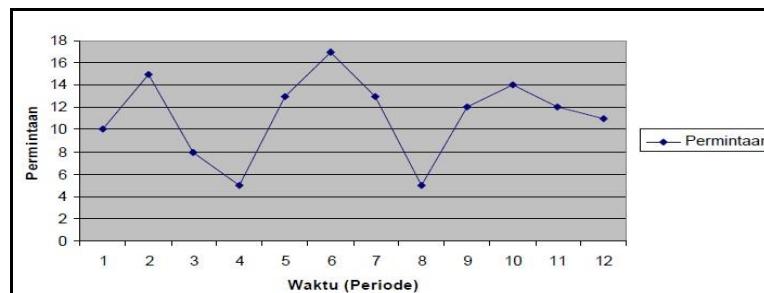
**Gambar 2.2 Pola Data Trend**



(Sumber : Kusuma, 2001)

Pola Musiman, terjadi bilamana suatu deret waktu dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartalan, bulanan, mingguan, dan harian). Gambar 2.3 berikut ini merupakan contoh bentuk pola data musiman dari suatu permintaan (Kusuma, 2001).

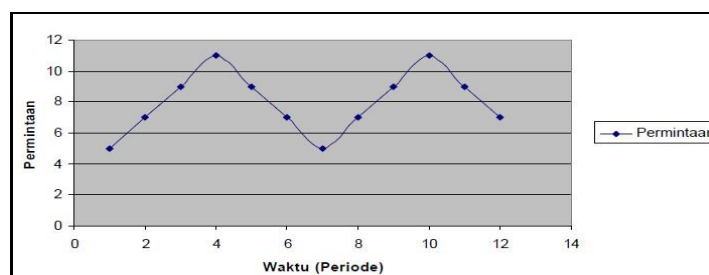
**Gambar 2.3 Pola Data Musiman**



(Sumber : Kusuma, 2001)

Pola Siklus, terjadi bila mana data observasi dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang yang berhubungan dengan siklus bisnis (usaha). Gambar 2.4 berikut ini merupakan contoh bentuk pola data siklis dari suatu permintaan (Kusuma, 2001).

**Gambar 2.4 Pola Data Siklis**



(Sumber : Kusuma, 2001)

### 2.1.2 Metode-Peramalan Kausal

Metode Peramalan Kausal Mengembangkan suatu model sebab akibat antara permintaan yang diramalkan dengan variabel-variabel lain yang dianggap berpengaruh. Sebagai contoh, permintaan akan baju baru mungkin berhubungan dengan banyaknya populasi, pendapatan masyarakat, jenis kelamin, budaya daerah, dan bulan – bulan khusus (hari raya, natal, tahun baru). Data-data dari variabel-variabel tersebut dikumpulkan dan dianalisis untuk menentukan kevaliditasan model peramalan yang diusulkan. Salah satu model kausal yang terkenal dan dibahas pada penelitian ini adalah regresi linier.

Dalam metode regresi, suatu model perlu dispesifikasikan sebelum dilakukan pengumpulan data dan analisisnya. Analisa regresi bertujuan meminimasi persamaan kesalahan dengan memilih nilai a dan b yang sesuai. Kesalahan terkecil akan diperoleh dengan cara derivatif, dimana hasil akhirnya adalah:

$$a = \frac{\sum y_i}{n} - b \frac{\sum x_i}{n}$$

$$b = \frac{n \sum xy - [\sum x_i][\sum y_i]}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$Y = a + bx$$

Dimana :

Y = Besarnya nilai yang diramal

A = Nilai trend pada periode dasar

B Tingkat perkembangan nilai yang diramal

X = Unit tahun yang dihitung dari periode dasar

### 2.1.3 Ukuran Akurasi Peramalan

Ukuran akurasi peramalan merupakan ukuran kesalahan peramalan tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Keakuratan metode peramalan terutama dengan menggunakan metode-metode di atas tidak dapat lepas dari metode-metode dalam pengukuran akurasi peramalan. Hasil peramalan tidak akan sama dengan kenyataannya atau aktual sehingga diperlukan suatu

pengujian yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan dari hasil peramalan. Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam mengetahui tingkat akurasi peramalan. Namun, pembahasan pada bab ini yang akan dijelaskan dalam mengetahui tingkat akurasi peramalan yang digunakan, yaitu rata-rata penyimpangan absolut (Nasution, 1999).

#### 2.1.4 Rata-rata Penyimpangan Absolut (MAD)

Akurasi peramalan akan tinggi apabila nilai-nilai rata-rata penyimpangan absolut (MAD) semakin kecil. MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya (Nasution, 1999).

MAD merupakan nilai total absolut dari kesalahan peramalan dibagi dengan data atau yang lebih mudah adalah nilai kumulatif kesalahan absolut dibagi dengan periode. Jika diformulasikan maka formula untuk menghitung MAD adalah sebagai berikut (Nasution, 1999):

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

Keterangan:

$A_t$  = permintaan aktual pada periode-t

$F_t$  = peramalan permintaan pada periode-t

$n$  = jumlah periode peramalan yang terlibat

#### 2.1.5 Tracking Signal

Berkaitan dengan validasi metode peramalan, dapat menggunakan suatu cara yaitu *tracking signal*. *Tracking signal* adalah suatu ukuran bagaimana baiknya suatu peramalan memperkirakan nilai-nilai aktual. Berikut ini adalah rumus dari *tracking signal* (Gaspersz, 2002):

$$\text{Tracking Signal} = \frac{\text{RSFE}}{\text{MAD}}$$

Keterangan:

RSFE = jumlah kesalahan peramalan

MAD = rata-rata penyimpangan absolute

n = banyaknya periode data

*Tracking signal* yang positif menunjukkan bahwa nilai aktual permintaan lebih besar daripada ramalan, begitu juga sebaliknya. Suatu *tracking signal* di katakan baik apabila memiliki RSFE yang rendah, dan mempunyai kesalahan positif yang sama banyak atau seimbang dengan kesalahan negatif, sehingga pusat dari *tracking signal* mendekati nol.

Beberapa ahli dalam sistem peramalan seperti George Plossl dan Oliver Wight, dua pakar rencana produksi dan pengendalian inventori menyarankan untuk menggunakan nilai *tracking signal* sebesar  $\pm 4$ , sebagai batas-batas pengendalian untuk *tracking signal*. Dengan demikian apabila *tracking signal* telah berada di luar batas-batas pengendalian, metode peramalan perlu ditinjau kembali. Hal ini dikarenakan akurasi peramalan tidak dapat diterima (Gaspersz, 2002).

## 2.2 Perencanaan Agregat

Agregat adalah satuan yang dapat mewakili berbagai macam produk sehingga total kebutuhan untuk produk-produk tersebut dapat dibandingkan dengan kapasitas fasilitas produksi yang tersedia. Dalam penyusunan jadwal induk produksi perlu diingat bahwa penggunaan satu fasilitas produksi memiliki dampak ongkos yang sama dan sukar untuk dibebankan pada tiap produk yang menggunakan fasilitas produksi tersebut. Adanya satuan agregat ini diperlukan mengingat berbagai item produk membutuhkan jam mesin dan waktu setup yang berlainan serta ongkos produksi yang digunakan secara bersama-sama. Satuan agregat akan mewakili agregasi seluruh item produk sehingga permintaan total untuk kebutuhan selama satu kurun perencanaan dapat dihitung.

Perencanaan agregat merupakan perencanaan yang dibuat untuk menentukan total permintaan dari seluruh elemen produksi dan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan. Perencanaan agregat merupakan perencanaan produksi jangka menengah. Horizon perencanaannya biasanya berkisar antara satu sampai

24 bulan atau bisa bervariasi dari satu sampai tiga tahun. Horizon tersebut tergantung pada karakteristik produk dan jangka waktu produksi dan periode perencanaan disesuaikan dengan periode peramalan (Baroto, 2002).

Perencanaan agregat merupakan dasar untuk membuat jadwal induk produksi. Jadwal induk produksi menyajikan rencana produksi detail untuk setiap produk akhir. Proses penyusunan jadwal induk produksi untuk perusahaan yang membuat produk sebagai persediaan akan berbeda dengan perusahaan yang membuat produk berdasarkan pesanan. Hal ini dikarenakan sumber informasi permintaan yang berbeda. Bagi perusahaan yang membuat produk sebagai persediaan, informasi permintaan didapat dari hasil peramalan. Bagi perusahaan yang membuat produk berdasarkan pesanan, informasi permintaan diperoleh dari pesanan yang diterima dari pelanggan (Baroto, 2002).

Tujuan perencanaan agregat adalah menyusun suatu rencana produksi untuk memenuhi permintaan pada waktu yang tepat dengan menggunakan sumber-sumber yang tersedia dengan biaya yang paling minimum keseluruhan produk. Perencanaan produksi agregat memberikan gambaran secara menyeluruh mengenai permintaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan oleh perusahaan selama setahun penuh dan mengetahui berapa banyak sumber daya yang tersedia untuk memenuhi permintaan tersebut. Setiap tahun yang ada dibagi menjadi periode bulanan dan perencanaan produksi harus direvisi setiap beberapa bulan (Baroto, 2002).

### **2.2.1 Satuan Agregat**

Satuan agregat adalah satuan yang dapat mewakili berbagai macam produk sehingga total keutuhan untuk produk-produk tersebut dapat dibandingkan dengan kapasitas fasilitas produksi yang tersedia. Dalam hal penyusunan jadwal induk produksi perlu diingat bahwa penggunaan satu fasilitas produksi memiliki dampak ongkos yang sama dan sukar untuk dibebankan pada tiap produk yang menggunakan fasilitas produksi tersebut. Adanya satuan agregat ini diperlukan mengingat berbagai item produk membutuhkan jam mesin dan waktu pengaturan yang berlainan serta ongkos produksi yang digunakan secara bersama-sama. Satuan agregat akan mewakili agregasi seluruh item produk sehingga permintaan

total untuk kebutuhan selama satu kurun perencanaan dapat dihitung. Dalam satuan agregat ini dapat dipilih satuan unit produk yang mewakili atau satuan jam orang atau satuan jam mesin (Kusuma, 2001).

### **2.2.2 Metode Perencanaan Agregat**

Perencanaan agregat diperlukan karena akan mempengaruhi kemampuan perusahaan dalam memenuhi permintaan dan dalam berkompetisi dengan perusahaan lain. Proses penyusunan rencana agregat dapat menggunakan beberapa metode. Metode-metode tersebut antara lain pendekatan intuitif, metode tabel dan grafik, serta pendekatan matematika. Berikut ini diuraikan mengenai masing-masing metode tersebut (Herjanto, 1997):

Metode pendekatan intuitif, manajemen menggunakan rencana yang sama dari tahun ke tahun. Penyesuaian dilakukan dengan intuisi hanya sekedar untuk memenuhi permintaan baru. Kelemahan dari pendekatan intuitif yaitu pendekatan intuitif dapat mengakibatkan pemborosan yang berkepanjangan jika rencana yang lama ternyata tidak optimal.

Metode tabel dan grafik merupakan metode yang sangat populer dan banyak disukai karena mudah untuk dimengerti dan digunakan. Metode ini dilakukan dengan cara uji coba. Kelemahan metode ini yaitu belum tentu menjamin perencanaan produksi yang optimal meskipun metode ini hanya memerlukan sedikit perhitungan dan lebih mudah dilakukan.

Metode pendekatan matematika adalah pendekatan yang dilakukan berdasarkan teori. Beberapa pendekatan matematika yaitu pemrograman linier, kaidah keputusan linier, model koefisien manajemen, metode transportasi, dan simulasi. Pendekatan matematika memiliki kelebihan dibandingkan pendekatan uji coba. Kelebihan tersebut yaitu pendekatan matematika dapat langsung menghasilkan perencanaan yang optimal dan lebih fleksibel karena dapat menggunakan angka berbeda antar periode untuk biaya tenaga kerja.



Beberapa metode yang digunakan dalam perhitungan data yaitu, metode tenaga kerja tetap, metode tenaga kerja berubah, metode *mix strategy*, dan metode transportasi. (Kusuma, 2001).

### 2.2.3 Metode Transportasi

Salah satu pendekatan matematika yang umum digunakan dalam perencanaan agregat adalah metode transportasi. Metode transportasi digunakan untuk mengoptimalkan biaya pengangkutan (transportasi) komoditas tunggal dari berbagai daerah sumber menuju berbagai daerah tujuan. Metode transportasi tidak hanya berguna untuk optimasi pengangkutan komoditas (barang) dari daerah sumber menuju daerah tujuan. Metode ini juga dapat digunakan untuk perencanaan produksi. Berikut ini adalah metode penyelesaian awal dari persoalan transportasi (Purnomo, 2004).

Metode Pojok Kiri Atas, dimana pengalokasian dimulai dari pojok barat laut atau pojok kiri atas. Pengalokasian selanjutnya dilakukan pada kotak dengan posisi di sebelah kanan bawah dari kotak sebelumnya. Cara pengalokasian seperti itu terus dilakukan hingga semua permintaan terpenuhi.

Metode Biaya Terkecil, dimana pengalokasian dimulai pada kotak variabel dengan biaya terendah. Pengalokasian selanjutnya dilakukan pada kotak variabel terendah berikutnya dengan memperhatikan nilai penawaran dan permintaan.

Terdapat beberapa informasi penting yang perlu diketahui sebelum menggunakan tabel transportasi, yaitu hitung terlebih dahulu total permintaan seluruh produk selama horison perencanaan dalam satuan agregat. Hitung terlebih dahulu kapasitas yang tersedia untuk tiap pilihan produksi selama horison perencanaan dalam satuan agregat. Hitung ongkos per unit satuan agregat sebagai akibat pilihan strategi produksi yang diterapkan. Optimasikan rencana produksi di setiap periode dalam horison perencanaan mulai dari periode paling awal sampai ke periode paling akhir (Kusuma, 2001).

Metode ini memberikan hasil yang optimal jika kasus yang diselesaikan sesuai dengan asumsi atau persyaratan masalah transportasi. Asumsi metode transportasi adalah kapasitas produksi dan permintaan dinyatakan dalam satuan yang sama, total kapasitas sama dengan total permintaan dalam horison yang sama dan semua hubungan biaya linier (Baroto, 2002).

### **2.3 Jadwal Induk Produksi**

Jadwal Induk Produksi (JIP) adalah suatu set perencanaan yang mengidentifikasi kuantitas dari produk tertentu yang dapat dan akan dibuat oleh suatu perusahaan manufaktur (dalam satuan waktu). Jadwal Induk Produksi merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir (termasuk komponen pengganti dan suku cadang) dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi keluaran berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu (Gasperz, 2002).

Jadwal induk produksi adalah rencana tertulis yang menunjukkan apa dan berapa banyak setiap produk yang akan dibuat dalam setiap periode untuk beberapa periode yang akan datang. Jadwal induk produksi merupakan rencana induk yang akan dijadikan pedoman utama dalam rencana pengerjaan, kebijakan persediaan, kebijakan finansial, pembebanan tenaga kerja, penjadwalan mesin, dan kebijakan alternatif produksi (Baroto, 2002).

#### **2.3.1 Input Utama Jadwal Induk Produksi**

Sebagai suatu aktivitas proses, penjadwalan produksi induk (MPS) membutuhkan lima masukan utama. Berikut ini adalah lima masukan utama dalam penjadwalan induk produksi (Gaspersz, 2002).

1. Data Permintaan Total merupakan salah satu sumber data bagi proses penjadwalan produksi induk. Data permintaan total berkaitan dengan ramalan penjualan dan pesanan-pesanan.
2. Status inventori berkaitan dengan informasi tentang inventori yang tersedia, stok yang dialokasikan untuk penggunaan tertentu, pesanan-pesanan produksi dan pembelian yang dikeluarkan, dan rencana pemesanan. MPS harus mengetahui

secara akurat berapa banyak inventori yang tersedia dan menentukan berapa banyak yang harus dipesan.

3. Rencana Produksi memberikan sekumpulan batasan kepada MPS. MPS harus menjumlahkannya untuk meningkatkan tingkat produksi, inventori, dan sumber-sumber daya lain dalam rencana produksi itu.
4. Data Perencanaan berkaitan dengan aturan-aturan tentang ukuran pemesanan yang harus digunakan, stok pengaman dan waktu tunggu dari masing-masing produk yang biasanya tersedia dalam file induk dari produk.
5. Informasi dari RCCP berupa kebutuhan kapasitas untuk mengimplementasikan MPS menjadi salah satu masukan bagi MPS.

Jadwal Induk Produksi memiliki beberapa kriteria-kriteria dasar. Adapun beberapa kriteria-kriteria dasar pada Jadwal Induk Produksi, yaitu sebagai berikut: (Gaspersz, 2002).

1. Jenis item tidak terlalu banyak.
2. Kebutuhannya dapat diramalkan.
3. Mempunyai BOM, sehingga kebutuhan komponen dapat dihitung.
4. Dapat diperhitungkan dalam penentuan kapasitas.
5. Menyatakan konfigurasi produk yang dapat dikirim.

#### **2.4 Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu ini menjadi menjadi salah satu acuan dalam melakukan penelitian sehingga dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian yang dilakukan.

Tabel : 2.1 Penelitian Terdahulu.

No	Nama dan Judul	Tujuan	Alat Ukur	Hasil Penelitian
1.	<b>Itsna Aulia Octavianti.</b>  Perencanaan produksi agregat produk tembakau rajang P01 dan P02 di PT X	PT X dapat menjalankan aktivitas produksinya seefisien dan semaksimal mungkin demi terpenuhinya permintaan pasar	<i>Chase Strategy, Level Strategy, Hybrid Srategy</i>  <i>Exponential Smoothing, Moving Averag, Weighted Moving Average.</i>  <i>Metode Hax and Meal</i>	Perhitungan biaya produksi awal PT X sebesar Rp 34.54.157.305, sedangkan perhitungan perhitungan biaya perencanaan agregat menggunakan strategi terpilih sebesar Rp 34.309.781.219, sehingga biaya produksi mengalami penghematan atu penurunan sebesar Rp 234.376.086.
2	<b>Yusuf Eko Nurcahyo.</b>  Perencanaan jadwal induk produksi dengan menggunakan linier programming pada industri manufaktur PT "X"	Agar jumlah produksi sesuai dengan jumlah permintaan konsumen, sehingga PT X dapat meminimasi biaya produksi, biaya persediaan dan biaya penyimpanan.	<i>Regresi linier</i>	Kesimpulan didapatkan jadwal induk produksi sandal pria dan wanita untuk 5 periode perencanaan mendatang adalah Februari sebesar 141 sandal pria dan 165 sandal wanita, untuk periode Maret sebesar 124 sandal pria dan 153 sandal wanita, untuk periode April sebesar 121 sandal pria dan 156 sandal wanita, periode Mei sebesar 119 sandal pria dan 158 sandal wanita, dan untuk periode juni sebesar 156 sandal pria dan 121 sandal wanita.
3.	<b>Arie Restu Wadhani.</b>  Perencanaan agregat dengan metode transportasi pada PT. X Pasuruan	Menyeimbangkan kapasitas produksi dengan sumberdaya yang dimiliki sehingga mencapai biaya minimal	<i>Moving Average, single exponential smoothing</i>  Transportasi	Untuk periode 1-12, jam kerja yang digunakan adalah jam kerja normal dengan kapasitas produksi untuk periode 1 adalah 23.661, sedangkan periode 2 sampai dengan 12 adalah 43.661.  Dan untuk biaya produksi berdasarkan jam kerja reguler selama 1 tahun adalah Rp 75,589,810.
4.	<b>Kurniawan Dwi Saputra</b>	Untuk menentukan jadwal induk produksi di CV. Remaja Satu	<i>Exponential Smoothing, Moving Averag, Weighted Moving Average.</i>  Transportasi	