

# MINIMISASI BIAYA PRODUKSI PADA UD. AMINO MALANG

Deni Firmansyah

Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi UMM

Email : [deni.bond@gmail.com](mailto:deni.bond@gmail.com)

## ABSTRACT

*This study, entitled “Cost of Production Minimization at UD. Amino Malang”. The purpose is to determine the exact amount of production in July, August and September 2011 which having minimize cost of production. Analysis method is the Linear Programming Simplex Method approach. The method of linear programming is a mathematical method or technique that is used to assist managers in making decisions regarding the determination of the amount of labor, raw materials, capital machinery and working hours. Based on the method of Linear Programming, it can be known that the amount of normal production in July 2011 at 120.404 units, the number of normal production in August 2011 at 118.800 units and the amount of overtime production in August 2011 at 8.325 units, the number of normal production of 123.987 units in September 2011 and the company bear the total production cost at least Rp. 114. 840. 069, -.*

**Keywords:** total production, production cost, minimization.

## PENDAHULUAN

Persaingan di dalam usaha yang semakin ketat menuntut pelaku bisnis untuk mampu mempertahankan kelangsungan hidup usahanya dan mampu untuk memenangkan persaingan. Banyak strategi yang diterapkan perusahaan untuk tetap konsisten dalam mempertahankan kelangsungan hidupnya baik dalam hal finansial, pemasaran yang optimal, keahlian sumber daya manusia bahkan dalam hal keefektifan produksi.

Salah satu strategi bersaing dalam bisnis adalah dengan menerapkan Manajemen Operasi dalam setiap produksinya guna memenangkan persaingan. Yamit (2003) mendefinisikan manajemen operasi sebagai kegiatan untuk mengolah input melalui proses transformasi atau perubahan atau konversi sedemikian rupa sehingga menjadi output yang dapat berupa barang atau jasa. Karena Manajer Produksi dan operasi bersangkutan dengan pembuatan keputusan dalam fungsi operasi, maka diperlukan suatu kerangka yang mengkategorikan dan merumuskan keputusan keputusan dalam berbagai operasi. Keputusan – kepu-

tusan ini mempunyai lima tanggung jawab utama, yaitu proses, kapasitas, persediaan, tenaga kerja dan mutu (Handoko, 1987). Dengan menerapkan ilmu manajemen operasi maka perusahaan akan mampu bersaing dalam bisnis dan akan memenangkan persaingan tersebut.

Persediaan merupakan salah satu faktor utama yang sangat berpengaruh pada kelancaran dan berkembangnya bidang bisnis. Bagi perusahaan manufaktur yang kegiatan utamanya adalah membeli dan menjual barang dagangan, persediaan barang merupakan unsur yang paling aktif karena sumber penghasilan utama bagi perusahaan tersebut adalah penjualan barang dagang sehingga persediaan barang dagangan memiliki peran yang sangat penting dalam menunjang jalannya proses perdagangan.

Permasalahan yang biasanya dihadapi dalam persediaan adalah berapa jumlah bahan baku yang dibutuhkan untuk produksi, kapan waktu memesannya dan tentang apa yang dipesan. Bahan baku merupakan hal yang sangat sentral dari proses produksi, karena sangat mempengaruhi tingkat jum-

lah produksi perusahaan. Oleh karena itu persediaan memerlukan pengendalian yang baik agar kelancaran tingkat produksi perusahaan dapat terjaga dengan baik.

Sistem pengendalian persediaan adalah struktur untuk mengawasi tingkat persediaan yang dilakukan dengan cara menentukan berapa jumlah barang yang akan dipesan (*the level of replenishment*) dan kapan waktu memesannya. Ada dua macam sistem persediaan dasar, yaitu: *continuous sistem (fix order quantity system)*, dan *periodic system (fixed time period system)*. Perbedaan utama kedua sistem ini adalah dalam *continuous system*, pemesanan barang dilakukan dalam jumlah yang sama ketika jumlah persediaan berkurang dalam suatu tingkat tertentu. Sedangkan dalam sistem periodik, pesanan dilakukan dalam jumlah yang berbeda tetapi dalam jangka waktu yang sama. Sistem pengendalian digunakan sebagai acuan perusahaan dalam kelancaran kegiatan proses produksi.

Berkaitan dengan pengambilan keputusan mengenai jumlah produksi dan juga keterbatasan yang dimiliki perusahaan, maka diperlukan suatu metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai tujuan perusahaan yaitu memaksimalkan keuntungan ataupun meminimumkan biaya. Metode linear programming adalah metode atau teknik matematik yang digunakan untuk membantu manajer dalam pengambilan keputusan mengenai penentuan jumlah tenaga kerja, bahan baku, jam kerja mesin dan modal. Metode linear programming ini mampu untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi produksi bagi perusahaan yang menerapkannya. Metode linear programming mampu mendukung setiap pengambilan keputusan terutama yang berkaitan dengan produksi barang ataupun jasa agar perusahaan yang menerapkannya dapat mencapai tujuannya yakni memaksimalkan keuntungan dan mampu meminimalkan biaya.

Perkembangan industri manufaktur di Malang khususnya yang berkaitan dalam hal pembangunan infrastruktur sedang mengalami peningkatan yang signifikan seiring dengan semakin maraknya pembangunan baik berupa apartemen, perumahan, dan lain sebagainya. Dalam keputusan yang berkaitan dengan produksi, perusahaan baik manufaktur

ataupun jasa sering dihadapkan dengan batasan-batasan, antara lain: batasan kapasitas, keterbatasan dalam tenaga kerja terlatih, mesin dan peralatan khusus, biaya, serta batasan dalam masukan bahan baku. Salah satu yang harus diperhatikan oleh perusahaan adalah mengenai penentuan jumlah produksi karena sangat berkaitan erat dengan keuntungan perusahaan dan juga biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk proses produksi.

UD. AMINO merupakan salah satu dari banyak perusahaan yang memproduksi berbagai jenis produk seperti paving stone, looster, dan beton buis. Dari berbagai jenis produksi tersebut, paving stone pada UD. AMINO merupakan produk yang paling besar tingkat permintaannya. Berdasarkan data pada bulan Juli, Agustus, September 2010 volume produksi dan penjualan perusahaan mengalami peningkatan yang signifikan. Oleh sebab itu, untuk mengantisipasi permintaan yang berfluktuatif tersebut, maka perusahaan memerlukan suatu perencanaan penentuan jumlah produksi yang tepat. Dengan penentuan jumlah produksi yang tepat tentunya akan berpengaruh pada total biaya produksi yang dikeluarkan oleh perusahaan.

## TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen operasi bertanggung jawab atas keputusan-keputusan yang menyangkut sistem transformasi dan fungsi-fungsi operasi sehingga diperlukan suatu kerangka yang didefinisikan secara jelas mengenai keputusan-keputusan operasi yang dibutuhkan. Adapun menurut Handoko (1987) kerangka keputusan operasional terdapat lima tanggung jawab utama, diantaranya diuraikan sebagai berikut: proses, kapasitas, persediaan, tenaga kerja dan mutu. Berdasarkan uraian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kelima bidang keputusan ini membutuhkan perhatian, karena merupakan kunci keberhasilan bagi operasi produksi. Kelima bidang keputusan tersebut harus berfungsi dengan baik dan saling terintegrasi dengan bidang lain.

Yamit (2003) mengemukakan bahwa "kapasitas produksi adalah jumlah dan jenis output maksimum yang dapat dihasilkan dalam satuan waktu tertentu." Kebanyakan perusahaan mengoperasikan fasilitasnya pada tingkat yang kurang dari kapasitas mereka. Mereka melakukan hal ter-

sebut karena menyadari bahwa mereka dapat beroperasi secara lebih efisien bila sumber daya mereka tidak dimanfaatkan sampai titik akhir. Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa kapasitas produksi adalah tahapan pertama yang harus dilakukan sebelum perusahaan memutuskan suatu produk baru atau perubahan jumlah volume produksi.

Penentuan kebutuhan kapasitas di masa mendatang bisa merupakan prosedur yang rumit, mengingat sebagai besar berdasarkan permintaan pada masa yang akan datang. Apabila peramalan barang atau jasa dapat diramalkan dengan ketepatan yang masuk akal, penentuan kebutuhan kapasitas bisa langsung dilakukan. Kapasitas produksi optimal adalah kemampuan perusahaan dalam memproduksi barang atau jasa dengan memperhatikan faktor – faktor yang menentukan kapasitas produksi perusahaan.

Perencanaan kapasitas digunakan untuk menangani secara ekonomi hal-hal yang sifatnya mendadak di masa yang akan datang, misalnya untuk memenuhi permintaan yang bersifat mendadak dalam jangka waktu pendek. Menghadapi kondisi seperti ini untuk menambah atau menurunkan kapasitas mungkin perusahaan melakukan penambahan dan pengurangan jam kerja, melakukan sub kontrak dengan perusahaan lain apabila terjadi perubahan. Untuk menghadapi permasalahan permintaan terhadap produk yang mendadak maka sebaiknya perusahaan meningkatkan kapasitas produksi jangka pendeknya. Namun tidak semua permintaan akan produk harus terpenuhi, dikarenakan kemampuan perusahaan dalam memproduksi memiliki keterbatasan.

Perencanaan kapasitas jangka panjang merupakan strategi operasi dalam menghadapi segala kemungkinan yang terjadi dan sudah dapat diperkirakan sebelumnya. Perencanaan ini biasanya dilakukan dengan dua tahap, tahap pertama permintaan masa mendatang di ramalkan dengan metode tradisional dan pada tahap kedua peramalan harus digunakan untuk menentukan kebutuhan kapasitas. Dalam perencanaan kapasitas jangka panjang sebaiknya perusahaan menggunakan strategi-strategi yang dapat membantu perusahaan dalam berproduksi. Strategi tersebut dipilih berdasarkan kebijakan perusahaan dalam menanggapi

fluktuasi permintaan.

Persediaan merupakan salah satu asset terpenting dalam banyak perusahaan karena nilai persediaan mencapai 40% dari seluruh investasi modal. Manajer operasional sangat memahami bahwa persediaan merupakan hal yang krusial. Disatu sisi, perusahaan selalu berusaha mengurangi biaya dengan mengurangi tingkat persediaan di tangan (*on hand*), sementara itu di sisi lain pelanggan menjadi sangat tidak puas ketika jumlah persediaan mengalami kehabisan (*stockout*). Oleh karena itu perusahaan harus mengusahakan terjadinya keseimbangan antara investasi persediaan dan tingkat layanan pelanggan dan minimisasi biaya merupakan faktor penting dalam membuat keseimbangan ini.

Menurut Sri Joko (2001), persediaan adalah sumber daya menganggur (*Idle Resource*) yang menunggu proses lebih lanjut. Proses lebih lanjut disini dapat berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi pada sistem rumah tangga. Persediaan adalah sumber daya yang digunakan untuk memfasilitasi produksi, baik itu persediaan bahan baku, barang setengah jadi, maupun barang jadi yang akan disalurkan kepada konsumen dengan tujuan untuk memuaskan permintaan konsumen.

Persediaan dapat membantu fungsi-fungsi penting yang akan menambah fleksibilitas operasi perusahaan. Bisa dikatakan tidak ada perusahaan yang beroperasi tanpa persediaan, meskipun sebenarnya persediaan hanyalah suatu sumber dana yang menganggur, karena sebelum persediaan digunakan berarti dana yang terikat di dalamnya tidak dapat digunakan untuk keperluan lain (Zulfikarjah, 2005). Persediaan dalam suatu perusahaan digunakan untuk memenuhi kebutuhan jikalau permintaan konsumen meningkat atau untuk memenuhi kebutuhan jika pasokan bahan baku berkurang padahal permintaan tetap. Dengan kata lain, persediaan digunakan untuk menghadapi ketidakpastian.

Beberapa jenis biaya berubah secara proporsional terhadap perubahan dalam volume produksi atau output, sementara yang lainnya tetap relatif konstan dalam jumlah. Kecenderungan biaya untuk berubah terhadap output harus dipertimbangkan oleh manajemen jika manajemen ingin sukses dalam merencanakan dan mengendalikan

biaya. Bila perusahaan dapat menekan biaya sampai pada batas minimal maka perusahaan akan dapat mencapai keunggulan biaya sehingga nilai keuntungan yang diperoleh perusahaan akan meningkat. Biaya produksi atau biaya pabrik dapat didefinisikan sebagai jumlah dari tiga elemen biaya, yaitu bahan baku langsung, tenaga kerja langsung, dan overhead pabrik (Carter Usry, 2002). Biaya produksi adalah biaya keseluruhan yang terjadi akibat dari adanya proses produksi di dalam perusahaan mulai dari bahan baku langsung, tenaga kerja langsung maupun overhead pabrik.

Persediaan dapat membantu fungsi-fungsi penting yang akan menambah fleksibilitas operasi perusahaan. Bisa dikatakan tidak ada perusahaan yang beroperasi tanpa persediaan, meskipun sebenarnya persediaan hanyalah suatu sumber dana yang menganggur, karena sebelum persediaan digunakan berarti dana yang terikat di dalamnya tidak dapat digunakan untuk keperluan lain. Menurut Sri Joko (2001), secara umum dapat dikatakan bahwa biaya persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang timbul sebagai akibat adanya persediaan. Biaya-biaya tersebut kemudian menjadi salah satu beban perusahaan yang harus diperhatikan besar kecilnya biaya persediaannya.

Jumlah produksi yang optimal merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat keuntungan perusahaan. Perusahaan selalu berusaha agar dalam setiap kegiatan proses produksi, perusahaan dapat mencapai tingkat jumlah produksi yang optimal. Dalam penentuan jumlah produksi yang optimal dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang paling berpengaruh adalah suplai bahan baku, karena besarnya kapasitas bahan baku akan mempengaruhi tingkat jumlah produksi.

Peramalan (*forecasting*) merupakan bagian vital bagi setiap organisasi bisnis dan untuk setiap pengambilan keputusan manajemen yang sangat signifikan. Peramalan menjadi dasar bagi perencanaan jangka panjang perusahaan. Menurut Yamit (2003) menyatakan bahwa "Peramalan (*forecasting*) merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien khususnya dalam bidang ekonomi. Peramalan mempunyai peranan langsung pada peristiwa eksternal yang pada umumnya berada diluar kendali manajemen".

Rencana-rencana operasi masa sekarang dan masa yang akan datang, rencana jangka menengah yang menjelaskan kebutuhan kapasitas tenaga kerja, material, dan peralatan dalam jangka waktu 1 sampai 12 bulan mendatang, rencana jangka panjang untuk kapasitas, lokasi, perubahan bauran produk dan jasa, serta penggarapan produk jasa baru. Keseluruhan rencana tersebut membutuhkan metode untuk mewujudkan rencana tersebut. Metode peramalan yang baik adalah apabila tingkat kesalahannya yang paling kecil. Jadi setiap perusahaan berhak memilih memakai metode peramalan sesuai dengan kebijakan perusahaan.

Kapasitas produksi berkenaan dengan jumlah dengan dan jenis produk yang dihasilkan dalam waktu tertentu. Jika setiap perusahaan bertujuan untuk mencari keuntungan maksimum atau biaya minimum, maka tidak berarti perusahaan selalu atau harus berproduksi pada kapasitas maksimum. Linear Programming adalah metode atau teknik matematik yang digunakan untuk membantu manajer dalam pengambilan keputusan. Untuk pemecahan permasalahan linear programming terdapat dua pendekatan, yaitu metode grafik dan metode simpleks. (Yamit, 2003).

Pemecahan dengan menggunakan metode simpleks merupakan pemecahan secara bertahap dengan mempergunakan matriks yang disusun berdasarkan data yang ada dalam permasalahan kombinasi tersebut. Linear Programming merupakan suatu model matematis perumusan masalah umum mengalokasikan sumber daya untuk berbagai kegiatan. Dalam memecahkan permasalahannya bisa dengan menggunakan metode Linear Programming dengan pendekatan metode grafik dan metode simpleks.

Beberapa aspek dasar dalam Linear Programming adalah berkenaan dengan aplikasi model Linear Programming, asumsi model Linear Programming, dan formulasi model Linear Programming. Perumusan model Linear Programming adalah kunci keberhasilan dalam menyelesaikan masalah dengan metode Linear Programming. Oleh sebab itu dalam perumusan model Linear Programming dibutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi karena setiap masalah yang dihadapi akan memiliki model yang berbeda.

Setelah ditemukan penyelesaian yang optimal dari masalah Linear Programming, perlu penjelasan lebih jauh kemungkinan-kemungkinan yang terjadi sebagai akibat perubahan koefisien-koefisien pada model. Untuk menghindari perhitungan ulang maka cara yang digunakan adalah analisis sensitivitas (Yamit, 2003).

**METODE PENELITIAN**

Lokasi penelitian ini adalah pada perusahaan paving stone, buis beton, dan loster UD. AMINO yang berlokasi di Jalan Raya Areng-areng, Dadaprejo, Batu, Malang.

Jenis penelitian yang dicapai adalah aplikasi model. Menurut Reksohadiprojo (1995) aplikasi model merupakan penelitian yang bertalian dengan manajemen produksi dan operasi dengan memperlihatkan data-data yang dapat dikuantifikasikan.

Data primer dalam penelitian ini adalah data mengenai laporan jumlah produksi; data mengenai jumlah penjualan; biaya produksi; biaya persediaan; kapasitas produksi normal tiap bulan; kapasitas produksi lembur tiap bulan; jumlah tenaga kerja; bahan baku yang digunakan; jam kerja yang digunakan. Adapun data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah hasil penelitian terdahulu.

Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, dokumentasi, dan wawancara. Sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan pada perusahaan, maka teknik analisis data yang akan digunakan adalah dengan metode simpleks. Dari metode tersebut dapat diketahui langkah-langkahnya sebagai berikut:

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

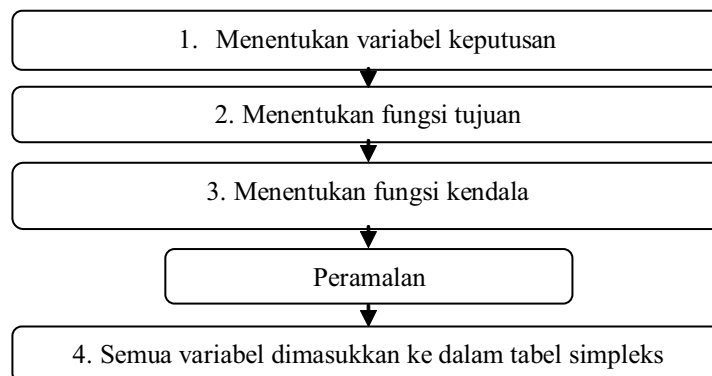
Kegiatan atau variabel yang ingin diketahui dalam penelitian ini adalah jumlah produksi normal, jumlah produksi lembur dan jumlah persediaan setiap bulan. Setelah diketahui variabel yang ingin diketahui maka langkah selanjutnya adalah menggambarannya ke dalam simbol matematik. Adapun simbol matematik variabel keputusan dalam penelitian ini berupa:

- $x_1$  = Jumlah produksi normal bulan Juli 2011
- $x_2$  = Jumlah produksi normal bulan Agustus 2011
- $x_3$  = Jumlah produksi normal bulan September 2011
- $y_1$  = Jumlah produksi lembur bulan Juli 2011
- $y_2$  = Jumlah produksi lembur bulan Agustus 2011
- $y_3$  = Jumlah produksi lembur bulan September 2011
- $p_1$  = Jumlah persediaan bulan Juli 2011
- $p_2$  = Jumlah persediaan bulan Agustus 2011
- $p_3$  = Jumlah persediaan bulan September 2011

Dalam linear programming diperlukan bentuk formulasi persamaan linear. Berikut adalah formulasi persamaan linear dari fungsi tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Z_{\min} = C_{11}X_1 + C_{12}X_2 + C_{13}X_3 + C_{21}Y_1 + C_{22}Y_2 + C_{23}Y_3 + I_{31}p_1 + I_{32}p_2 + I_{33}p_3$$

Sebelum mengetahui nilai dari  $Z_{\min}$  maka perlu diketahui terlebih dahulu rincian variabel biaya produksi yang terdiri dari biaya bahan baku langsung, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik sebelum mengetahui total biaya



Sumber : Zulian Yamit (2003) data diolah

**Gambar 1.** Flow Chart langkah-langkah metode simpleks

produksi baik normal maupun lembur. Adapun rincian biaya produksi tersebut sebagai berikut: 1) Biaya bahan baku langsung yang dikeluarkan untuk proses kegiatan produksi adalah: biaya bahan baku semen sebulan adalah Rp. 47.000 x 420 sack = Rp. 19.740.000,-, biaya bahan baku pasir sebulan adalah Rp. 100.000 x 15 m<sup>3</sup> = Rp. 1.500.000,-, biaya bahan baku abu batu sebulan adalah Rp. 100.000 x 21 sack = Rp. 2.100.000,-, biaya bahan baku flyass sebulan adalah Rp. 25.000 x 21 sack = Rp. 525.000,-. 2) Biaya tenaga kerja UD. AMINO Malang (keseluruhan biaya gaji karyawan) sebesar Rp. 14.300.000 + Rp. 660.000 = Rp. 14.960.000,-. 3) Biaya overhead pabrik yang dikeluarkan untuk kegiatan produksi adalah biaya listrik untuk keperluan air sebesar Rp. 270.000 per bulan.

Setelah diketahui rincian biaya produksi yang terdiri dari biaya bahan baku langsung, biaya tenaga kerja langsung dan biaya overhead pabrik, maka

langkah selanjutnya adalah menghitung total biaya produksi baik normal maupun lembur. Adapun perhitungan total biaya produksi baik normal maupun lembur selama sebulan sebagai berikut: 1) Biaya produksi normal setiap bulan sebesar Rp. 38.435.000,-. 2) Biaya produksi lembur setiap bulan sebesar Rp. 39.095.000,-. 3) Biaya produksi per unit, perhitungan biaya produksi normal per unit/bulan dan biaya produksi lembur per unit/bulan adalah: Biaya produksi normal per unit/bulan sebesar Rp. 38.435.000,- / 124.432 unit = Rp. 308,88 dibulatkan menjadi Rp. 309,-, dan Biaya produksi lembur per unit/bulan sebesar Rp. 39.095.000,- / 124.432 unit = Rp. 314,18 dibulatkan menjadi Rp. 314,-. 4) Biaya persediaan (biaya penyimpanan) sebesar Rp. 7,-.

Berikut adalah data keseluruhan hasil perhitungan variabel biaya produksi normal per unit/bulan, biaya produksi lembur per unit/bulan dan biaya persediaan (penyimpanan):

**Tabel 1.** Data Biaya Produksi Normal, Lembur dan Persediaan (dalam satuan rupiah/unit)

Keterangan Biaya	Bulan		
	Juli	Agustus	September
Biaya Produksi Per Unit Normal (Rp.)	Rp. 309,-	Rp. 309,-	Rp. 309,-
Biaya Produksi Per Unit Lembur (Rp.)	Rp. 314,-	Rp. 314,-	Rp. 314,-
Biaya Persediaan (Penyimpanan) (Rp.)	Rp. 7,-	Rp. 7,-	Rp. 7,-

*Sumber:* Tabel 4.9 data diolah

Setelah diketahui hasil dari perhitungan variabel biaya produksi normal per unit/bulan, biaya produksi lembur per unit/bulan dan biaya persediaan (penyimpanan), maka langkah selanjutnya adalah memasukkan data tersebut ke dalam formulasi fungsi tujuan perusahaan dalam bentuk linear programming, yaitu:

$$Z_{\min} = C_{11}X_1 + C_{12}X_2 + C_{13}X_3 + C_{21}Y_1 + C_{22}Y_2 + C_{23}Y_3 + I_{31}p_1 + I_{32}p_2 + I_{33}p_3$$

$$Z_{\min} = \text{Rp.}309X_1 + \text{Rp.}309X_2 + \text{Rp.}309X_3 + \text{Rp.}314Y_1 + \text{Rp.}314Y_2 + \text{Rp.}314Y_3 + \text{Rp.}7p_1 + \text{Rp.}7p_2 + \text{Rp.}7p_3$$

Untuk melaksanakan proses produksi terdapat beberapa kendala yaitu kapasitas produksi

normal, produksi lembur dan kendala keseimbangan. Berikut ini adalah perhitungan kapasitas produksi normal, kapasitas produksi lembur maupun kendala keseimbangan: Kapasitas produksi normal, sesuai dengan kebijakan perusahaan bahwa pada hari dan jam kerja normal karyawan hanya memproduksi sebanyak 15 meter paving stone dimana per meternya sebanyak 30 unit. Kapasitas produksi normal bulan Juli 2011 UD. AMINO Malang sebesar 15 meter x 30 unit x 11 karyawan x 26 hari = 128.700 unit. Perhitungan tersebut digunakan kembali untuk menghitung kapasitas produksi normal bulan berikutnya. Jadi kapasitas produksi normal per bulan dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2.** Kapasitas Produksi Normal UD. AMINO (Bulan Juli, Agustus dan September Tahun 2011)

No.	Bulan	Jumlah Karyawan	Hari Kerja Normal	Kapasitas Produksi (dalam meter)	Unit/meter	Kapasitas Produksi Normal
1	Juli	11	26	15	30	128.700
2	Agustus	11	24	15	30	118.800
3	September	11	26	15	30	128.700

*Sumber data: Data primer diolah*

Kapasitas produksi lembur per unit, perusahaan memiliki kebijakan bahwa pada hari dan jam kerja lembur karyawan hanya memproduksi sebanyak 11 meter paving stone dimana per meternya sebanyak 30 unit. Kapasitas produksi lembur bulan Juli 2011 UD. AMINO Malang

sebesar 11 meter x 30 unit x 11 karyawan x 5 hari = 18.150 unit. Perhitungan tersebut digunakan kembali untuk menghitung kapasitas produksi normal bulan berikutnya. Jadi kapasitas produksi normal per bulan dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.** Kapasitas Produksi Lembur Per Bulan UD. AMINO (Bulan Juli, Agustus dan September Tahun 2011)

No.	Bulan	Jumlah Karyawan	Hari Kerja Lembur	Kapasitas Produksi (dalam meter)	Unit/meter	Kapasitas Produksi Normal
1	Juli	11	5	11	30	18.150
2	Agustus	11	4	11	30	14.520
3	September	11	4	11	30	14.520

*Sumber data: Data primer diolah*

Kendala keseimbangan merupakan perhitungan mengenai persediaan awal ditambah produksi normal kemudian ditambah dengan produksi lembur, sama dengan permintaan ditambah persediaan akhir. Sebelum mengetahui kendala keseimbangan pada bulan Juli, Agustus dan September 2011 maka perlu diketahui terlebih dahulu permintaan pada bulan tersebut dengan menggunakan metode peramalan. Adapun hasil dari peramalan permintaan dengan menggunakan dua metode peramalan sebagai berikut:

Dari data hasil peramalan dengan menggunakan dua metode peramalan tersebut kemudian di cari hasil peramalan yang terbaik berdasarkan tingkat kesalahan terkecil. Adapun hasil peramalan permintaan dengan menggunakan dua metode peramalan berdasarkan tingkat kesalahan terkecil sebagai berikut:

**Tabel 4.** Hasil Peramalan Permintaan Bulan Juli, Agustus dan September 2011 (dalam satuan unit)

Bulan	Hasil Peramalan Moving Average	Hasil Peramalan Weight Moving Average
Juli	122.196	120.371
Agustus	127.125	128.430
September	123.987	123.139

*Sumber data: Tabel 4.12 data diolah*

Dari data diatas, maka dapat ditentukan bahwa metode peramalan yang paling baik adalah metode Moving Average, karena metode ini memiliki tingkat kesalahan yang paling kecil. Nilai dari ME (*Mean Error*) sebesar -4.120,638, MAD (*Mean Absolute Deviation*) sebesar 9.599,182, MSE (*Mean Squared Error*) sebesar 148.039.300, dan Standard Error sebesar 12.761,01.

**Tabel 5.** Peramalan Permintaan Berdasarkan Tingkat Kesalahan Bulan Juli, Agustus dan September 2011

Metode Peramalan	Moving Average (3 Periode)	Weighted Moving Average (3 Periode)
ME	-4.120,638	-4.568,762
MAD	9.599,182	9.927,624
MSE	148.039.300	156.283.500
Standard Error	12.761,01	13.111,52

*Sumber data: Tabel 4.13 data diolah*

Setelah mendapatkan hasil peramalan permintaan yang optimal, maka selanjutnya dilakukan perhitungan kendala keseimbangan yaitu dengan cara persediaan awal + produksi normal + produksi lembur = permintaan + persediaan akhir. Misalkan kendala keseimbangan bulan Juli dapat dihitung dengan cara sebagai berikut, bulan Juli :  $1792 + x_1 + y_1 = 122.196 + i_1$  atau  $x_1 + y_1 -$

$i_1 = 120.404$ . Cara perhitungan tersebut sama halnya pada bulan-bulan berikutnya. Setelah semua kendala diketahui, langkah selanjutnya adalah memasukkannya ke dalam bentuk linear programming.

Hasil perhitungan jumlah produksi yang optimal untuk meminimalkan biaya produksi dengan menggunakan program POM for Windows dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 6.** Hasil Perhitungan Jumlah Produksi

Result	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>		RHS	Dual
<i>Minimize</i>	309	309	309	314	314	314	7	7	7			
KPNJ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	128.700	0
KPNA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	≤	118.800	5
KPNS	0	0	1	0	0	0	0	0	0	≤	128.700	0
KPLJ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	≤	18.150	0
KPLA	0	0	0	0	1	0	0	0	0	≤	14.520	0
KPLS	0	0	0	0	0	1	0	0	0	≤	14.520	0
BKJ	1	0	0	1	0	0	-1	0	0	=	120.404	-309
BKA	0	1	0	0	1	0	1	-1	0	=	127.125	-314
BKS	0	0	1	0	0	1	0	1	-1	=	123.987	-309
<i>Solution</i>	120.404	118.800	123.987	0	8.325	0	0	0	0		114.840.069	

*Sumber data:* Tabel 4.14 data diolah

Setelah jumlah produksi diketahui, selanjutnya dimasukkan ke dalam formulasi fungsi tujuan sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Z_{\min} &= \text{Rp.}309X_1 + \text{Rp.}309X_2 + \text{Rp.}309X_3 + \\
 &\quad \text{Rp.}314Y_1 + \text{Rp.}314Y_2 + \text{Rp.}314Y_3 + \\
 &\quad \text{Rp.}7i_1 + \text{Rp.}7i_2 + \text{Rp.}7i_3 \\
 &= \text{Rp.}309 (120.404) + \text{Rp.}309 (118.800) + \\
 &\quad \text{Rp.}309 (123.987) + \text{Rp.}314 (0) + \text{Rp.}314 \\
 &\quad (8.325) + \text{Rp.}314 (0) + \text{Rp.}7 (0) + \text{Rp.}7 \\
 &\quad (0) + \text{Rp.}7 (0) \\
 &= \text{Rp.} 114.840.069
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut di atas maka solusi optimal yang di dapat adalah jumlah produksi normal bulan Juli 2011 sebesar 120.404 unit, jumlah produksi normal bulan Agustus 2011 sebesar 118.800 unit dan jumlah produksi lembur bulan Agustus 2011 sebesar 8.325 unit, jumlah produksi normal bulan September 2011 123.987 unit sehingga perusahaan menanggung biaya produksi minimal sebesar Rp. 114.840.069,-.

Setelah tercapai penyelesaian yang optimal dari suatu masalah Linear Programming mungkin adanya perubahan-perubahan baik terhadap fungsi

tujuan maupun batasan. Tujuannya adalah untuk mengurangi perhitungan-perhitungan ulang bila terjadi perubahan. Selanjutnya dilakukan analisis sensitivitas dari linear programming metode simplek yang terjadi setelah tercapainya penyelesaian yang optimal. Dari perhitungan analisis sensitivitas dari linear programming metode simplek maka solusi optimal yang di dapat adalah jumlah produksi normal bulan Juli 2011 sebesar 120.404 unit, jumlah produksi normal bulan Agustus 2011 sebesar 118.800 unit dan jumlah produksi lembur bulan Agustus 2011 sebesar 8.325 unit, jumlah produksi normal bulan September 2011 123.987 unit sehingga perusahaan menanggung biaya produksi minimal sebesar Rp. 114.840.069,-.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode Linear Programming maka dapat diketahui jumlah produksi normal bulan Juli 2011 sebesar 120.404 unit, jumlah produksi normal bulan Agustus 2011 sebesar 118.800 unit dan jumlah produksi lembur bulan Agustus 2011



sebesar 8.325 unit, jumlah produksi normal bulan September 2011 123.987 unit sehingga perusahaan menanggung total biaya produksi minimal sebesar Rp. 114.840.069,-.

Dari slack / surplus diketahui pada bulan Juli 2011 kapasitas produksi normal terdapat kelebihan sebesar 8.296 unit, kapasitas produksi lembur terdapat kelebihan sebesar 18.150 unit, dan batasan keseimbangan tidak terdapat kelebihan (0 = nol). Pada bulan Agustus 2011 kapasitas produksi normal tidak terdapat kelebihan (0 = nol), kapasitas produksi lembur terdapat kelebihan sebesar 6.195 unit, dan batasan keseimbangan tidak terdapat kelebihan (0 = nol). Pada bulan September 2011 kapasitas produksi normal terdapat kelebihan sebesar 4.713 unit, kapasitas produksi lembur terdapat kelebihan sebesar 14.520 unit, dan batasan keseimbangan tidak terdapat kelebihan (0 = nol).

## DAFTAR PUSTAKA

- Buku pedoman penulisan skripsi dan tugas akhir. 2010. Fakultas Ekonomi Universitas Muhammadiyah Malang.
- Carter, William K dan Usry, Milton F. 2002. *Akuntansi Biaya*. Salemba Empat. Jakarta.
- Handoko, T Hani. 1987. *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Penerbit BPFE. Yogyakarta
- Joko, Sri. 2001. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Pertama. Cetakan Pertama. UMM Press. Malang
- Reksohadiprojo, Sukanto. 1995. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Pertama. Penerbit BPFE. Yogyakarta.
- Yamit, Zulian. 2003. *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Kedua, Cetakan Pertama, Penerbit Ekonisia, Yogyakarta.
- Zulfikarijah, Fien. 2005. *Manajemen Persediaan*, UMM Press, Malang.