

PERENCANAAN PRODUKSI UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN DENGAN BIAYA YANG OPTIMAL

Andre Leonard Sawargo, Siti Mundari

Prodi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

ABSTRACT

The final task is to give consideration to the company to add crumble pellet machine in an effort to increase production so as to meet the demand. In completing this final project used several techniques to compare the economic methods addition of new machines, and production planning.

Worth Annual method to determine the annual value of an investment and summed with the cost of production and comparability with the cost of production without new investment. HoltWinter forecasting method to forecast the demand for 1 year. And after that calculates the cost of production when using the addition crumble pellet machine and do not use the machine additions crumble pellets. Smaller production costs are selected.

PENDAHULUAN

Dalam dunia industri, baik industri berskala kecil menengah maupun skala besar selalu ada persaingan dalam merebutkan pasar. Berbagai upaya dan strategi dilakukan perusahaan agar tujuan tersebut tercapai. Perusahaan saling berlomba untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan yang terpenting adalah menghasilkan produk dengan tepat waktu. Untuk itu diperlukan adanya perencanaan atau pengendalian produksi yang baik guna menghasilkan produk tepat waktu tadi. Hal ini juga harus diterapkan oleh PT. PANCA PATRIOT PRIMA yang merupakan salah satu perusahaan yang sedang menjalankan ekspansinya dalam industri pakan ternak.

Panca Patriot Prima merupakan perusahaan penghasil pakan ternak ayam yang berada di gedangan, sidoarjo. Perusahaan ini merupakan induk perusahaan yang ke-2, yang salah satunya berada di pandaan, jawa timur. Sampai saat ini, Panca Patriot Prima baru hanya ada 1 anak perusahaan yang berada di makassar, sulawesi selatan. Dan sekarang berencana mau membuka anak perusahaan lagi di lampung, bandar lampung dan semarang, jawa tengah.

Perusahaan ini mendistribusikan produknya ke peternak-peternak ayam disekitar jawa timur. Produk pakan jadi ternak perusahaan ini hanya terdiri dari 3 macam bentuk pakan ternak, yaitu Pur, Pellet, dan Crumble. Pakan yang berbentuk Pellet biasanya digunakan untuk pakan ayam yang telah berumur 28 hari sampai siap dipotong, Untuk Crumble dibedakan menjadi 2 macam, yaitu Crumble kecil dan Crumble besar, untuk Crumble kecil digunakan pada ayam yang berumur 0 sampai 28 hari, dan Crumble besar digunakan pada ayam yang berumur 28 hari sampai siap dipotong, Sedangkan Pur bisa digunakan untuk semua umur ayam. Berikut adalah urutan proses produksi produk pur (mesh), Pellet , Crumble dari bahan baku sampai barang jadi.

Berikut ini adalah nama-nama mesin beserta keterangannya yang digunakan untuk proses produksi PT. Panca Patriot Prima. Hammer Mill, mesin penggiling yang terdiri dari

3 buah, dimana 2 buahnya selalu dioperasikan selama kurang lebih 24 jam, hanya dimatikan saat jam istirahat saja berkisar jam 11.30-12.30 WIB untuk shift 1, jam 18.00-19.00 WIB untuk shift 2 dan jam 03.00-04.00 WIB untuk shift 3 dan 1 buahnya untuk persiapan cadangan. Mesin ini berkapasitas 10 ton perjamnya.

Mixer, mesin pencampuran/pengadukan yang hanya terdapat 1 buah mesin yang berkapasitas 1,5 ton per 4 menit. Semua bahan baku dan Premix (vitamin) diaduk rata jadi 1 disini. Mesin ini dimatikan sama seperti mesin HammerMill yaitu hanya saat jam istirahat saja.

Steam, mesin uap untuk memanaskan bahan tepung yang akan dibuat pellet atau crumble, mesin ini berkecepatan 20 ton/jam dan suhu maksimal adalah 80 derajat celsius. Kegunaan Steam ini adalah untuk memudahkan dalam pembentukan pellet atau crumble, menambah usia pakan, membunuh bakteri atau serangga kecil semacam kutu.

PelletCrumbleMill, mesin pembentuk pellet dan pemotong pellet yang berjumlah 2 buah yang berukuran sedang, dan besar. Yang berukuran sedang berkapasitas 6 ton/jam, dan yang besar berkapasitas 10 ton/jam.

Cooler, mesin pendingin, produk pakan yang telah keluar dari PelletMill masih dalam keadaan panas, cooler sebagai mesin yang akan menstabilkan suhu produk pakan yang masih panas tadi. Tabung Cooler mengisi dengan kapasitas 20 ton/jam. Jika produk dalam sensor suhu ruangan, maka bagian bawah mesin akan terbuka, sehingga pellet akan jatuh kebawah dan langsung ikut proses selanjutnya.

Mesin ayakan/saringan/sifler, menyaring sisa-sisa crumble kecil dan pakan yang berbentuk tepung untuk direproduksi kembali menjadi pellet atau crumble yang lebih besar ukurannya.

Untuk Pelletcrumble Mill kapasitas produksinya tidak seimbang, dimana mesin-mesin yang lain bisa dikatakan lebih banyak kapasitasnya daripada Pellet Crumblemill, sedangkan prosesnya setelah produk setengah jadi keluar dari hammermill, nantinya akan di teruskan di pellet crumble mill, dengan jumlah output yang dihasilkan oleh mesin steam lebih banyak yang dimana hal ini akan menjadi input pelletcrumblemill, maka pada waktu disini proses produksi tidak berjalan secara optimal.

Sedangkan permintaan lebih tinggi dari kapasitas produksinya, sehingga menyebabkan permintaan yang belum dapat terpenuhi dan juga menyebabkan overtime karena kapasitas produksi yang belum optimal. Maka harus ada solusi untuk mengatasi hal-hal yang menghambat laju produksi dari perusahaan Panca Patriot Prima itu sendiri, guna mengurangi overtime (lembur kerja) dan permintaan dapat berjalan tepat waktu sesuai dengan permintaan.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana memenuhi permintaan yang belum terpenuhi.
2. Bagaimana biaya produksi agar lebih optimal dalam memenuhi permintaan

Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan maka dilakukan batasan masalah adalah penelitian ini difokuskan pada perbandingan antara penambahan mesin baru dengan dengan overtime dalam waktu 1 tahun.

Tujuan Penelitian

1. Merencanakan terpenuhinya permintaan.
2. Merencanakan langkah yang harus dilakukan untuk mengoptimalkan biaya rencana produksi

Pengertian Peramalan

Peramalan adalah pemikiran terhadap besaran, misalnya permintaan terhadap satu atau beberapa produk pada periode yang akan datang (Sofyan Assauri, 1984, hal 1). Pada hakikatnya peramalan hanya merupakan suatu perkiraan (guess), tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu, maka peramalan menjadi lebih sekedar perkiraan. Peramalan dapat dikatakan perkiraan yang ilmiah (educated guess).

Konsep Dasar Peramalan

Peramalan merupakan bagian awal dari suatu proses pengambilan suatu keputusan. Sebelum melakukan peramalan harus diketahui terlebih dahulu apa sebenarnya persoalan dalam pengambilan keputusan. Setiap pengambilan keputusan yang menyangkut keadaan dimasa yang akan datang, maka pasti ada peramalan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut (Sofyan Assauri, 1984, hal.1).

Dalam kegiatan produksi, peramalan dilakukan untuk menentukan jumlah permintaan terhadap suatu produk dan merupakan langkah awal dari proses perencanaan dan pengendalian produksi. Dalam peramalan ditetapkan jenis produk apa yang diperlukan (what), jumlahnya (how many) dan kapan dibutuhkan (when). Tujuan peramalan dalam kegiatan produksi adalah untuk meredam ketidakpastian, sehingga diperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan yang sebenarnya. Suatu perusahaan biasanya menggunakan prosedur tiga tahap untuk sampai pada peramalan penjualan, yaitu diawali dengan melakukan peramalan lingkungan, diikuti dengan peramalan penjualan industri, dan diakhiri dengan peramalan penjualan perusahaan.

Metode Peramalan

Metode Moving Average

$$MA = \frac{At + At-1 + \dots + At-(N-1)}{N}$$

Dimana : At = permintaan aktual pada periode -t

N = jumlah data permintaan yang dilibatkan dalam perhitungan

Metode Single Exponential Smoothing

Pengertian dasar dari metode ini adalah: nilai ramalan pada periode t+1 merupakan nilai aktual pada periode t ditambah dengan penyesuaian yang berasal dari kesalahan nilai ramalan yang terjadi pada periode t tersebut.

Nilai peramalan dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut:

$$F_{t+1} = a \cdot X_t + (1-a) \cdot F_t$$

Dimana:

X_t = data permintaan pada periode t

a = faktor/konstanta pemulusan

F_{t+1} = peramalan untuk periode t

Weighted Moving Average

Data pada periode tertentu diberi bobot, semakin dekat dengan saat sekarang semakin besar bobotnya. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$F_t = \frac{W_1 A_{t-1} + W_2 A_{t-2} + \dots + W_n A_{t-n}}{W_1 + W_2 + \dots + W_n}$$

Dimana:

W_1 = bobot yang diberikan pada periode t-1

W_2 = bobot yang diberikan pada periode t-2

W_n = bobot yang diberikan pada periode t-n

n = jumlah periode

Perencanaan Produksi

Peningkatan daya saing industry, salah satunya dapat dicapai melalui perencanaan produksi. Perencanaan produksi berhubungan dengan penentuan volume, ketepatan waktu penyelesaian, utilisasi kapasitas, dan pemerataan beban. Rencana produksi dalam hal ini harus terkoordinasi dengan perencanaan perusahaan. Ada beberapa tipe perencanaan produksi. Berdasarkan periode waktunya, akan ada perencanaan jangka panjang, perencanaan jangka menengah, dan perencanaan jangka pendek. Ketiga jenis perencanaan ini memerlukan proses perencanaan yang berbeda satu sama lain. Perencanaan produksi adalah pernyataan rencana produksi ke dalam bentuk agregat. Perencanaan produksi ini merupakan alat komunikasi antara manajemen teras (top management) dan manufaktur. Di samping itu juga, perencanaan produksi merupakan pegangan untuk merancang jadwal induk produksi. Beberapa fungsi lain perencanaan produksi adalah:

- Menjamin rencana penjualan dan rencana produksi konsisten terhadap rencana strategis perusahaan
- Sebagai alat ukur performansi proses perencanaan produksi
- Menjamin kemampuan produksi konsisten terhadap rencana produksi
- Memonitor hasil produksi aktual terhadap rencana produksi dan membuat penyesuaian.
- Mengatur persediaan produk jadi untuk mencapai target produksi dan rencana strategis.
- Mengarahkan penyusunan dan pelaksanaan Jadwal induk Produksi.

Tujuan Perencanaan Produksi

Tujuan perencanaan produksi adalah:

1. Sebagai langkah awal untuk menentukan aktivitas produksi yaitu sebagai referensi perencanaan lebih rinci dari rencana agregat menjadi item dalam jadwal induk produksi.
2. Sebagai masukan rencana sumber daya sehingga perencanaan sumber daya dapat dikembangkan untuk mendukung perencanaan produksi.
3. Meredam (stabilisasi) produksi dan tenaga kerja terhadap fluktuasi permintaan.

Karakteristik Perencanaan Produksi

Agar manajemen teras dapat memfokuskan seluruh tingkat produksi tanpa harus rinci, maka perencanaan produksi dinyatakan dalam kelompok produk atau famili (agregat). Satuan unit yang dipakai dalam perencanaan produksi bervariasi dari satu pabrik ke pabrik lain. Hal ini bergantung dari jenis produk seperti: ton, liter, kubik, jam mesin atau jam orang. Jika satuan menit sudah ditetapkan maka faktor konversi harus ditetapkan sebagai alat komunikasi dengan departemen lainnya seperti departemen pemasaran dan akuntansi. Satuan unit di atas harus dikonversikan dalam bentuk satuan rupiah.

Di samping menjaga faktor konversi diperlukan untuk menterjemahkan. Perencanaan produksi ke jadwal produksi induk produksi. Perencanaan produksi mempunyai waktu perencanaan yang cukup panjang, biasanya 5 tahun. Rencana ini digunakan untuk perencanaan sumber daya seperti ekspansi, pembelian mesin. Proses peramalan telah memberikan informasi mengenai besarnya permintaan akan produk yang direncanakan. Langkah selanjutnya adalah membuat rencana produksinya itu sendiri. Dalam hal ini tidak semua permintaan dari hasil peramalan mungkin bisa diproduksi karena kapasitas produksi yang dimiliki tidak mencukupi. Pada dasarnya perencanaan produksi adalah upaya menjabarkan hasil peramalan menjadi rencana produksi yang layak dilakukan dalam bentuk jadwal rencana produksi.

Banyak metode yang dapat dilakukan untuk maksud tersebut, salah satunya adalah perencanaan agregat.

- a. Fungsi tujuan : merupakan fungsi dari variable keputusan yang akan dimaksimumkan (profit) atau minimumkan (kerugian)
- b. Pembatas : merupakan kendala yang dihadapi sehingga kita tidak bisa menentukan harga-harga variable keputusan secara sembarang.
- c. Pembatas tanda : pembatas yang menjelaskan apakah variabel keputusannya diasumsikan hanya berharga non negative atau berharga positif.

Ekonomi Teknik

Annual Worth Analysis

Annual worth analysis (analisis nilai tahunan) didasarkan pada konsep ekuivalensi dimana semua arus kas masuk dan arus kas keluar diperhitungkan dalam sederetan nilai uang tahunan yang sama besar pada suatu tingkat pengembalian minimum yang diinginkan.

Hasil AW alternatif sama dengan PW dan FW, dimana $AW = PW (A/P, i, n)$ dan $AW = FW (A/F, i, n)$. Dengan demikian, AW dari setiap alternatif dapat dihitung juga dari nilai-nilai ekuivalensi lainnya.

Nilai AW alternatif diperoleh dari persamaan: $AW = R - E - CR$

dimana: R = *revenue* (penghasilan atau penghematan ekuivalen tahunan)

E = *expenses* (pengeluaran ekuivalen tahunan)

CR = *capital recovery* (pengembalian modal)

Capital recovery (CR) suatu alternatif adalah nilai seragam tahunan yang ekuivalen dengan modal yang diinvestasikan.

$$CR = I(A/P, i, n) - S(A/F, i, n)$$

$$CR = (I-S) (A/F, i, n) + I(i)$$

$$CR = (I-S) (A/P, i, n) + S(i)$$

Dimana: I = investasi awal alternatif
S = nilai sisa di akhir usia pakai
n = usia pakai alternatif

Cash Flow

Aliran aks akan terjadi apabila ada perpindahan uang tunai atau yang sejenis (seperti cek, transfer melalui bank, dan sebagainya) dari satu pihak ke pihak lain. Bila suatu pihak menerima uang tunai atau cek maka terjadi aliran kas masuk dan bila suatu pihak mengeluarkan uang tunai, cek atau yang sejenisnya maka terjadi aliran kas keluar. Apabila

pada suatu saat suatu pihak menerima dan mengeluarkan uang tunai sekaligus maka aliran kas nettonya dapat direpresentasikan sebagai berikut :

$$\text{Aliran kas netto} = \text{penerimaan} - \text{pengeluaran}$$

Karena pada dasarnya aliran keluar masuknya kas akan terjadi dalam frekuensi yang tinggi (dalam interval waktu yang pendek) maka salah satu asumsi penting yang cukup membantu dalam penggambaran aliran kas adalah bahwa aliran kas senantiasa terjadi pada akhir periode.

MATERI DAN METODE

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dipakai dalam penelitian ini didapatkan dengan cara :

- a. Data Primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan dengan melakukan penelitian langsung kelapangan. Yaitu dengan cara :
 1. Mengadakan wawancara (interview) secara langsung dengan pimpinan perusahaan untuk mendapatkan informasi tentang latar belakang perusahaan.
 2. Melakukan pengamatan langsung (observasi) ke perusahaan, untuk melihat proses produksi.
- b. Data sekunder adalah data yang diberikan dari perusahaan berupa data produksi.

2. Periode Pengukuran

Periode dasar merupakan periode yang digunakan dalam suatu pengukuran sebagai waktu/periode acuan dalam melakukan perbandingan penambahan mesin baru dengan overtime. Agar diketahui perkembangan tingkat produktivitas dari perusahaan, maka diperlakukan suatu periode dasar yang digunakan sebagai bahan perbandingan. Pembagian periode pengukuran dalam produktivitas ini mulai dari bulan Januari 2013 sampai dengan bulan Desember 2013

3. Pengolahan Data

Setelah data-data terkumpul dari hasil penelitian yang dilakukan maka langkah selanjutnya adalah :

- a) Melakukan peramalan proses produksi di perusahaan tersebut dengan jangka waktu yang telah di tentukan.
- b) Menentukan perencanaan produksi.
- c) Menentukan biaya overtime sebelum penambahan mesin baru.
- d) Menentukan kapasitas mesin baru yang sesuai.
- e) Menentukan biaya produksi setelah penambahan mesin baru.
- f) Menganalisa hasil dari penambahan mesin baru dengan overtime

4. Evaluasi Biaya Produksi

Setelah perhitungan data dilakukan, selanjutnya menganalisis data dari hasil perhitungan data dalam 12 periode. Hasil dari evaluasi data ini akan diketahui perbedaan biaya produksi antara setelah penambahan mesin baru dan sebelum penambahan mesin baru.

Pengertian Peramalan

Peramalan adalah pemikiran terhadap besaran, misalnya permintaan terhadap satu atau beberapa produk pada periode yang akan datang (Sofyan Assauri, 1984, hal 1). Pada hakikatnya peramalan hanya merupakan suatu perkiraan (guess), tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu, maka peramalan menjadi lebih sekedar perkiraan. Peramalan dapat dikatakan perkiraan yang ilmiah (educated guess).

Konsep Dasar Peramalan

Peramalan merupakan bagian awal dari suatu proses pengambilan suatu keputusan. Sebelum melakukan peramalan harus diketahui terlebih dahulu apa sebenarnya persoalan dalam pengambilan keputusan. Setiap pengambilan keputusan yang menyangkut keadaan dimasa yang akan datang, maka pasti ada peramalan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut (Sofyan Assauri, 1984, hal.1).

Dalam kegiatan produksi, peramalan dilakukan untuk menentukan jumlah permintaan terhadap suatu produk dan merupakan langkah awal dari proses perencanaan dan pengendalian produksi. Dalam peramalan ditetapkan jenis produk apa yang diperlukan (what), jumlahnya (how many) dan kapan dibutuhkan (when). Tujuan peramalan dalam kegiatan produksi adalah untuk meredam ketidakpastian, sehingga diperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan yang sebenarnya. Suatu perusahaan biasanya menggunakan prosedur tiga tahap untuk sampai pada peramalan penjualan, yaitu diawali dengan melakukan peramalan lingkungan, diikuti dengan peramalan penjualan industri, dan diakhiri dengan peramalan penjualan perusahaan.

Metode Peramalan

Metode Moving Average

$$MA = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-(N-1)}}{N}$$

Dimana : A_t = permintaan aktual pada periode t

N = jumlah data permintaan yang dilibatkan dalam perhitungan

Metode Single Exponential Smoothing

Pengertian dasar dari metode ini adalah: nilai ramalan pada periode t+1 merupakan nilai aktual pada periode t ditambah dengan penyesuaian yang berasal dari kesalahan nilai ramalan yang terjadi pada periode t tersebut. Nilai peramalan dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut:

$$F_{t+1} = a \cdot X_t + (1-a) \cdot F_t$$

Dimana:

X_t = data permintaan pada periode t

a = faktor/konstanta pemulusan

F_{t+1} = peramalan untuk periode t

Weighted Moving Average

Data pada periode tertentu diberi bobot, semakin dekat dengan saat sekarang semakin besar bobotnya. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$F_t = \frac{W_1 A_{t-1} + W_2 A_{t-2} + \dots + W_n A_{t-n}}{W_1 + W_2 + \dots + W_n}$$

Dimana:

W_1 = bobot yang diberikan pada periode t-1

W_2 = bobot yang diberikan pada periode t-2

W_n = bobot yang diberikan pada periode t-n

n = jumlah periode

Perencanaan Produksi

Peningkatan daya saing industry, salah satunya dapat dicapai melalui perencanaan produksi. Perencanaan produksi berhubungan dengan penentuan volume, ketepatan waktu penyelesaian, utilisasi kapasitas, dan pemerataan beban. Rencana produksi dalam hal ini harus terkoordinasi dengan perencanaan perusahaan. Ada beberapa tipe perencanaan produksi. Berdasarkan periode waktunya, akan ada perencanaan jangka panjang, perencanaan jangka menengah, dan perencanaan jangka pendek. Ketiga jenis perencanaan ini memerlukan proses perencanaan yang berbeda satu sama lain. Perencanaan produksi adalah pernyataan rencana produksi ke dalam bentuk agregat. Perencanaan produksi ini merupakan alat komunikasi antara manajemen teras (top management) dan manufaktur. Di samping itu juga, perencanaan produksi merupakan pegangan untuk merancang jadwal induk produksi. Beberapa fungsi lain perencanaan produksi adalah:

- Menjamin rencana penjualan dan rencana produksi konsisten terhadap rencana strategis perusahaan
- Sebagai alat ukur performansi proses perencanaan produksi
- Menjamin kemampuan produksi konsisten terhadap rencana produksi
- Memonitor hasil produksi aktual terhadap rencana produksi dan membuat penyesuaian.
- Mengatur persediaan produk jadi untuk mencapai target produksi dan rencana strategis.
- Mengarahkan penyusunan dan pelaksanaan Jadwal induk Produksi.

Tujuan Perencanaan Produksi

Tujuan perencanaan produksi adalah:

1. Sebagai langkah awal untuk menentukan aktivitas produksi yaitu sebagai referensi perencanaan lebih rinci dari rencana agregat menjadi item dalam jadwal induk produksi.
2. Sebagai masukan rencana sumber daya sehingga perencanaan sumber daya dapat dikembangkan untuk mendukung perencanaan produksi.
3. Meredam (stabilisasi) produksi dan tenaga kerja terhadap fluktuasi permintaan.

Karakteristik Perencanaan Produksi

Agar manajemen teras dapat memfokuskan seluruh tingkat produksi tanpa harus rinci, maka perencanaan produksi dinyatakan dalam kelompok produk atau famili (agregat). Satuan unit yang dipakai dalam perencanaan produksi bervariasi dari satu pabrik ke pabrik lain. Hal ini bergantung dari jenis produk seperti: ton, liter, kubik, jam mesin atau jam orang. Jika satuan menit sudah ditetapkan maka faktor konversi harus ditetapkan sebagai alat komunikasi dengan departemen lainnya seperti departemen pemasaran dan akuntansi. Satuan unit di atas harus dikonversikan dalam bentuk satuan rupiah. Di samping menjaga faktor konversi diperlukan untuk menterjemahkan. Perencanaan produksi ke jadwal produksi induk produksi. Perencanaan produksi mempunyai waktu perencanaan yang cukup panjang, biasanya 5 tahun. Rencana ini digunakan untuk perencanaan sumber daya seperti ekspansi, pembelian mesin. Proses peramalan telah memberikan informasi mengenai besarnya permintaan akan produk yang direncanakan. Langkah selanjutnya adalah membuat rencana produksinya itu sendiri. Dalam hal ini tidak semua permintaan dari hasil peramalan mungkin bisa diproduksi karena kapasitas produksi yang dimiliki tidak mencukupi. Pada dasarnya perencanaan produksi adalah upaya menjabarkan hasil peramalan menjadi rencana produksi yang layak dilakukan dalam bentuk jadwal rencana produksi. Banyak metode yang dapat dilakukan untuk maksud tersebut, salah satunya adalah perencanaan agregat.

Ekonomi Teknik

Annual Worth Analysis

Annual worth analysis (analisis nilai tahunan) didasarkan pada konsep ekuivalensi dimana semua arus kas masuk dan arus kas keluar diperhitungkan dalam sederetan nilai uang tahunan yang sama besar pada suatu tingkat pengembalian minimum yang diinginkan.

Hasil AW alternatif sama dengan PW dan FW, dimana $AW = PW (A/P, i, n)$ dan $AW = FW (A/F, i, n)$. Dengan demikian, AW dari setiap alternatif dapat dihitung juga dari nilai-nilai ekuivalensi lainnya.

Nilai AW alternatif diperoleh dari persamaan: $AW = R - E - CR$

dimana: R = *revenue* (penghasilan atau penghematan ekuivalen tahunan)
 E = *expenses* (pengeluaran ekuivalen tahunan)
 CR = *capital recovery* (pengembalian modal)

Capital recovery (CR) suatu alternatif adalah nilai seragam tahunan yang ekuivalen dengan modal yang diinvestasikan.

$$CR = I(A/P, i, n) - S(A/F, i, n)$$

$$CR = (I-S) (A/F, i, n) + I(i)$$

$$CR = (I-S) (A/P, i, n) + S(i)$$

Dimana: I = investasi awal alternatif
S = nilai sisa di akhir usia pakai
n = usia pakai alternatif

Cash Flow

Aliran kas akan terjadi apabila ada perpindahan uang tunai atau yang sejenis (seperti cek, transfer melalui bank, dan sebagainya) dari satu pihak ke pihak lain. Bila suatu pihak menerima uang tunai atau cek maka terjadi aliran kas masuk dan bila suatu pihak mengeluarkan uang tunai, cek atau yang sejenisnya maka terjadi aliran kas keluar. Apabila pada suatu saat suatu pihak menerima dan mengeluarkan uang tunai sekaligus maka aliran kas nettonya dapat direpresentasikan sebagai berikut :

$$\text{Aliran kas netto} = \text{penerimaan} - \text{pengeluaran}$$

Karena pada dasarnya aliran keluar masuknya kas akan terjadi dalam frekuensi yang tinggi (dalam interval waktu yang pendek) maka salah satu asumsi penting yang cukup membantu dalam penggambaran aliran kas adalah bahwa aliran kas senantiasa terjadi pada akhir periode.

Diagram aliran kas adalah suatu ilustrasi grafis dari transaksi-transaksi ekonomi yang dilukiskan pada garis skala waktu. Jadi ada 2 segmen dalam suatu diagram aliran kas yaitu :

1. Garis horisontal yang menunjukkan skala waktu (periode)
2. Garis garis vertikal yang menunjukkan aliran kas

Periode dapat dinyatakan dalam tahun, bulan, minggu atau hari, tergantung pada relevansi permasalahan yang dihadapi, dan bergerak membesar dari kiri ke kanan. Titik 0 (nol) menunjukkan saat ini atau akhir periode nol atau awal periode satu.

Aliran kas diilustrasikan dengan panah vertikal pada garis horisontal pada saat dimana transaksi terjadi. Panjangnya panah vertikal tidak selalu harus mencerminkan skala besarnya transaksi, namun transaksi yang lebih besar harus digambarkan dengan panah yang lebih panjang. Jenis transaksi (penerimaan atau pengeluaran) dibedakan dengan arah dari tanda panah. Panah yang menunjukkan ke atas menunjukkan aliran kas positif atau berupa penerimaan. Sebaliknya aliran kas negatif yang menyatakan pengeluaran dituliskan dengan panah yang mengarah ke bawah.

Penggambaran diagram aliran kas adalah langkah awal dalam menyelesaikan suatu persoalan ekonomi teknik yang melibatkan berbagai transaksi yang terjadi pada berbagai periode. Suatu diagram aliran kas bukan hanya membantu dalam mengidentifikasi transaksi antara sistem dengan pihak luar, tetapi juga membantu memperjelas sudut pandang seseorang dalam melakukan analisis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

Dari peramalan permintaan produk PT.Panca Patriot Prima

Hasil Peramalan dari metode yan terpilih

Periode	Permintaan
Januari	7639
Febuari	7625
Maret	7611
April	7597
Mei	7583
Juni	7569
Juli	7555
Agustus	7541
September	7527
Oktober	7513
November	7499
Desember	7486

Dari data peramalan permintaan diatas akan dibuat tabel perbandingan antara realisasi produksi mesin lama dengan realisasi produksi penambahan mesin baru.

Tabel Peramalan permintaan dan realisasi produksi dengan mesin lama

Periode	Permintaan	Realisasi produksi mesin lama	Kekurangan
1	7639	7040	599
2	7625	6080	1545
3	7611	6720	891
4	7597	7040	557
5	7583	7040	543
6	7569	6400	1169
7	7555	7040	515
8	7541	7040	501
9	7527	6400	1127
10	7513	7360	153
11	7499	6080	1419
12	7486	6720	766
Total		80960	9785

Total 80960 + 9785 = 90745	
-----------------------------------	--

- Biaya Produksi perton reguler= Rp.3.000.000
- Biaya Produksi perton overtime =Rp.4.000.000

Maka Total Biaya untuk memenuhi permintaan adalah
 Regular time + OverTime = (80960 x 3.000.000) + (9785 x 4.000.000)
 = 242.880.000.000 + 39.140.000.000
 = 282.020.000.000

Jadi dalam 1 tahun peramalan yang akan datang maka perusahaan membutuhkan biaya produksi sebesar Rp. 282.020.000.00

Tabel Peramalan permintaan dan realisasi produksi dengan penambahan mesin baru

Periode	Permintaan (ton)	Realisasi produksi mesin lama + mesin baru (ton)	Rencana Produksi (ton)
1	7639	8800	7639
2	7625	7680	7625
3	7611	8400	7611
4	7597	8800	7597
5	7583	8800	7583
6	7569	8000	7569
7	7555	8800	7555
8	7541	8800	7541
9	7527	8400	7527
10	7513	9200	7513
11	7499	7680	7499
12	7486	8400	7486
Total	90745		90745

- Biaya Produksi perton reguler= Rp.3.000.000
 - Biaya Produksi perton overtime =Rp.4.000.000
- Karna Permintaan dapat dipenuhi maka biaya yang diperlukan hanya biaya regular saja
 Perhitungan sebagai berikut :
 90745 x 3.000.000 = Rp. 272.235.000.000

Jadi dalam 1 tahun peramalan yang akan datang maka perusahaan membutuhkan biaya produksi sebesar Rp. 272.235.000.000

Maka penghematan yang dapat diperoleh dari perbandingan mesin lama dengan penambahan mesin baru sebagai berikut :
 Mesin lama = Rp. 282.020.000.000
 Mesin lama + penambahan mesin baru =Rp.272.235.000.000 =
 Rp 9.785.000.000,-
 Dari hasil perhitungan di atas,maka dalam 1 tahun perusahaan dapat menghemat biaya produksi sebesar Rp 9.785.000.000,- / tahun

Maka dari perhitungan penambahan mesin baru, permintaan lebih dapat dipenuhi dan selain itu biaya produksinya lebih optimal

Saran

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Perusahaan dapat melakukan perencanaan produksi yang optimal, sehingga untuk kedepannya dapat mempersiapkan masalah-masalah yang akan timbul.
2. Perusahaan lebih diuntungkan dalam biaya produksi, karena setelah penambahan mesin, overtime sudah jarang dilakukan.

Dengan begitu perusahaan dapat mempersiapkan solusi-solusi untuk masalah-masalah yang akan datang kedepannya dan terus tetap membuat permintaan-permintaan yang ada atau datang dapat terpenuhi dan perusahaan dapat lebih berhemat dari biaya produksi. Dan dari situ citra perusahaan tetap stabil dan naik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ekonomi Teknik E-Learning.
<http://ekonomiteknik112081081.blogspot.com/2012/02/konsep-annual-worth-analysis.html>
- Ermayanti., D., 2011, Analisis Keputusan Investasi, (<http://dwiermayanti.wordpress.com/2011/12/09/383>)
- Fenny., J., 2003, Analisis Sistem Penggantian Mesin Dengan Metode Ekonomi Teknik Pada PT. WINGOH ALBINDO, *Skripsi* Jurusan Teknik Industri, Jakarta : Program Strata 1 Universitas Bina Nusantara
- Fogarty, Black Stone, Hoffmann, Production & Inventory Management, McGraw Hill. Singapore. Second Edition.
- Gunawan., P. N., 2011, Kebijakan Pengambilan Keputusan Investasi, *Makalah* Jurusan Teknik Elektro, Makassar : Program Strata 1 Universitas Hasanuddin
- I Nyoman Pujawan, Jurusan Teknik Industri , Ekonomi Teknik
- Kodoatie, 2005, Konsep Dasar Analisis Ekonomi Teknik, (<http://thesis.binus.ac.id/Asli/Bab2/2008-1-0042-TIAS-Bab%202.pdf>)
- Londong., D., 2012, Istilah-istilah dalam PPIC (Production Planning Inventory Control), (<http://dedylondong.blogspot.com/2012/08/istilah-istilah-dalam-ppic-production.html>)
- Pinasthika., D., 2013, Manajemen Produksi, (<http://dayintapinasthika.wordpress.com/tugas-7-manajemen-produksi/>)
- Putro., H., 2012, Ekonomi Teknik, (<http://joko-sekti.stmik-aub.ac.id/wp-content/uploads/2012/10/MATERI-KULIAH-EKONOMI-TEKNIK.pdf>)
- Putu Lokantara, Iskandar, Ulianta. Ali Basyah Siregar, TMA Ari Samadhi , Manajemen Produksi
- Referensi Tugas Akhir tentang Perencanaan Produksi oleh Syarif Hidayatullah di Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Ross., Westerfield., dan Jordan., 2000, Salim., B., Murdifin H., dan Syafri S., 1991, 34:75,

Sofyan, A, 1984, Konsep Dasar Peramalan, (<http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/532/jbptunikompp-gdl-rizkyrachm-26569-4-babii.pdf>)
Sritomo Wignjosoebroto. Pengantar Teknik Industri.