

# ANALISIS PERENCANAAN TENAGA KERJA DI PERUSAHAAN *REDRYING* TEMBAKAU DENGAN PENDEKATAN *LINEAR* *PROGRAMMING*

S A R T I N

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR

## *Abstrak*

*Perencanaan tenaga kerja merupakan kegiatan penentuan jumlah dan jenis tenaga kerja yang diperlukan oleh suatu organisasi untuk masa yang akan datang. Oleh karena itu perencanaan tenaga kerja adalah serangkaian kegiatan yang berkaitan dengan peramalan kebutuhan tenaga kerja di masa datang pada suatu organisasi, meliputi penyediaan tenaga kerja baru dan pendayagunaan yang sudah tersedia. Atau dengan kata lain menentukan gerakan tenaga kerja yang ada dari posisi saat ini menuju posisi yang diinginkan di masa datang. Dalam penelitian ini dilakukan penghitungan dan analisis tentang perencanaan tenaga kerja pada perusahaan redrying tembakau yang akan melakukan perubahan internal yaitu melakukan pemasangan mesin baru dengan memperhatikan beberapa kebijakan dan tujuan yang ditetapkan oleh perusahaan. Metode yang digunakan adalah linear programming, sedangkan proses yang dijalankan adalah menentukan dan mendefinisikan variabel keputusan kemudian dinyatakan dalam simbol matematis, membangun model matematis yang diarahkan pada formulasi linear programming kemudian menghitung fungsi obyektif untuk masing-masing tujuan yaitu meminimumkan redundancy dan meminimumkan biaya dimana dalam penghitungan ini digunakan bantuan software komputer QM for windows version 2.2, software untuk metode kuantitatif, management science atau riset operasi. Dari hasil perhitungan dan analisis terlihat bahwa perencanaan tenaga kerja dengan kebijakan untuk meminimumkan redundancy dan kebijakan untuk meminimumkan biaya menghasilkan perbedaan hasil perhitungan yang cukup signifikan.*

**Kata kunci:** *Perencanaan tenaga kerja (manpower planning), linear programming*

## *Abstract*

*Planning of labour is activity of determination of amount and labours types required by an organizations for a period of which will come. Therefore planning of labour is with refer to activity related to forecasting of requirement of labour in a period of to come at one particular organization, cover new labour preparation and utilization which have is available. Or equally determine the labour movement from position in this time towards position which wanted in a period of to come. In this research done by analysis and enumeration concerning planning of labour at company of redrying tobacco which will make a change is internal that is doing installation of new machine by paying attention to some policies and purpose of specified by companies. Method which applied is programming linear, while processing which implemented is determine and define decision variable then expressed in mathematical symbol, develop/build aimed at mathematical model is programming linear formulation then calculate objective function for each purpose of that is minimizing redundancy and minimize expense where in this enumeration applied by computer software aid QM for windows version 2.2, software for quantitative method, management science or operational research. From result calculation and analysis seen that planning of labour with policy for minimizing redundancy and policy for minimizing expense yield difference of result calculation enough signifikan.*

**Keyword:** *Planning of labour (manpower planning), programming linear*

## Pendahuluan

Saat ini semakin disadari bahwa asset yang termahal dan terpenting perusahaan adalah manusia, yaitu karyawannya. Maka wajarlah apabila perencanaan tenaga kerja perusahaan mendapatkan pemikiran dan penanganan yang sungguh-sungguh. Kalau tidak, masa depan perusahaan menjadi rapuh.

Perencanaan sistem tenaga kerja di dalam suatu organisasi didefinisikan sebagai suatu upaya untuk mendapatkan jumlah yang tepat dari masing-masing tipe manusia pada tiap-tiap pekerjaan yang ada didalam suatu organisasi pada waktu yang tepat[1].

Sebuah perusahaan dalam perjalanannya pasti akan menghadapi kompetisi dan tantangan yang semakin kuat. Seluruh potensi perusahaan harus dikonsolidasikan untuk menjawab tantangan yang selalu dinamis seiring dengan perkembangan zaman, dari beberapa potensi yang dimiliki oleh perusahaan, tenaga kerja yang terencana dengan baik merupakan elemen terpenting dalam menjawab kompetisi dan tantangan perusahaan.

Perusahaan *redrying* tembakau Bojonegoro adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pemrosesan tembakau tidak terlepas dari persaingan yang semakin lama semakin ketat. Sebagai perusahaan yang menjalankan usahanya berdasarkan pesanan dari pihak luar (*system job on order*), perusahaan saat ini menghadapi persaingan yang semakin ketat seiring dengan semakin banyaknya perusahaan pengering tembakau yang baru berdiri, di tambah lagi adanya rencana dari pemerintah untuk mengizinkan sebuah perusahaan pembuat rokok mendirikan usaha pengeringan tembakau sendiri.

Perusahaan *redrying* tembakau Bojonegoro yang memiliki lebih dari seribu karyawan dan merupakan salah satu pilar pendukung perekonomian masyarakat Bojonegoro harus memperhatikan perencanaan tenaga kerjanya. Perencanaan tenaga kerja yang baik diharapkan dapat meningkatkan efisiensi biaya perusahaan sehingga perkembangan perusahaan dapat semakin efektif.

Dalam menghadapi berbagai persaingan, Perusahaan *redrying* tembakau Bojonegoro akan mencoba melakukan perubahan internal perusahaan yaitu dengan melakukan pemasangan mesin baru namun dalam hal ini akan mempengaruhi komposisi jumlah tenaga kerja dalam beberapa kategori yang ada dalam perusahaan sehingga perlu kiranya sebuah perhitungan yang akurat mengenai kebutuhan sumber daya perusahaan dalam melakukan perubahan supaya perusahaan dapat berjalan dengan baik.

## Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menghitung dan meminimalisasi *redundancy* pada perusahaan *redrying* tembakau Bojonegoro.

2. Bagaimana menghitung dan meminimalisasi biaya bidang ketenagakerjaan pada perusahaan *redrying* tembakau Bojonegoro.
3. Berapa besarnya biaya yang diperlukan oleh perusahaan *redrying* tembakau Bojonegoro dalam proses perencanaan tenaga kerja berkaitan dengan perubahan yang akan dilakukan.

## Batasan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian tugas akhir ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan pada perusahaan *redrying* tembakau Bojonegoro untuk unit *threshing* dan unit *redrying* yang dikelola oleh koperasi karyawan *redrying* Bojonegoro (KAREB).
2. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan variabel yang ada dalam kebijakan perusahaan
3. *Redundancy* yang dimaksud adalah pemutusan hubungan kerja karena perusahaan melakukan pengembangan dengan menggunakan mesin-mesin berteknologi baru.
4. Selama perusahaan melakukan rekonstruksi bidang ketenagakerjaan, *constraints/kendala* yang diberikan bersifat kontinu.

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahwa data yang diperoleh tidak terdapat perubahan yang cukup signifikan selama proses pengolahan data.

## Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Menghitung dan meminimalisasi *redundancy* pada perusahaan *redrying* tembakau Bojonegoro.
2. Mendapatkan perhitungan jumlah *redundancy* dan biaya bidang ketenagakerjaan yang akan ditanggung oleh perusahaan dalam melakukan perubahan internal yaitu melakukan pemasangan mesin baru.
3. Memberikan bahan pertimbangan dan masukan kepada perusahaan *redrying* tembakau Bojonegoro dalam merumuskan perencanaan tenaga kerja.

## Manfaat

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Dapat diketahui besarnya tingkat *redundancy* pada perusahaan *redrying* tembakau Bojonegoro.
2. Dapat diketahui besarnya jumlah *redundancy* dan biaya bidang ketenagakerjaan yang akan ditanggung oleh perusahaan dalam melakukan perubahan internal yaitu melakukan pemasangan mesin baru.
3. Tersedianya bahan pertimbangan tentang perencanaan tenaga kerja bagi perusahaan *redrying* tembakau Bojonegoro.

## Metodologi Penelitian

Metodologi dalam penelitian ini terdiri atas tahapan-tahapan pada proses penelitian atau urutan langkah yang akan dilakukan dalam menjalankan penelitian. Adapun metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

### 1.6.1. Tahap Persiapan

Tahap ini merupakan tahap awal dari penelitian, mencakup identifikasi masalah dan pengumpulan informasi awal yang berguna bagi penelitian. Tahap persiapan ini terdiri dari :

- Identifikasi dan perumusan masalah, yaitu penentuan masalah apa yang akan dianalisis dalam penelitian.
- Penentuan tujuan penelitian, untuk memberikan arah kerja dan mengingatkan peneliti setiap saat tentang apa yang menjadi tujuan dalam penelitian.
- Studi pustaka, yaitu tahap penelusuran referensi yang bersumber pada buku dan penelitian-penelitian sebelumnya, yang berkaitan dengan pemecahan masalah yang dihadapi dalam penelitian.
- Studi pendahuluan perusahaan, yaitu melakukan pengamatan awal pada perusahaan yang bertujuan untuk mengetahui keadaan perusahaan yang sesungguhnya, sehingga penelitian yang dilakukan tidak akan menyimpang dari tujuan.

### 1.6.2. Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan berbagai data dan informasi yang berguna bagi penelitian untuk kemudian diolah dengan menggunakan metode penelitian yang ada.

### 1.6.3. Tahap Analisis

Tahap ini berisi tentang analisis dari penghitungan terhadap data-data yang terkumpul dan yang telah diolah untuk menentukan besarnya jumlah *redundancy* dan biaya bidang ketenagakerjaan yang akan ditanggung oleh perusahaan dalam melakukan perubahan internal yaitu melakukan pemasangan mesin baru.

### 1.6.4. Tahap Penarikan Kesimpulan dan Saran

Tahap penarikan kesimpulan ini tahapan terakhir dari keseluruhan rangkaian proses penelitian Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data yang dilakukan, dibuat rangkuman berupa kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan tujuan penyusunan tugas akhir ini.

## Dasar Teori

### Pengertian Perencanaan Tenaga Kerja

Keberadaan tenaga kerja sebagai salah satu faktor produksi sangat penting artinya bagi perusahaan. Dalam perkembangannya, organisasi akan menghadapi permasalahan tenaga kerja yang semakin kompleks, dengan demikian perencanaan tenaga kerja harus dilakukan secara profesional. Tenaga kerja dapat diartikan sebagai manusia yang bekerja di lingkungan

suatu perusahaan atau potensi manusiawi sebagai penggerak perusahaan dalam mewujudkan eksistensinya.

Perencanaan tenaga kerja merupakan kegiatan penentuan jumlah dan jenis tenaga kerja yang diperlukan oleh suatu organisasi (perusahaan) untuk masa yang akan datang (Irawan, 2000). Oleh karena itu perencanaan tenaga kerja adalah serangkaian kegiatan yang berkaitan dengan peramalan kebutuhan tenaga kerja di masa akan datang pada suatu organisasi, meliputi penyediaan tenaga kerja baru dan pendayagunaan yang sudah tersedia. Atau dengan kata lain menentukan gerakan tenaga kerja yang ada dari posisi saat ini menuju posisi yang diinginkan di masa datang.

Perencanaan tenaga kerja dapat juga diartikan sebagai suatu proses untuk menetapkan strategi memperoleh, memanfaatkan, mengembangkan dan mempertahankan tenaga kerja sesuai dengan kebutuhan perusahaan sekarang dan pengembangannya di masa mendatang. Secara singkat, perencanaan tenaga kerja merupakan proses analisis dan identifikasi kebutuhan untuk dan ketersediaan tenaga kerja dalam perusahaan.

### Linear Programming

*Linear programming* adalah metode atau teknik matematis yang digunakan untuk membantu manajer dalam pengambilan keputusan. Ciri khusus penggunaan metode matematis ini adalah berusaha mendapatkan maksimisasi atau minimisasi. Maksimisasi dapat berupa memaksimalkan keuntungan. Minimisasi dapat berupa meminimumkan biaya.

*Linear programming* merupakan peralatan standar yang telah menghemat ribuan atau jutaan dolar bagi banyak perusahaan, bahkan bagi perusahaan yang sedang besarnya, di berbagai negara industri, dan pemakaiannya di sektor-sektor lain masyarakat meluas dengan cepat. *Linear programming* memakai suatu model matematis untuk menggambarkan masalah yang dihadapi. Kata sifat *linear* berarti bahwa semua fungsi matematis dalam model ini harus merupakan fungsi-fungsi *linear*. Kata *programming* disini merupakan sinonim untuk kata perencanaan. Maka, membuat *linear programming* adalah membuat rencana kegiatan-kegiatan untuk memperoleh hasil yang optimal, ialah suatu hasil yang mencapai tujuan yang ditentukan dengan cara yang paling baik (sesuai model matematis) di antara semua alternatif yang mungkin.

Meskipun mengalokasi sumber-sumber daya kepada kegiatan-kegiatan merupakan jenis aplikasi yang paling umum, *linear programming* mempunyai banyak aplikasi penting lainnya. Sebenarnya, setiap masalah yang model matematisnya sesuai dengan format umum bagi *linear programming* merupakan masalah *linear programming*.

**Formulasi Model Linear Programming**

Masalah keputusan yang sering dihadapi analis adalah alokasi optimum sumber daya yang langka. Sumber daya dapat berupa uang, tenaga kerja, bahan mentah, kapasitas mesin, waktu, ruangan dan teknologi. Tugas analis adalah mencapai hasil terbaik yang mungkin dengan keterbatasan sumber daya ini. Hasil yang diinginkan mungkin ditunjukkan sebagai maksimisasi dari beberapa ukuran seperti profit, penjualan dan kesejahteraan, atau minimisasi seperti pada biaya, waktu dan jarak.

Setelah masalah diidentifikasi, tujuan ditetapkan, langkah selanjutnya adalah formulasi model matematik yang meliputi tiga tahap seperti berikut :

1. Tentukan variabel yang tak diketahui (variabel keputusan) dan nyatakan dalam simbol matematik.
2. Membentuk fungsi tujuan yang ditunjukkan sebagai suatu hubungan linier (bukan perkalian) dari variabel keputusan.
3. Menentukan semua kendala masalah tersebut dan mengekspresikan dalam persamaan atau pertidaksamaan yang juga merupakan hubungan linear dari variabel keputusan yang mencerminkan keterbatasan sumber daya masalah itu.

**Bentuk Umum Model Linear Programming**

Model *linear programming* merupakan suatu model matematis perumusan masalah umum pengalokasian sumberdaya untuk banyak kegiatan. Dalam *linear programming* dikenal dua macam fungsi, yaitu fungsi tujuan (*objective function*) dan fungsi-fungsi pembatas (*constraint function*). Fungsi tujuan merupakan penggambaran tujuan atau sasaran didalam permasalahan *linear programming* yang berkaitan dengan pengaturan secara optimal sumberdaya-sumberdaya untuk memperoleh keuntungan maksimal atau biaya minimal. Pada umumnya nilai yang akan dioptimalkan dinyatakan sebagai "Z" sedangkan fungsi pembatas merupakan bentuk penyajian secara matematis batasan-batasan kapasitas yang tersedia yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan.

Dalam pembahasan model *linear programming* ini, secara umum akan digunakan simbol-simbol sebagai berikut :

*m* : macam-macam batasan sumber atau fasilitas yang tersedia.

*n* : macam kegiatan yang menggunakan sumber fasilitas tersebut.

*i* : nomor setiap macam sumber atau fasilitas yang tersedia (*i* = 1, 2, ... *m*)

*j* : nomor setiap macam kegiatan atau obyek yang menggunakan sumber atau fasilitas yang tersedia (*j* = 1, 2, ... *n*)

*X<sub>j</sub>* : tingkat kegiatan ke- *j* (*j* = 1, 2, .... *n*)

$\alpha_{ij}$  : banyaknya sumber *i* yang diperlukan untuk menghasilkan setiap unit keluaran (output) kegiatan *j* (*i* = 1, 2, ... *m* dan *j* = 1, 2, ... *n*)

*b<sub>i</sub>* : banyaknya sumber (fasilitas) *i* yang tersedia untuk dialokasikan ke setiap kegiatan (*i* = 1, 2, ... *n*)

*Z* : kenaikan nilai *Z* apabila ada pertambahan kegiatan (*X<sub>j</sub>*) dengan satuan keluaran kegiatan *j* terhadap nilai *Z*

Keseluruhan simbol-simbol diatas kemudian disusun dalam bentuk tabel standar *linear programming* seperti yang terlihat pada tabel 2.1.

Tabel 1 Tabel Standar Linear Programming

Aktifitas Sumber	Pemakaian Sumber Per Unit Kegiatan (Output)				Kapasitas as Sumber
	1	2	.....	n	
1	$\alpha_{11}$	$\alpha_{12}$		$\alpha_{1n}$	<i>b<sub>i</sub></i>
2	$\alpha_{21}$	$\alpha_{22}$		$\alpha_{2n}$	<i>b<sub>2</sub></i>
-					-
-					
<i>m</i>	$\alpha_{m1}$	$\alpha_{m2}$	.....	$\alpha_{mn}$	<i>b<sub>m</sub></i>
$\Delta Z$ Pertambahan	<i>C<sub>1</sub></i>	<i>C<sub>2</sub></i>	.....	<i>C<sub>n</sub></i>	
Tingkat kegiatan	<i>X<sub>1</sub></i>	<i>X<sub>2</sub></i>	.....	<i>X<sub>n</sub></i>	

Berdasarkan tabel 1 dapat disusun suatu model matematis yang digunakan untuk menemukan suatu permasalahan *linear programming* sebagai berikut :

$$\text{Maksimumkan } Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$

Berdasarkan pembatas :

$$\alpha_{11}X_1 + \alpha_{12}X_2 + \dots + \alpha_{1n}X_n \leq b_1$$

$$\alpha_{21}X_1 + \alpha_{22}X_2 + \dots + \alpha_{2n}X_n \leq b_2$$

$$- \quad - \quad -$$

$$- \quad - \quad -$$

$$- \quad - \quad -$$

$$\alpha_{m1}X_1 + \alpha_{m2}X_2 + \dots + \alpha_{mn}X_n \leq b_m$$

dan  $X_1 \geq 0, X_2 \geq 0, \dots, X_n \geq 0$

Bentuk model *linear programming* diatas merupakan bentuk standar bagi masalah-masalah *linear programming* yang akan dipakai selanjutnya. Atau dengan kata lain, apabila setiap masalah dapat diformulasikan secara matematis mengikuti model diatas, maka masalah tersebut dapat dipecahkan dengan teknik *linear programming*.

Bentuk umum model *linear programming* diatas dapat diringkas sebagai berikut :

1. Fungsi yang dimaksud :  

$$C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$
 merupakan fungsi tujuan (*objective function*)
2. Fungsi-fungsi pembatas dapat dikelompokkan menjadi :
  - a. Fungsi pembatas fungsional, yaitu fungsi-fungsi batasan sebanyak m (yaitu  

$$\alpha_{11}X_1 + \alpha_{12}X_2 + \dots + \alpha_{1n}X_n$$
).
  - b. Fungsi pembatas non-negatif yaitu fungsi-fungsi pembatas yang dinyatakan dengan  

$$X_1 \geq 0$$
3. Variabel-variabel  $X_j$  disebut sebagai variabel keputusan (*decision variable*)
4.  $\alpha_{ij}, b_i, C_j$ , merupakan masukan-masukan konstan yang disebut parameter model.

Disamping model diatas, ada pula model *linear programming* yang agak berbeda, seperti :

1. Fungsi tujuan yang bukan memaksimalkan melainkan meminimalkan.  
 contoh : minimumkan  $Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$
2. Beberapa pembatas fungsional memiliki pertidaksamaan dalam bentuk lebih besar atau sama dengan.  
 contoh :  

$$\alpha_{i1}X_1 + \alpha_{i2}X_2 + \dots + \alpha_{in}X_n \geq b_i$$
3. Beberapa pembatas fungsional mempunyai bentuk persamaan  
 contoh :  

$$\alpha_{i1}X_1 + \alpha_{i2}X_2 + \dots + \alpha_{in}X_n = b_i$$
4. Menghilangkan pembatas non-negatif untuk beberapa variabel keputusan.

### Perencanaan Tenaga Kerja

#### a. Gambaran Obyektif

Perusahaan *redrying* tembakau Bojonegoro saat ini akan melakukan sebuah perubahan internal pada proses produksinya, dimana perubahan yang akan dilakukan adalah melakukan pemasangan mesin berteknologi baru. Hal ini mengakibatkan perusahaan

membutuhkan perencanaan tenaga kerja dan penghitungan kebutuhan tenaga kerja untuk beberapa tahun kedepan. Dengan adanya pemasangan mesin baru ini perusahaan membutuhkan lebih banyak tenaga kerja kategori *skilled* dan *semi-skilled* sedangkan kebutuhan akan tenaga kerja kategori *unskilled* jumlahnya sangat kecil. Diperkirakan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk tiga tahun mendatang adalah sebagai berikut :

	<i>Unskilled</i>	<i>Semi-skilled</i>	<i>Skilled</i>
<i>Current Strength</i>	487	366	244
Tahun ke-1	243	342	244
Tahun ke-2	122	489	366
Tahun ke-3	0	611	486

Dalam menghadapi perubahan yang dilakukan, perusahaan menetapkan kebijakan yang berhubungan dengan kebutuhan tenaga kerja selama tiga tahun ke depan seperti yang diperkirakan. Kebijakan perusahaan tersebut antara lain adalah :

- (1). Penerimaan tenaga kerja baru (*Recruitment*)
- (2). *Training* ulang (*Retraining*)
- (3). *Redundancy*
- (4). Kerja paruh waktu (*Short-time Working*).

Dalam perusahaan ini terdapat kejadian alamiah dari tenaga kerja. Dalam mengelola tenaga kerjanya, perusahaan *redrying* tembakau Bojonegoro mencatat bahwa cukup besar jumlah tenaga kerja yang secara alamiah meninggalkan/keluar dari perusahaan sampai tahun pertama sejak diterima sebagai karyawan tetapi setelah satu tahun rata-rata tenaga kerja yang meninggalkan perusahaan semakin kecil jumlahnya. Adapun jumlah rata-rata tenaga kerja yang meninggalkan perusahaan adalah sebagai berikut :

	<i>Unskilled</i>	<i>Semi-skilled</i>	<i>Skilled</i>
Sampai tahun pertama	25 %	20 %	10 %
Setelah tahun pertama	10 %	5 %	5 %

#### (1). Penerimaan tenaga kerja baru (*Recruitment*)

Perusahaan dapat menerima sejumlah tenaga kerja baru dari luar. Dalam satu tahun, jumlah tenaga kerja baru yang dapat diterima untuk masing-masing kategori adalah sebagai berikut :

*Jumlah tenaga kerja baru yang dapat diterima*

<i>Unskilled</i>	<i>Semi-skilled</i>	<i>Skilled</i>
100	180	100

#### (2). *Training* ulang (*Retraining*)

Perusahaan dapat melakukan *training* ulang terhadap tenaga kerja berkategori *unskilled* hingga sejumlah 70 tenaga kerja per tahun untuk menjadikan berkategori *semi-skilled*, biaya untuk *training* ini adalah 1,5 juta rupiah per tenaga kerja.

Untuk melakukan *training* ulang terhadap tenaga kerja berkategori *semi-skilled* untuk menjadikan berkategori *skilled*, perusahaan membatasi jumlahnya tidak lebih dari  $\frac{1}{4}$  (seper empat) jumlah tenaga kerja kategori *skilled* yang ada selama proses *training* dilaksanakan. Biaya untuk *training* ini adalah 2,5 juta rupiah per tenaga kerja.

Penurunan kategori *skill* ke dalam kategori yang lebih rendah (*downgrading*) dapat terjadi pada tenaga kerja tetapi 50% dari tenaga kerja yang mengalami hal seperti ini akan keluar dari perusahaan, walaupun hal ini tidak membutuhkan biaya dari perusahaan.

(3). *Redundancy*

*Redundancy* adalah pemutusan hubungan kerja karena perusahaan melakukan perubahan/pengembangan dengan menggunakan mesin-mesin berteknologi baru.

Kebutuhan pembayaran biaya *redundancy* untuk setiap tenaga kerja kategori *unskilled* adalah sebesar 12,8 juta rupiah sedangkan untuk setiap tenaga kerja kategori *semi-skilled* atau *skilled* adalah sebesar 35 juta rupiah.

Kelebihan jumlah tenaga kerja (*Overmanning*)

Perusahaan dapat mempekerjakan hingga sejumlah 15 tenaga kerja lebih banyak dari yang dibutuhkan oleh perusahaan tetapi dibutuhkan biaya tambahan per tenaga kerja per tahun. Besarnya biaya tambahan yang dibutuhkan per tenaga kerja per tahun adalah sebagai berikut :

*Biaya overmanning*

<i>Unskilled</i>	<i>Semi-skilled</i>	<i>Skilled</i>
6 juta rupiah	10 juta rupiah	15 juta rupiah

(4). Kerja paruh waktu (*Short-time working*)

Perusahaan dapat mempekerjakan tenaga kerja dengan status kerja paruh waktu hingga sejumlah 10 tenaga kerja pada setiap kategori *skill*, biaya per tenaga kerja per tahun untuk program ini adalah sebagai berikut :

*Biaya short-time working*

<i>Unskilled</i>	<i>Semi-skilled</i>	<i>Skilled</i>
3 juta rupiah	5 juta rupiah	5 juta rupiah

Seorang pekerja dengan kerja paruh waktu menghasilkan separuh produksi pekerja biasa.

Perusahaan *redrying* tembakau Bojonegoro menetapkan tujuannya adalah untuk meminimumkan *redundancy*. Bagaimana seharusnya mereka melakukan usaha untuk mencapai tujuan ini ?

Jika kebijakan mereka adalah untuk meminimumkan biaya, berapa besarnya biaya yang dapat dihemat ?

**b. Formulasi Linear Programming**

Dalam melakukan perubahan internal perusahaan, harus dilakukan evaluasi terhadap segala kebijakan yang telah ditetapkan. Kebijakan dapat

ditetapkan dan dievaluasi dalam setiap tahun yang mana kebijakan dapat diambil pada bulan pertama dalam setiap tahun. Pada bulan pertama dalam setiap tahun dapat dilakukan evaluasi dan ditetapkan kebijakan secara serentak yang berkaitan dengan hal-hal sebagai berikut :

1. Melakukan rekrutmen tenaga kerja untuk semua kategori *skill*.
2. Menghitung jumlah tenaga kerja yang memutuskan keluar/meninggalkan perusahaan dalam waktu yang relatif singkat yaitu kurang dari satu tahun.
3. Menghitung jumlah tenaga kerja yang memutuskan keluar/meninggalkan perusahaan dalam waktu yang relatif lebih lama yaitu lebih dari satu tahun.
4. Menentukan jumlah tenaga kerja yang akan di *training* ulang.
5. Menentukan jumlah tenaga kerja yang dinyatakan sebagai *redundant*.
6. Menentukan jumlah tenaga kerja yang akan dipekerjakan sebagai pekerja paruh waktu.

Pendefinisian variabel-variabel.

1. Variabel jumlah sumber daya tenaga kerja

$t_{SKi}$  = jumlah tenaga kerja kategori *skilled* yang dipekerjakan pada tahun *i*

$t_{SSi}$  = jumlah tenaga kerja kategori *semi-skilled* yang dipekerjakan pada tahun *i*

$t_{USi}$  = jumlah tenaga kerja kategori *unskilled* yang dipekerjakan pada tahun *i*

2. Penerimaan tenaga kerja baru (*Recruitment*)

$u_{SKi}$  = jumlah tenaga kerja kategori *skilled* yang diterima/direkrut pada tahun *i*

$u_{SSi}$  = jumlah tenaga kerja kategori *semi-skilled* yang diterima pada tahun *i*

$u_{USi}$  = jumlah tenaga kerja kategori *unskilled* yang diterima pada tahun *i*

3. *Training* ulang (*Retraining*)

$v_{USSSi}$  = jumlah tenaga kerja kategori *unskilled* yang di *training* ulang untuk menjadi tenaga kerja kategori *semi-skilled* pada tahun *i*

$v_{SSSKi}$  = jumlah tenaga kerja kategori *semi-skilled* yang di *training* ulang untuk menjadi tenaga kerja kategori *skilled* pada tahun *i*

4. Penurunan kategori *skill* (*Downgrading*)

$v_{SKSSi}$  = jumlah tenaga kerja kategori *skilled* yang diturunkan tingkatnya menjadi tenaga kerja kategori *semi-skilled* pada tahun *i*

$v_{SKUS\ i}$  = jumlah tenaga kerja kategori *skilled* yang diturunkan tingkatnya menjadi tenaga kerja kategori *unskilled* pada tahun  $i$

$v_{SSUS\ i}$  = jumlah tenaga kerja kategori *semi-skilled* yang diturunkan tingkatnya menjadi tenaga kerja kategori *unskilled* pada tahun  $i$

5. *Redundancy*

$w_{SK\ i}$  = jumlah tenaga kerja kategori *skilled* yang tergolong *redundant* pada tahun  $i$

$w_{SS\ i}$  = jumlah tenaga kerja kategori *semi-skilled* yang tergolong *redundant* pada tahun  $i$

$w_{US\ i}$  = jumlah tenaga kerja kategori *unskilled* yang tergolong *redundant* pada tahun  $i$

6. Kerja paruh waktu (*Short-time Working*)

$x_{SK\ i}$  = jumlah tenaga kerja kategori *skilled* yang dipekerjakan dengan sistem paruh waktu pada tahun  $i$

$x_{SS\ i}$  = jumlah tenaga kerja kategori *semi-skilled* yang dipekerjakan dengan sistem paruh waktu pada tahun  $i$

$x_{US\ i}$  = jumlah tenaga kerja kategori *unskilled* yang dipekerjakan dengan sistem paruh waktu pada tahun  $i$

7. Kelebihan jumlah tenaga kerja (*Overmanning*)

$y_{SK\ i}$  = jumlah kelebihan tenaga kerja kategori *skilled* yang dipekerjakan pada tahun  $i$

$y_{SS\ i}$  = jumlah kelebihan tenaga kerja kategori *semi-skilled* yang dipekerjakan pada tahun  $i$

$y_{US\ i}$  = jumlah kelebihan tenaga kerja kategori *unskilled* yang dipekerjakan pada tahun  $i$

Constraints

1. Kendala komposisi tenaga kerja

$$[1] t_{SK\ i} = 0.95 t_{SK\ i-1} + 0.9 u_{SK\ i} + 0.95 v_{SSSK\ i} -$$

$$v_{SKSS\ i} - v_{SKUS\ i} - w_{SK\ i}$$

$$[2] t_{SS\ i} = 0.95 t_{SS\ i-1} + 0.8 u_{SS\ i} + 0.95 v_{USSS\ i} -$$

$$v_{SSSK\ i} + 0.5 v_{SKSS\ i} - v_{SSUS\ i} - w_{SS\ i}$$

$$[3] t_{US\ i} = 0.9 t_{US\ i-1} + 0.75 u_{US\ i} v_{USSS\ i} +$$

$$0.5 v_{SKUS\ i} + 0.5 v_{SSUS\ i} - w_{US\ i}$$

2. Kendala *training* ulang tenaga kerja kategori *semi-skilled*

$$[1] v_{SSSK\ i} - 0.25 t_{SK\ i} \leq 0$$

3. Kendala kelebihan jumlah tenaga kerja

$$[1] y_{SK\ i} + y_{SS\ i} + y_{US\ i} \leq 15$$

4. Kendala jumlah kebutuhan perusahaan terhadap tenaga kerja

$$[1] t_{SK\ i} - y_{SK\ i} - 0.5 x_{SK\ i} = 244, 366, 486 \quad (i = 1, 2, 3)$$

$$[2] t_{SS\ i} - y_{SS\ i} - 0.5 x_{SS\ i} = 342, 489, 611 \quad (i = 1, 2, 3)$$

$$[3] t_{US\ i} - y_{US\ i} - 0.5 x_{US\ i} = 243, 122, 0 \quad (i = 1, 2, 3)$$

*Initial Conditions* (Kondisi Awal)

Jumlah tenaga kerja pada kondisi awal adalah  $t_{SK\ 0} = 244$ ,  $t_{SS\ 0} = 366$ ,  $t_{US\ 0} = 487$ . Beberapa variabel mempunyai batas atas yang berlaku konstan untuk  $i = 1, 2, 3$ . Adapun batas atas beberapa variabel untuk  $i = 1, 2, 3$  adalah sebagai berikut :

*Batas atas beberapa variabel pada tahun ke- $i$*

Penerimaan tenaga kerja baru	Kerja paruh waktu	<i>Training</i> ulang
$u_{SK\ i} \leq 100$	$x_{SK\ i} \leq 10$	$v_{USSS\ i} \leq 70$
$u_{SS\ i} \leq 180$	$x_{SS\ i} \leq 10$	
$u_{US\ i} \leq 100$	$x_{US\ i} \leq 10$	

Fungsi obyektif untuk meminimumkan *redundancy* adalah

$$\sum_i (w_{SK\ i} + w_{SS\ i} + w_{US\ i})$$

Fungsi obyektif untuk meminimumkan biaya adalah

$$\sum_i (1.500.000 v_{USSS\ i} + 2.500.000 v_{SSSK\ i} + 35.000.000 w_{SK\ i} + 35.000.000 w_{SS\ i} + 12.800.000 w_{US\ i} + 5.000.000 x_{SK\ i} + 5.000.000 x_{SS\ i} + 3.000.000 x_{US\ i} + 15.000.000 y_{SK\ i} + 10.000.000 y_{SS\ i} + 6.000.000 y_{US\ i})$$

Perumusan ini mempunyai 24 *constraint* (kendala) dan 60 variabel serta 21 variabel batas atas sederhana.

c. **Menghitung Fungsi Obyektif Untuk Masing-Masing Tujuan**

Dengan menggunakan bantuan *software* komputer *QM for windows version 2.2*, *software* untuk metode kuantitatif, *management science* atau riset operasi. Didapatkan kebijakan optimal pada fungsi obyektif untuk meminimumkan *redundancy* sebagai berikut :

1. Penerimaan tenaga kerja baru (*Recruitment*)

*Jumlah penerimaan tenaga kerja baru*

	<i>Unskilled</i>	<i>Semi-skilled</i>	<i>Skilled</i>
Tahun ke-1	0	0	0
Tahun ke-2	0	180	100
Tahun ke-3	0	163	100

2. *Training* ulang dan penurunan kategori *skill* (*Retraining* dan *downgrading*)

*Jumlah tenaga kerja yang ditraining ulang dan downgrading*

	<i>Unskilled menjadi semi-skilled</i>	<i>Semi-skilled menjadi skilled</i>	<i>Semi-skilled menjadi unskilled</i>	<i>Skilled menjadi unskilled</i>	<i>Skilled menjadi semi-skilled</i>
Thn ke-1	70	62	26	0	42
Thn ke-2	70	46	0	0	0
Thn ke-3	70	51	0	0	0

3. *Redundancy*

*Jumlah redundancy tenaga kerja*

	<i>Unskilled</i>	<i>Semi-skilled</i>	<i>Skilled</i>
Tahun ke-1	118	0	0
Tahun ke-2	7	0	0
Tahun ke-3	20	0	0

4. Kerja paruh waktu (*Short-time Working*)

*Jumlah tenaga kerja yang dikenakan kerja paruh waktu*

	<i>Unskilled</i>	<i>Semi-skilled</i>	<i>Skilled</i>
Tahun ke-1	10	10	10
Tahun ke-2	10	0	0
Tahun ke-3	10	0	0

5. Kelebihan jumlah tenaga kerja (*Overmanning*)

*Jumlah kelebihan tenaga kerja*

	<i>Unskilled</i>	<i>Semi-skilled</i>	<i>Skilled</i>
Tahun ke-1	15	0	0
Tahun ke-2	15	0	0
Tahun ke-3	15	0	0

Dengan kebijakan ini didapatkan jumlah total *redundancy* sebesar 145 tenaga kerja selama tiga tahun. Jumlah total biaya yang dibutuhkan untuk kebijakan ini adalah sebesar Rp. 3.028.500.000.

Adapun jika fungsi obyektif adalah untuk *minimize cost* / meminimumkan biaya maka didapatkan kebijakan optimal sebagai berikut :

1. Penerimaan tenaga kerja baru (*Recruitment*)

*Jumlah penerimaan tenaga kerja baru*

	<i>Unskilled</i>	<i>Semi-skilled</i>	<i>Skilled</i>
Thn ke-1	0	0	0
Thn ke-2	0	180	100
Thn ke-3	0	163	100

2. *Training* ulang dan penurunan kategori *skill* (*Retraining* dan *downgrading*)

*Jumlah tenaga kerja yang ditraining ulang dan downgrading*

	<i>Unskilled menjadi semi-skilled</i>	<i>Semi-skilled menjadi skilled</i>	<i>Semi-skilled menjadi unskilled</i>	<i>Skilled menjadi unskilled</i>	<i>Skilled menjadi semi-skilled</i>
Tahun ke-1	70	61	34	0	46
Tahun ke-2	70	46	0	0	0
Tahun ke-3	70	51	0	0	0

3. *Redundancy*

*Jumlah redundancy tenaga kerja*

	<i>Unskilled</i>	<i>Semi-skilled</i>	<i>Skilled</i>
Tahun ke-1	122	0	0
Tahun ke-2	7	0	0
Tahun ke-3	20	0	0

4. Kerja paruh waktu (*Short-time Working*)

*Jumlah tenaga kerja yang dikenakan kerja paruh waktu*

	<i>Unskilled</i>	<i>Semi-skilled</i>	<i>Skilled</i>
Tahun ke-1	10	0	0
Tahun ke-2	10	0	0
Tahun ke-3	10	0	0

5. Kelebihan jumlah tenaga kerja (*Overmanning*)

*Tabel 4.16 Jumlah kelebihan tenaga kerja*

	<i>Unskilled</i>	<i>Semi-skilled</i>	<i>Skilled</i>
Tahun ke-1	15	0	0
Tahun ke-2	15	0	0
Tahun ke-3	15	0	0

Jumlah total biaya yang dibutuhkan untuk kebijakan ini adalah sebesar Rp. 2.977.200.000 selama tiga tahun dan didapatkan jumlah total *redundancy* sebesar 149 tenaga kerja. Solusi alternatif lain harus dipertimbangkan jika diperlukan untuk memastikan bahwa dengan jumlah *redundancy* ini adalah merupakan solusi dengan kebutuhan biaya yang paling minimum.

Jadi jumlah biaya yang dapat dihemat adalah sebesar Rp. 51.300.000, tetapi mengakibatkan jumlah *redundancy* bertambah sebesar 4 tenaga kerja.

### Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu :

1. Perencanaan tenaga kerja dengan kebijakan untuk meminimumkan *redundancy* maupun kebijakan untuk meminimumkan biaya menghasilkan perbedaan hasil perhitungan yang cukup signifikan.
2. Kebijakan optimal untuk meminimumkan biaya dapat menghemat biaya sebesar Rp. 51.300.000 dibanding kebijakan optimal untuk meminimumkan *redundancy* sedangkan jika ditinjau dari jumlah *redundancy*, kebijakan optimal untuk meminimumkan biaya dapat memperkecil *redundancy* sejumlah 4 tenaga kerja dibanding kebijakan optimal untuk meminimumkan *redundancy*.
3. Jumlah *redundancy* tenaga kerja pada kebijakan untuk meminimumkan *redundancy* pada tahun pertama, kedua dan ketiga adalah 118, 7 dan 20, sedangkan jumlah *redundancy* tenaga kerja pada kebijakan untuk meminimumkan biaya pada tahun pertama, kedua dan ketiga adalah 122, 7, 20.
4. Jumlah biaya perencanaan tenaga kerja yang dibutuhkan pada kebijakan untuk meminimumkan *redundancy* adalah sebesar Rp. 3.028.500.000, sedangkan jumlah biaya perencanaan tenaga kerja yang dibutuhkan pada kebijakan untuk meminimumkan biaya adalah sebesar Rp. 2.977.200.000.

Adapun saran yang dapat disampaikan oleh penulis setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan data investasi untuk pemasangan mesin baru, sehingga dapat diketahui tingkat efektifitas perusahaan dalam melakukan perubahan dengan pemasangan mesin baru.
2. Metode ini dapat digunakan apabila dalam proses pengambilan keputusan dibutuhkan langkah cepat.

### Daftar Pustaka

1. Grinold, R. C., & Marshall K. T. 1977. **Manpower Planning Models**, Elsevier North Holland Inc., New York.
2. Hillier, Frederick S., Lieberman, Gerald J., Gunawan, Ellen., Mulia, Ardi Wirda. 1994. **Pengantar Riset Operasi, Edisi Kelima**. Erlangga, Jakarta.
3. Silalahi, Bennet N. B. 1994. **Perencanaan Pembinaan Tenaga Kerja Perusahaan**, Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
4. Taha, Hamdy A. 1987. **RISET OPERASI – Suatu Pengantar**. Binarupa Aksara. Jakarta.
5. Utomo, Hastho Joko Nur, Sugiarto, Meilan., 2007. **Manajemen Sumber Daya Manusia**. Ardana Media. Yogyakarta.
6. Yamit, Zulian, (1996). **Manajemen Kuantitatif untuk Bisnis (Operation Research)**, BPFE Yogyakarta, Yogyakarta.