

EDISI KHUSUS
MAJULAH

TIFICO

KAWAN DALAM BERKARYA, TEMAN DALAM BEKERJA

HASIL SAYEMBARA MENGARANG YAYASAN TIFICO



DAFTAR ISI

Sambutan Ketua Dewan Pendiri Yayasan Tifico	3
Sambutan Ketua Badan Pengurus Yayasan Tifico	5
SELAYANG PANDANG:	
• Company Profile	7
• Company Profile Dalam Gambar	10
APA & SIAPA:	
• Lebih Jauh dengan Yayasan Tifico	11
• Lebih Jauh dengan Yayasan Tifico Dalam Gambar	14
SAYEMBARA MENULIS KARANGAN YAYASAN TIFICO:	
TINGKAT DOSEN	
Pemenang I : • Analisa RGB untuk Aplikasi Industri Tekstil (<i>Ir. Rudy Janto Rahardjo</i>)	18
Pemenang II : • Texture Feature Extraction Distinguishing Several Products in Textile Industry by Using a Computer Vision System (<i>Dr. Ir. S. Sardy</i>)	26
Pemenang III : • Penerapan Linear Programming dengan Metode Grafis pada Industri Tekstil (<i>Ir. R. Achmad Harianto</i>)	32
• Perbaikan Mutu Lingkungan Kota (<i>Ir. Endes N. Dahlan, MS</i>)	37
• Penanganan Limbah Cair Industri Tekstil Salah Satu Alternatif Pengembangan Industri Berwawasan Lingkungan (<i>Ir. Firdaus Ali</i>)	43
• Nasib Pohon di Trotoar (<i>Ir. Poerwowidodo, MS</i>)	50
• Peran Teknologi Hayati dalam Industri Tekstil Masa Depan (<i>Asmoro Hadiyanto</i>)	55
TINGKAT MAHASISWA/UMUM	
Pemenang I : • Suatu Upaya Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Pertekstilan (<i>Budi Santosa</i>)	60
Pemenang II : • Hubungan Kebudayaan Indonesia – Jepang (<i>Arvan Pradiansyah</i>)	69
Pemenang III : • Matahari Telah Terbit Kembali (<i>Agus Susilo</i>)	74
• Biokonversi Limbah Terhadap Lingkungan Hidup dan Usaha Penanggulangan PST Sebagai Alternatif Mengatasi Masalah Pencemaran Lingkungan (<i>Amirul Luluk H.</i>)	80
• Dampak Limbah Terhadap Lingkungan Hidup dan Usaha Penanggulangannya (<i>Chairul Heryanto</i>)	85
• Pengelolaan Limbah Terpadu (<i>Edy Subakti</i>)	90
• Masa Depan Lingkungan Renungan dari Lubang Semut (<i>Eva Deswenti</i>)	95
• Mengurangi Ancaman Kromium: Studi Kasus pada Industri Penyamakan Kulit (<i>Julius Hermawan S.</i>)	100
• Dampak Pencemaran Laut Terhadap Sumber Daya Laut Indonesia (<i>Mugiono</i>)	104
• Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Sebagai Wujud Pembangunan Berwawasan Lingkungan (<i>Prehati</i>)	109
• Perlindungan Lingkungan dan Pencegahan serta Penanggulangan Perusakan dan Pencemaran Oleh Limbah (<i>Yanuar Saleh</i>)	115
• Pengelolaan Air Limbah untuk Kehidupan Manusia (<i>Yudi Ernanto</i>)	121
TINGKAT SEKOLAH LANJUTAN ATAS	
Pemenang I : • Limbah Industri Sungai Ciliwung (<i>Rita Priyanti</i>)	128
Pemenang II : • Perlindungan Lingkungan (<i>Sugiono</i>)	132
Pemenang III : • Perlindungan Lingkungan (<i>Asmat Ryadi</i>)	135
• Perlindungan Lingkungan Alam yang Disebabkan oleh Limbah Industri (<i>Dadan Ibrahim</i>)	137
• Meningkatkan Hubungan Kerjasama Kebudayaan Indonesia – Jepang (<i>Ela Noorlaela</i>)	142
• Perlindungan Hidup Terhadap Lingkungan (<i>Hermanto</i>)	145
• Penanggulangan Limbah Industri Sebagai Usaha Perlindungan Lingkungan Hidup (<i>Lin Lukie Aryanti</i>)	148
• Perlindungan Hidup Terhadap Lingkungan (<i>Niken Kurnia Ningsih</i>)	150
• Perlindungan Lingkungan Hidup Terhadap Pencemaran Limbah (<i>Selamet</i>)	155
• Hubungan Kebudayaan Indonesia – Jepang (<i>Sutami</i>)	157
• Meningkatkan Produksi Tekstil Dengan Efisiensi Waktu (<i>Syaefudin</i>)	160
• Lingkungan Sehat (<i>Zakaria Darajat</i>)	163



PT. TEIJIN INDONESIA FIBER CORPORATION

Mid Plaza lantai 5, Jl. Jend. Sudirman Kav. 10 - 11, Jakarta 10220
PO Box : 3350 JKT.
Telp. : 5706218 (Sales Dept) 5706208, 5706268 (Hunting System)
5706200 (Mid plaza) Ext. 2500
Fax : 5706214 • Telex : 62473 TIFICO IA • Telegram: TIFICORP JKT

Izin Terbit :
STT. No 759/SK/Ditjen/STT/80, Tgl. 30 Juli 1980

Alamat Redaksi :
PT. Tifico PO Box 485 TNG • Telp.: 5531649

UNTUK KALANGAN SENDIRI

SAMBUTAN KETUA DEWAN PENDIRI YAYASAN TIFICO



Pertama-tama pada kesempatan yang baik ini, perkenankanlah saya untuk menyampaikan terima kasih saya setulus-tulusnya kepada semua peserta sayembara menulis karangan yang diselenggarakan oleh Yayasan Tifico. Kepada para pemenang dalam sayembara ini saya ucapkan selamat, dan saya sangat bergembira bahwa tulisan dari para pemenang yang mencakup bidang ilmu pengetahuan tentang Teknologi Tekstil, Perlindungan Lingkungan, dan Hubungan Kebudayaan Indonesia-Jepang, dapat dihimpun dan diterbitkan dalam suatu buku khusus ini, sehingga dapat dibaca oleh para dosen, mahasiswa, pelajar dan masyarakat secara lebih luas.

Adapun tujuan daripada diadakannya sayembara menulis karangan ini adalah untuk menggugah para dosen, mahasiswa, dan pelajar menyampaikan ide, ilmu pengetahuannya serta pengalaman untuk dijadikan landasan dalam menghadapi tantangan pembangunan dimasa sekarang dan pada abad ke 21 yang akan datang.

Perusahaan PT. TIFICO sudah sejak awal berdirinya pada tahun 1973 sangat menyadari akan tanggung jawab sosialnya, maka sudah sejak tahun 1979 PT. TIFICO memberikan beasiswa kepada para siswa tingkat SD, SL-TP, SLTA, bahkan kepada para mahasiswa dari beberapa universitas.

Guna lebih meningkatkan penanganan pemberian sumbangan di bidang pendidikan dan ilmu pengetahuan serta peningkatan kualitas sumber daya manusia, maka PT. TIFICO pada kesempatan hari ulang tahunnya yang ke 15, yaitu pada tgl. 15 Juli 1991, telah mendirikan Yayasan Tifico dengan program kegiatan sebagai berikut:

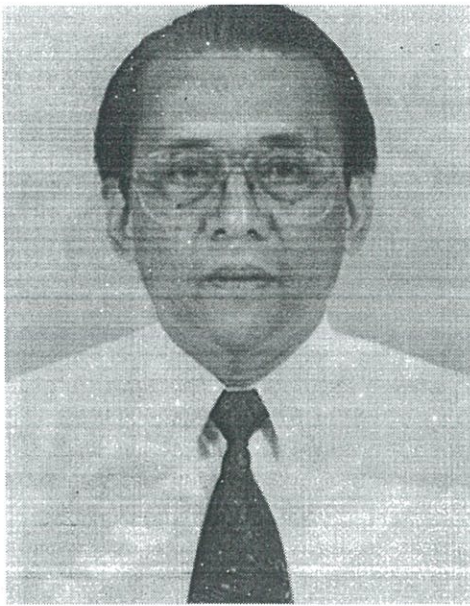
- a) Memberikan beasiswa kepada siswa-siswa yang cerdas, berkepribadian baik dan keadaan ekonomi orang tuanya kurang mampu.
- b) Memberikan sumbangan, bantuan dan kerjasama untuk berbagai kegiatan sosial, guna peningkatan bidang pendidikan, olah raga, dan kebudayaan.

Akhirnya sayapun ingin menyampaikan ucapan terima kasih saya yang sedalam-dalamnya kepada Tim Juri atas jerih payahnya telah mengadakan penilaian kepada semua karangan yang masuk, sehingga menghasilkan suatu keputusan yang baik.

Terima kasih.

Ketua Dewan Pendiri
Kikuo Hori

SAMBUTAN KETUA BADAN PENGURUS YAYASAN TIFICO



Sayembara menulis karangan yang diselenggarakan Yayasan Tifico dimaksudkan terutama untuk mengajak anggota masyarakat menulis gagasan-gagasannya tentang hal-hal yang menarik perhatian mereka. Kebiasaan untuk menulis suatu gagasan atau ide secara teratur dan baik, merupakan kebiasaan yang akan sangat membantu karier seseorang dalam masyarakat Indonesia yang sedang mengalami masa transformasi ini. Tentu tentang banyak hal seseorang dapat menulis, yang merupakan perhatian utamanya. Karena ciri Yayasan ini, maupun dengan mempertimbangkan perhatian yang pada waktu ini ada dalam masyarakat, maka kali ini dipilih tiga tema besar, yaitu tentang: Teknologi Tekstil, Perlindungan Lingkungan dan Hubungan Indonesia-Jepang.

Jumlah karangan yang masuk sangat menggembirakan. Dari semua karangan ini Tim Juri, yang terdiri dari kalangan universitas, kalangan pendidik dan mereka yang mengetahui tentang tema-tema sayembara, telah memilih pemenang-pemenangnya (dari kalangan dosen, mahasiswa dan pelajar SLTA). Disamping hadiah yang telah diberikan kepada mereka, maka Yayasan juga memutuskan untuk menerbitkan karangan-karangan yang menang ini. Sekaligus sebagai upaya untuk meningkatkan kegiatan penulisan gagasan oleh anggota masyarakat Indonesia. Diharapkan pula agar lebih banyak lagi sayembara semacam ini.

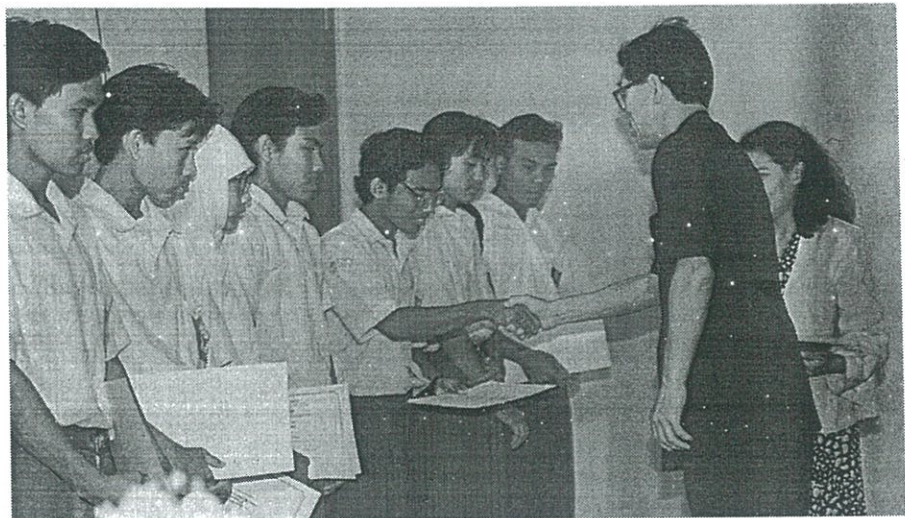
Terima kasih disampaikan kepada semua peserta sayembara maupun semua pihak yang telah membantu terlaksananya kegiatan ini.

**Ketua Badan Pengurus,
Mardjono Reksodiputro**

Penyerahan hadiah
Tingkat Dosen,
oleh Bpk. K. Hori



Penyerahan hadiah Tingkat
SLTA oleh Bpk. Y. Udaka



Penyerahan bea siswa Sekolah
Dasar Kabuten Tangerang



Penyerahan hadiah Tingkat Mahasiswa/Umum oleh Bapak Mardjono Reksodiputro

SAYEMBARA MENULIS KARANGAN YAYASAN TIFICO

TINGKAT DOSEN

Yayasan Tifico, suatu yayasan yang bergerak dalam bidang pendidikan, sosial dan kebudayaan yang didirikan oleh P.T. Teijin Indonesia Fiber Corporation pada tanggal 9 Juli 1991, dan berkedudukan pusat di Jakarta, akan menyelenggarakan Sayembara Menulis Karangan dengan topik-topik sebagai berikut:

- (1) Tentang **TEKNOLOGI TEKSTIL**
(yang dimaksud di sini adalah penerapan ilmu pengetahuan pada industri tekstil)
- (2) Tentang **PERLINDUNGAN LINGKUNGAN**
(yang dimaksud di sini adalah perlindungan lingkungan hidup terhadap pencemaran oleh limbah).

Pemasukan karangan ditutup tanggal 31 Oktober 1992 (tanggal cap pos), dialamatkan kepada:

Yayasan Tifico
Mid Plaza Building, lantai-5
Jalan Jenderal Sudirman
Jakarta

Dengan menulis pada amplop kiri atas: "Sayembara Karangan Tifico untuk Dosen". Karangan titik dua spasi di atas kertas kuarto maksimal 15 halaman.

Pemenang ditentukan oleh suatu dewan juri yang diangkat oleh Yayasan Tifico, dengan hadiah uang sebagai berikut:

Sayembara ini diadakan dalam usaha Yayasan Tifico turut membantu kegiatan pemerintah dalam bidang teknologi, lingkungan hidup dan peningkatan kerjasama kebudayaan.

Karangan-karangan yang menerima hadiah akan diterbitkan dalam satu buku khusus dan disebarluaskan. Keputusan dewan juri adalah mutlak dan tidak diadakan surat-menyurat.

Teknologi Tekstil	Pemenang I :	Ir. Rudi Janto Rahardjo
	Judul :	Analisa warna RGB untuk Aplikasi Industri Tekstil.
	II :	Dr. Ir. Sardy
Lingkungan	Judul :	Texture Feature Extration Distinguishing Several Product in Textile Industri by Using a Computer Vision System.
	III :	Ir. Rachmat Harianto
	Judul :	Penerapan Linear Programming dengan Metoda Grafis pada Industri Tekstil.
	III :	Ir. Endes N. Dahlan, MS.
	Judul :	Perbaikan Mutu Lingkungan Kota. (Pengembangan hutan dan taman kota: Tanaman sebagai penyerap dan penyerap limbah dari industri dan kendaraan bermotor).
	III :	Ir. Firdaus Ali
Judul :	Penangan limbah cair industri tekstil salah satu alternatif pengembangan industri berwawasan lingkungan.	
III :	Ir. Poerwowidodo, MS	
Judul :	Nasib pohon di trotoar.	
III :	Asmoro Hadiyanto	
Judul :	Peran Teknologi Hayati dalam Industri Tekstil Masa Depan. Aplikasi Pada Proses Industri dan Pengamanan Lingkungan.	

PEMENANG: III

PENERAPAN LINEAR PROGRAMMING DENGAN METODA GRAFIS PADA INDUSTRI TEKSTIL

Ir. R. ACHMAD HARIANTO

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri tekstil Indonesia sejak pelita pertama sampai pelita yang memasuki pelita VI menunjukkan kemajuan yang pesat sejalan dengan perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dampak dari kemajuan tersebut memberikan fasilitas bagi perusahaan untuk melakukan diversifikasi produk sesuai permintaan pasar. Tetapi dilain pihak dampak kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi menyebabkan meningkatnya daya saing antar produsen, baik dipasaran dalam negeri maupun di pasaran luar negeri.

Salah satu kemajuan ilmu pengetahuan yang paling populer hingga kini adalah linear programming yang penerapannya juga dapat dilakukan pada industri tekstil. Tetapi karena linear programming ini cakupannya terlalu luas maka penerapannya secara sederhana cukup dibatasi sampai 2 variable saja. Jadi permasalahan yang melibatkan 2 variabel tersebut, penyelesaiannya dapat digunakan linear programming dengan metoda grafis.

2. PENGERTIAN LINEAR PROGRAMMING

Linear programming dikembangkan untuk pertama kalinya oleh G.B. Dantzig pada tahun 1951. Linear programming adalah metoda pemecahan persoalan yang berhubungan dengan pemakaian (alokasi) beberapa sumber daya/komoditi untuk menghasilkan beberapa produk. Disamping itu, setiap unit (satuan) dari masing-masing produk yang dihasilkan tersebut dapat memberikan suatu keuntungan.

Perumusan (formulasi) persoalan dalam linear programming dilakukan dengan cara memilih kombinasi pemakaian sumber daya/komoditi yang bersangkutan sehingga dapat dihasilkan komposisi produk yang keseluruhannya optimal.

Optimal dalam artian dapat menghasilkan keuntungan yang maksimal atau penggunaan ongkos yang minimal.

Dengan memanfaatkan teori-teori aljabar linier, telah dapat dikembangkan beberapa teknik atau prosedur, sehingga tanpa harus mendalami kembali teori-teori tersebut, teknik-teknik atau prosedur tadi dapat dipergunakan untuk merumuskan dan memecahkan persoalan yang menyangkut kombinasi sumber daya maupun produk tersebut di atas. Dengan cara seperti ini, maka keuntungan maksimal yang akan diperoleh dapat ditentukan.

Dalam bidang industri tekstil, pemakaian metoda linear programming dapat diterapkan secara luas. Beberapa di antaranya adalah dimanfaatkan untuk menganalisis operasi pabrik, perencanaan produksi, pencampuran serat dalam proses pemintalan, koordinasi produksi-penjualan, menyusun strategi pemasaran, kegiatan penelitian dan sebagainya.

Melalui tulisan ini akan diuraikan konsep linear programming secara singkat serta penerapannya di bidang tekstil dengan mempergunakan contoh persoalan yang sederhana. Berangkat dari pemahaman contoh persoalan yang sederhana tersebut, diharapkan kepada para praktisi yang bekerja di pabrik tekstil atau para peneliti yang berminat untuk menggunakan metoda linear programming sebagai alat untuk memecahkan persoalan dapat mengembangkannya sendiri atau mempelajari lebih lanjut sesuai dengan persoalan yang sedang dihadapi.

3. PERUMUSAN PERSOALAN

Konsep perumusan persoalan di dalam linear programming pada dasarnya adalah menyatakan bentuk persoalan yang sedang dihadapi ke dalam bentuk persamaan matematis. Dengan kata lain,



kita diharuskan membuat struktur atau permodelan persoalan dalam bentuk matematis. Oleh karena itu kemampuan seseorang untuk merumuskan persoalan sangat penting sekali, karena tanpa perumusan persoalan yang tepat maka persoalan yang ada tidak akan dapat dipecahkan. Dalam kenyataannya kemampuan seperti ini hanya dapat diperoleh melalui latihan, misalnya mengerjakan soal-soal yang berhubungan dengan linear programming. Untuk memudahkan pemahaman kita di dalam membuat perumusan persoalan, ikutilah contoh berikut ini.

Misalkan suatu pabrik dapat membuat dua macam produk, namakan produk tersebut sebagai kain K1 dan kain K2. K1 dan K2 masing-masing dapat memberikan keuntungan bersih sebesar c_1 dan c_2 . Banyaknya pemakaian jam-spindle per unit (pada proses pemintalan) untuk membuat K1 adalah sebesar a_{11} dan K2 sebesar a_{12} . Sedangkan banyaknya pemakaian jam-loom per unit (pada proses pertenenan) untuk membuat K1 adalah sebesar a_{21} dan K2 sebesar a_{22} . Disamping itu diketahui pula bahwa kapasitas total jam-spindle yang tersedia di pabrik tersebut adalah sebesar b_1 dan kapasitas total jam-loom sebesar b_2 .

Untuk dapat memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya, harus ditentukan (dicari) jumlah atau banyaknya masing-masing kain tersebut yang akan dihasilkan (diproduksi) sesuai dengan pembatasan pada proses pemintalan dan proses pertenenan.

Perumusan persoalannya dapat disusun dalam bentuk model matematis berikut ini. Jika pabrik tersebut akan memproduksi K1 sebanyak X_1 unit dan K2 sebanyak X_2 unit, maka keuntungan yang dapat diperoleh adalah:

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 \dots\dots\dots (1)$$

Persamaan (1) seperti di atas dinamakan fungsi obyektif.

Selanjutnya untuk membuat K1 sebanyak x_1 unit di perlukan $a_{11}x_1$ jam-spindle dan $a_{21}x_1$ jam-loom.

Sedangkan untuk membuat K2 sebanyak x_2 unit diperlukan $a_{12}x_2$ jam-spindle dan $a_{22}x_2$ jam loom. Jadi untuk membuat dua macam kain tersebut dibutuhkan masing-masing: jam-spindle sebanyak: $a_{11}x_1 + a_{12}x_2$ dan jam-loom sebanyak : $a_{21}x_1 + a_{22}x_2$

Oleh karena kapasitas jam-spindle yang tersedia adalah b_1 dan kapasitas jam-loom adalah b_2 , maka pemakaian jumlah jam-spindle dan jam-loom tersebut tidak boleh melampaui kapasitas yang tersedia, sehingga:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 < b_1 \dots\dots\dots(2)$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 < b_2 \dots\dots\dots(3)$$

TABEL 1
PERSOALAN LINEAR PROGRAMMING
UNTUK DUA MACAM PRODUK

	Kain K1	Kain K2	Kapasitas total yang tersedia
Jumlah kain yang akan diproduksi (unit)	x_1	x_2	
Kebutuhan pemakaian jam-spindle per unit	a_{11}	a_{12}	b_1
Kebutuhan pemakaian jam-loom per unit	a_{21}	a_{22}	b_2
Keuntungan per unit (Rp)	c_1	c_2	

Persamaan (2) dan (3) dinamakan fungsi pembatas.

Untuk lebih jelasnya persoalan tersebut di atas dapat digambarkan seperti Tabel 1.

Berdasarkan persoalan yang tercantum pada Tabel 1, maka perumusan persoalannya dapat disusun sebagai berikut:

Maksimum $Z = c_1x_1 + c_2x_2 \dots\dots\dots(4)$

dengan pembatas $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 < b_1 \dots\dots\dots(5)$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 < b_2 \dots\dots\dots(6)$$

dan $x_1, x_2 > 0 \dots\dots\dots(7)$

Pernyataan matematis secara umum untuk persoalan linear programming seperti di atas dapat dinyatakan sebagai berikut:

Maksimum $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + C_nX_n$

dengan pembatas $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}X_n \leq b_2$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}X_n \leq b_m$$

dan $x_1, x_2, \dots, X_n \geq 0$

Adapun tujuan utama dengan disusunnya perumusan persoalan tersebut di atas adalah untuk menentukan harga-harga x_1, x_2, \dots, x_n . Sedangkan a_{ij}, b_i dan c_j masing-masing merupakan konstanta.

4. METODA PEMECAHAN PERSOALAN

Untuk memecahkan persoalan dengan linear programming, banyak metoda yang telah dikembangkan. Dua metoda di antaranya yang cukup populer adalah metoda grafis dan metoda simpleks.

Metoda grafis memanfaatkan gambar dua dimensi (grafik) untuk memecahkan persoalannya. Caranya adalah dengan menggambarkan (melukiskan) fungsi-fungsi pembatas dan fungsi objektif tersebut ke dalam susunan salib sumbu. Metoda ini sangat cepat dan mudah digunakan, namun kemampuannya hanya terbatas untuk memecahkan persoalan yang sangat kecil (dua macam produk). Sedangkan untuk persoalan yang memiliki lebih dari dua macam produk, maka metoda grafis tidak mungkin (sulit) untuk digunakan.

Pemecahan persoalan dengan metoda simpleks pada prinsipnya adalah menggunakan rumus-rumus sederhana dengan cara iterasi (pengulangan langkah-langkah), sehingga hasil maksimal dicapai secara bertahap. Metoda ini memerlukan perhitungan yang agak banyak, akan tetapi perhitungannya relatif sederhana dan memungkinkan untuk melibatkan jumlah produk lebih dari dua macam.

5. PENGGUNAAN METODA GRAFIS

Misalkan akan dibuat dua macam produk, yaitu kain K1 dan kain K2. Kain K1 dapat memberikan keuntungan bersih per meter lebih tinggi dibandingkan K2. Sedangkan K2 memiliki kelebihan yang lain dalam hal tingginya tingkat produksi per jam. Hambatan yang ada dalam rangka membuat kedua kain ini adalah bahwa K1 memiliki "bottleneck" dalam proses pemintalan dan K2 dalam proses pertenenan. Persoalan ini dapat digambarkan dalam bentuk tabel seperti tabel 2.

Bentuk persoalan seperti yang tercantum pada Tabel 2, dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Maksimumkan } Z = 20x_1 + 15x_2 \dots\dots\dots(8)$$

$$\text{dengan pembatas } 100x_1 + 50x_2 \leq 1000 \quad (9)$$

$$20x_2 + 25x_2 \leq 300 \quad (10)$$

Dengan menggunakan grafik, maka fungsi-fungsi pembatas dapat digambarkan sebagai daerah yang dibatasi oleh garis-garis: (lihat tabel 2)

$$100x_1 + 50x_2 = 1000, \text{ atau } 2x_1 + x_2 = 20 \dots\dots(11)$$

$$\text{dan } 20x_1 + 25x_2 = 300, \text{ atau } 4x_1 + 5x_2 = 60 \dots\dots(12)$$

Dalam kenyataannya garis-garis tersebut meru-

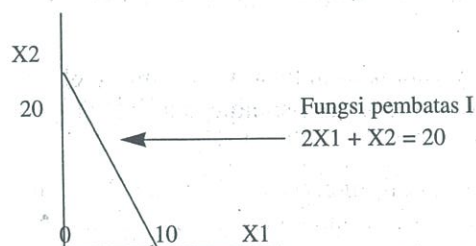
TABEL 2
PEMECAHAN PERSOALAN DENGAN LINEAR PROGRAMMING UNTUK MENENTUKAN KOMBINASI OPTIMUM JUMLAH KAIN YANG AKAN DIPRODUKSI OLEH PABRIK

	Kain K1	Kain K2	Kapasitas total yang tersedia
Kebutuhan pemakaian jam spindle per unit	100	50	1000
Kebutuhan pemakaian jam loom per unit	20	25	300
Keuntungan per unit (Rp)	20	15	

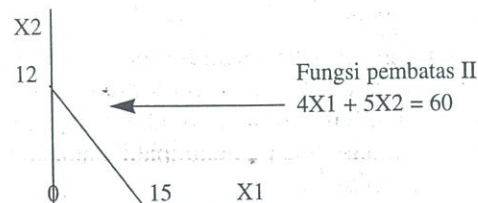
pakan batas maksimal dari fungsi-fungsi pembatas, sedangkan keuntungan minimal yang diperoleh adalah bila sama sekali tidak dibuat (diproduksi) kain K1 maupun K2 ($x_1 = 0$ dan $x_2 = 0$).

Dengan demikian daerah yang dinyatakan memenuhi pembatasan (fungsi pembatas) tersebut adalah daerah yang tercakup dalam batas-batas $x_1 = 0$, $x_2 = 0$, dan garis-garis pembatas tersebut di atas.

Kedua fungsi pembatas tersebut masing-masing dapat digambarkan grafik fungsinya pada Gambar 1 dan 2 di bawah ini.

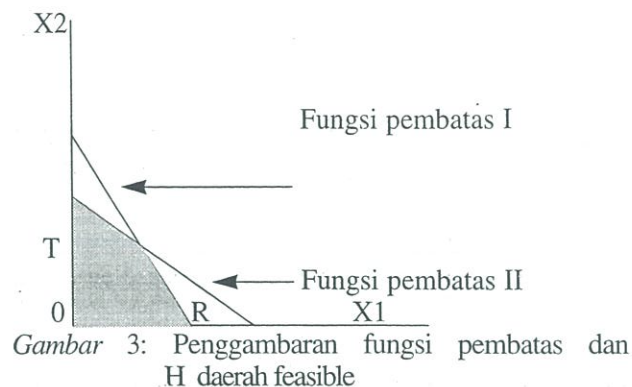


Gambar 1: Penggambaran fungsi pembatas I



Gambar 2: Penggambaran fungsi pembatas II
Penggambaran kedua fungsi pembatas akan

menghasilkan daerah feasible (feasible region) ORST, seperti terlihat pada gambar 3. Daerah feasible ini merupakan daerah yang memenuhi persyaratan fungsi-fungsi pembatas.



Fungsi obyektif dapat digambarkan dengan cara menentukan "arah" dari fungsi yang bersangkutan. Telah diketahui sebelumnya bahwa fungsi obyektifnya adalah:

$$Z = 20X_1 + 15X_2 \dots\dots\dots(13)$$

Fungsi obyektif di atas dapat dituliskan dalam bentuk lain yaitu menjadi:

$$15X_2 = -20X_1 + Z$$

sehingga

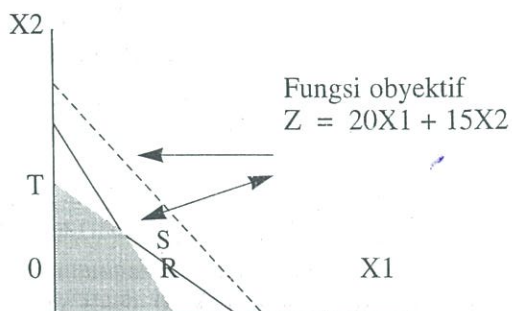
$$X_2 = \frac{-20X_1}{15} + \frac{1Z}{15}$$

atau
$$X_2 = \frac{-4X_1}{3} + \frac{1Z}{15}$$

"Arah" dari garis yang menggambarkan keuntungan ini adalah:

$$\frac{dX_1}{dX_2} = \frac{-4}{3} \dots\dots\dots(14)$$

Dengan diketahuinya arah dari fungsi obyektif, maka fungsi obyektif tersebut dapat digambarkan seperti pada Gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4: Penggambaran fungsi obyektif Secara umum "arah" garis dari suatu fungsi obyektif

$Z = C_1X_1 + C_2X_2$, adalah:

$$-\frac{C_1}{C_2} \dots\dots\dots(15)$$

Dari persamaan fungsi obyektif $X_2 = -\frac{4}{3}X_1 + \frac{1}{15}Z$ dapat diamati bahwa bila harga Z membesar, maka harga X_2 juga akan membesar, untuk harga x_1 tetap. Demikian pula hubungannya antara Z dengan X_1 , apabila X_2 tetap. Oleh karena itu, untuk memaksimum harga Z harus dicari kombinasi harga-harga maksimal X_1 dan X_2 yang ada dalam daerah feasible atau daerah yang memenuhi persyaratan.

Perincian harga kombinasi ini dengan mudah dapat dilakukan dengan menggambar garis yang mempunyai arah $-\frac{4}{3}$ dan melalui titik dari daerah feasible, sehingga garis tersebut mempunyai jarak yang maksimum (paling jauh) dari titik 0.

6. PENUTUP

Penggunaan linear programming sebagai alat analisis untuk memecahkan persoalan tidak terlepas dari konsep optimasi. Hal ini dapat dimengerti karena salah satu sumber dalam teori optimasi adalah linear programming. Oleh karena itu hasil pemecahan persoalan dengan menggunakan linear programming akan selalu berorientasi kepada aspek ekonomis, yaitu diperolehnya keuntungan yang optimal. Keuntungan yang optimal ini hanya akan dapat diperoleh apabila perencanaan produksi dilakukan secara efisien, antara lain berapa jumlah produk yang sebaiknya harus dihasilkan.

Seorang pengambil keputusan yang memiliki wewenang dan tanggung jawab penuh atas suatu sistem usaha yang dibawahinya, akan selalu berusaha untuk dapat meningkatkan kemampuan teknis maupun ekonomis. Dalam kenyataannya persoalan yang dihadapi kadang-kadang bersifat kompleks, sehingga untuk mencapai tujuan perusahaan (organisasi) misalnya saja keuntungan yang optimal, variable pembatasnya menjadi sangat banyak.

Akan tetapi dengan adanya perkembangan teknologi di bidang elektronik seperti komputer, maka persoalan-persoalan dalam linear programming yang bagaimanapun kompleksnya akan dapat diselesaikan dengan baik dan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- BAZARAA, M.S. and J.J. JARVIS. Linear Programming and Network Flows. John Wiley & Sons, New York, 1977.
- BALAI BESAR TEKSTIL. Arena Tekstil No. 7. BBT, Bandung, 1988.
- ENRICK, N.L. Industrial Engineering Manual for the Textile Industry. Wiley Eastern Private Limited, New Delhi, 1968.
- HILLIER, F.S. and G.J. LIEBERMAN, Operation Research, Edisi kedua. Holden-Day, Inc., San Francisco, 1974.
- PHILLIPS, D.T. A. RAVINDRAN, and J. SOLBERG. Operations Research Principles and Practice. John Wiley & Sons, New York, 1976.