

II. LANDASAN TEORI

1. Riset Operasi (*OPERATION RESEARCH / OR*)

Riset operasi berusaha menetapkan arah tindakan yang terbaik (optimum) dari sebuah masalah keputusan di bawah pembatasan sumber daya yang terbatas. Sebagai sebuah teknik pemecahan masalah, OR harus dipandang sebagai ilmu dan juga sebagai seni. Aspek ilmu terletak pada penyediaan teknik-teknik matematis dan algoritma untuk memecahkan masalah keputusan yang tepat. Sedangkan sebagai seni karena keberhasilan dalam semua tahap yang mendahului dan melanjutkan pemecahan dari sebuah model matematis sebagian besar tergantung pada kreativitas dan kemampuan pribadi yang menganalisis pengambilan keputusan tersebut.

2. PROGRAMMA LINEAR

Programma linear merupakan kelompok teknis analisis kuantitatif yang tergabung dalam OR yang mengandalkan model-model matematika atau model-model simbolis sebagai wadahnya. Dalam arti setiap persoalan yang kita hadapi dalam suatu sistem permasalahan perlu dirumuskan dulu simbol-simbol matematika tertentu jika kita inginkan bantuan programma linear sebagai alat analisisnya.

Programma linear adalah kumpulan dari berbagai teknik pengambilan keputusan. Merumuskan segala macam faktor yang terkait di dalam model keputusan yang prosesnya dikembangkan secara bertahap dan sistematis.

Sistematika dari analisa-analisa dalam proses pengambilan keputusan yang memakai program linear sebagai teknik OR, pada dasarnya mempunyai lima tahapan sebagai berikut :

2.1 Identifikasi persoalan

- Menentukan dan merumuskan tujuan yang jelas dari persoalan dalam sistem model yang dihadapi.
- Mengidentifikasi peubah yang dipakai sebagai kriteria untuk pengambilan keputusan yang dapat dikendalikan maupun yang tidak dapat dikendalikan.
- Mengumpulkan data tentang kendala-kendala yang menjadi syarat ikatan terhadap peubah-peubah dalam fungsi tujuan sistem model yang dipelajari.

2.2 Penyusunan model

- Kegiatan penyusunan model ini bersangkutan secara simbolis ke dalam rumusan model matematika.
- Menentukan peubah-peubah beserta kaitan-kaitannya satu dengan lainnya.
- Menetapkan fungsi tujuan dan kendala-kendalanya dengan nilai-nilai dan parameter yang jelas. Nilai parameter tersebut dapat didasarkan pada data historis yang sudah ada (data nyata) maupun data perkiraan yang dapat dianalisis.

2.3 Analisa model

- Melakukan analisa terhadap model yang telah disusun dan dipilih tersebut.
- Memilih hasil-hasil analisa yang terbaik / optimum.

2.4 Pengesahan model

Analisa pengesahan model menyangkut penilaian terhadap model tersebut dengan cara mencocokkannya dengan keadaan dan data nyata. Juga dalam rangka menguji dan mengesahkan asumsi-asumsi yang membentuk model tersebut secara struktural (peubah, parameter, dll).

Dengan kata lain, pengembangan suatu model yang dapat diterapkan (*applicable*) untuk suatu proses yang cukup panjang. Dengan berjalannya waktu dan berkembangnya keadaan permasalahan, maka model yang kita anggap sah tadi pada situasi dan kondisi lain kiranya perlu disesuaikan dan disempurnakan lagi untuk mendapatkan hasil-hasil analisa yang tepat, serasi dan sesuai. Demikian proses ini dapat dilanjutkan secara terus-menerus.

2.5 Implementasi hasil

Hasil-hasil yang diperoleh berupa nilai-nilai yang akan dipakai dalam pengambilan keputusan merupakan hasil-hasil analisis yang kiranya dapat dipakai dalam perumusan strategi-strategi, target dan langkah-langkah kebijakan. Semuanya itu berguna untuk disajikan bagi pengambil keputusan dalam bentuk alternatif-alternatif pilihan. Implementasi hasil ini

juga menyangkut sistem dokumentasi model dan dokumentasi hasil analisa yang baik, yang sewaktu-waktu dapat dipakai untuk penyempurnaan model dan asumsi-asumsinya.

3. PENGERTIAN MODEL PROGRAMA LINIER

Model adalah abstraksi dan simplifikasi dari dunia atau keadaan nyata. Ia menyatakan tentang beberapa hubungan fungsional yang langsung maupun tidak langsung. Interaksi dan interpendensi antara satu unsur dengan unsur lainnya yang membentuk suatu sistem. Di dalam menganalisa masalah dengan menggunakan program linear, pembentukan model memegang peranan penting. Kalau salah dalam membentuk model, maka hasilnya pun tidak ada artinya. Model dilahirkan atas dasar teori dan kenyataan. Model yang baik akan digunakan sebagai alat dalam rangka menyusun pola dasar sistem yang dihadapi, kemudian darinya akan diperlukan suatu model yang baik, adalah yang memenuhi tiga kriteria :

- Kesesuaian, model harus mampu merangkum unsur-unsur yang sangat pokok dari persoalan yang dihadapi.
- Kesederhanaan, model tersebut harus dibuat sesederhana mungkin sesuai dengan kemampuan yang ada dan sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.
- Keserasian, model tersebut harus mampu mengesampingkan hal-hal yang kurang berguna.

Model umum program linear sebagai kelompok model yang tergabung dalam riset operasi dirumuskan sebagai berikut :

$$U = f(X_i, Y_j)$$

Dimana : U = ukuran efektivitas sistem yang dipelajari (fungsi tujuan)

X_i = peubah-peubah yang dapat dikendalikan, untuk $i = 1, 2, \dots, n$.

Dalam kasus ini berarti posisi kardus kemasan sepeda dan cara pengisian.

Y_j = peubah-peubah yang tidak dapat dikendalikan,

untuk $j = 1, 2, \dots, m$. Dalam kasus ini, berarti ukuran kontainer dan ukuran kardus kemasan sepeda.

f = menyatakan ' fungsi dari ', yaitu suatu hubungan fungsional tertentu antara U , X_i , dan Y_j .

Peubah-peubah yang dapat dikendalikan biasanya disusun dalam bentuk 'ketidaksamaan', misalnya : jumlah waktu kerja mesin yang dialokasikan untuk menghasilkan produk tertentu tidak boleh kurang dari nol, atau lebih besar daripada total waktu keseluruhan yang tersedia.

Setelah model tersebut kita rumuskan, maka tugas selanjutnya adalah mencari nilai-nilai yang menghasilkan hasil terbaik terhadap nilai-nilai yang tidak dikendalikan. Jadi dengan kata lain, besar dan efektifnya U tergantung pada sistem persamaan X_i dan Y_j yang membentuk sistem total program linear yang dihadapi.

Agar dapat menyusun dan merumuskan suatu persoalan atau permasalahan yang dihadapi ke dalam model program linear, maka terdapat lima syarat yang harus dipenuhi sebagai berikut :

3.1 Tujuan

Apa yang menjadi tujuan permasalahan yang dihadapi yang ingin dipecahkan dan dicari jalan keluarnya. Tujuan ini harus jelas dan tegas yang disebut fungsi tujuan. Fungsi tujuan tersebut dapat berupa dampak positif, manfaat-manfaat, keuntungan-keuntungan dan kebaikan-kebaikan yang ingin dimaksimalkan atau dampak negatif, kerugian-kerugian, resiko-resiko, biaya-biaya, jarak, waktu dan sebagainya yang ingin diminimumkan.

3.2 Alternatif perbandingan

Harus ada sesuatu atau berbagai alternatif yang ingin diperbandingkan, misalnya antara kombinasi waktu tercepat dan biaya tertinggi dengan waktu terlambat dan biaya terendah, atau antara alternatif padat modal dengan padat karya, atau antara kebijaksanaan A dengan kebijaksanaan B, atau antara proyeksi permintaan tinggi dengan rendah, dan seterusnya.

3.3 Sumber daya

Sumber daya yang dianalisis harus berada dalam keadaan yang terbatas, misalnya keterbatasan waktu, keterbatasan biaya, keterbatasan tenaga, keterbatasan luasan tanah, keterbatasan ruangan dan lain-lain. Keterbatasan dalam sumber daya tersebut dinamakan sebagai syarat ikatan atau kendala (*constraint*).

3.4 Perumusan kuantitatif

Fungsi tujuan dan kendala tersebut harus dapat dirumuskan secara kuantitatif dalam apa yang disebut model matematika.

3.5 Keterikatan peubah

Peubah-peubah yang membentuk fungsi tujuan dan kendala tersebut harus memiliki hubungan fungsional atau hubungan keterkaitan yang dapat diartikan sebagai hubungan yang saling mempengaruhi, hubungan interaksi, interdependensi, timbal balik, saling menunjang dan sebagainya.

Model dasar atau model baku program linier dapat dirumuskan sebagai berikut :

- Carilah nilai-nilai X_1, X_2, \dots, X_n yang dapat menghasilkan berbagai kombinasi optimum (maksimal/minimal) dari $Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n$ (fungsi tujuan/obyektif).
- Dengan syarat fungsi tujuan tersebut memenuhi kendala sebagai berikut:

$$a_{11}X_1 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1$$

$$a_{21}X_1 + \dots + a_{2n}X_n \leq b_2$$

$$\vdots$$

$$a_{m1}X_1 + \dots + a_{mn}X_n \leq b_m$$

$$X_1 \geq 0, \dots, X_n \leq 0$$