



PENGANTAR Penelitian Operasional (Operation Research)

1. SEJARAH PERKEMBANGAN

- *Operations Research* sebelum Perang Dunia II

- ❖ Di Inggris 1914-1915, FW Lanchester merintis OR di militer, ia menurunkan persamaan hubungan hasil perang dengan kekuatan pertempuran dan kekuatan senjata mereka secara relatif

- ❖ Di Amerika 1920-an, Thomas Alva Edison mempelajari proses perang anti kapal selam. Ia mengumpulkan data statistik yang digunakan untuk menganalisis gerakan kapal, agar kapal laut biasa mampu menenggelamkan dan menghancurkan kapal selam. Ia mewariskan suatu permainan perang untuk digunakan simulasi persoalan pergerakan yang berhubungan dengan lautan. Ia bahkan menganalisis tak-tik liku-liku dari kapal-kapal dagang dalam menghindari kapal selam.

- ❖ 1917, AK Erlang, seorang ahli matematika Denmark yang bekerja diperusahaan telepon Kopenhagen, meluncurkan karya yang paling penting "Pemecahan persoalan Teori Probabilitas atas pentingnya pola pemanggilan Telepon secara otomatis. Tulisan ini berisi formula waktu menunggu yang telah dikembangkan berdasarkan teori antrian.

- ❖ 1928, TC. Fry seorang insinyur di Laboratorium Bell, membuat tambahan yang berarti terhadap dasar-dasar statistik teori antrian, ia mulai mengupas penggunaan teori probabilitas sebagai dasar pemahaman teori antrian.

- ❖ 1930, Sir Ronald Fisher's memperkenalkan metode statistik modern.

- ❖ 1920-1930, Horace C. Levinson, seorang astronom memulai operasi resetnya dengan menggunakan metode ilmiah terhadap persoalan bisnis dan persoalan lainnya, seperti hubungan antara advetensi dan tingkat penjualan serta hubungan antara pendapatan konsumen, lokasi rumah, dan jenis barang yang dibeli.

- ❖ 1930, Wassily Leontieff, memperkenalkan teori input output antara industri dan pengukurannya dan berhasil mengembangkan program linear yang menggambarkan ekonomi Amerika Serikat secara keseluruhan.

▪ *Operations Research* setelah Perang Dunia II

- ❖ 1942, Angkatan Darat Amerika Serikat, melalui instansi khusus Operation Research Office (Research Analysis Corporation) di Chevy Chase, Maryland oleh Ellis A. Johnson sebagai direktornya.
- ❖ 1942, Angkatan Laut AS (Navy) membentuk Operation Evaluation Group di bawah pimpinan Profesor Morse (MIT)
- ❖ 1947, George B. Dantzig, mengembangkan pemecahan metode simpleks untuk persoalan program linear yang dirintis Leontieff.
- ❖ 1948, Di Inggris, ahli mulai tertarik membentuk Operation Research Club kemudian berubah menjadi Operational Research Society of the United Kingdom dan 1950 jurnal pertama dinamakan Operation Research Quarterly.
- ❖ 1950, Di AS, sekelompok aktivitas membentuk Operation Research Society of America (ORSA) dan 1952 dipublikasikan Journal Operation Research.
- ❖ 1950, Di Inggris mulai mempekerjakan beberapa ahli OR, misalnya “United Steel Company” lebih dari 100 orang, “National Coal Board” 100 orang, dan Richard Thomas & Badwin” 50 orang.
- ❖ Menurut informasi di Amerika Serikat dari tahun 1940 s/d sekarang (1989) sudah terdapat lebih 20.000 orang ahli OR.

2. DEFINISI OPERATIONS RESEARCH (OR)

❖ Morse & Kimbal

OR adalah Suatu metode ilmiah untuk melengkapi bagian-bagian eksekutif dengan suatu dasar kuantitatif untuk keputusan-keputusan yang menjadi tanggung jawabnya.

❖ Miller & Starr

OR adalah ilmu yang diterapkan pada masalah-masalah pelaksanaan yang menggunakan ilmiah, matematika / logika untuk mencoba menanggulangi masalah-masalah yang dihadapi oleh para eksekutif jika ingin mencapai suatu keberhasilan melalui keputusan-keputusan yang diambilnya.

❖ Harvey & Wagner

OR adalah suatu pendekatan ilmiah terhadap penyelesaian masalah-masalah untuk para manajer dan eksekutif.

❖ Secara Umum

OR adalah sebagai aplikasi dari metode ilmiah, teknik dan alat untuk masalah-masalah yang melibatkan operasi dengan solusi optimal.

3. KOMPONEN-KOMPONEN UTAMA KEPUTUSAN DALAM OPERATIONS RESEARCH

Dalam penyelesaian persoalan yang berkaitan dengan pengambilan keputusan ini harus diidentifikasi lebih dahulu dua komponen utamanya, yaitu :

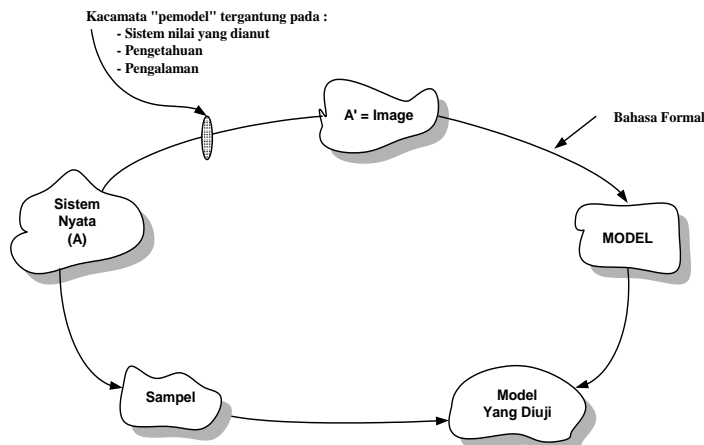
1. Tujuan (objective)
2. Variabel-variabel (variabel keputusan)

Tujuan (objective) adalah hasil akhir yang hendak dicapai dengan cara memilih suatu tindakan yang paling tepat untuk sistem yang dipelajari.

Dalam bidang usaha biasa, tujuan diartikan sebagai “memaksimalkan profit” atau “meminimumkan ongkos yang harus dikeluarkan”. Akan tetapi, dalam bidang-bidang lain yang sifatnya non-profit (tidak mencari keuntungan), tujuan dapat berupa “pemberian kualitas pelayanan kepada konsumen).

4. MODEL-MODEL DALAM OPERATIONS RESEARCH

Pada umumnya literatur tentang model sepakat untuk mendefinisikan kata “model” sebagai suatu representasi atau formalisasi dalam bahasa tertentu (yang disepakati) dari suatu sistem nyata. Adapun sistem nyata adalah sistem yang sedang berlangsung dalam kehidupan, sistem yang dijadikan titik perhatian dan dipermasalahkan. Dengan demikian, pemodelan adalah proses membangun atau membentuk sebuah model dari suatu sistem nyata dalam bahasa formal tertentu.



Jadi model adalah gambaran ideal dari suatu situasi (dunia) nyata, sehingga sifatnya kompleks dapat disederhanakan. Terdapat beberapa jenis model yang ada, diantaranya :

❖ **Model ikonis/fisik**

Yaitu penggambaran fisik dari suatu sistem, baik dalam bentuk yang ideal maupun dalam skala yang berbeda. Contoh : foto, peta, globe

❖ **Model analog**

Yaitu model yang menggambarkan situasi-situasi yang dinamis dan lebih banyak digunakan dari pada model ikonis karena sifatnya yang dapat dijadikan analogi bagi karakteristik sesuatu yang sedang dipelajari. Contoh : Kurva distribusi frekuensi pada statistik flow chart

❖ **Model matematis/symbolis**

Yaitu penggambaran dunia nyata melalui simbol-simbol matematis. Pada awalnya model ini berupa model abstrak yang dibentuk dalam pikiran seseorang, kemudian disusun menjadi model-model symbolis, seperti gambar, simbol, rumus matematis. Contoh : persamaan, pertidaksamaan.

❖ **Model simulasi**

Yaitu model-model yang meniru tingkah laku sistem dengan mempelajari interaksi komponen-komponennya. Model ini sangat sesuai untuk kondisi yang cukup kompleks.

❖ **Model heuristik**

Yaitu model pencarian yang didasarkan atas intuisi atau aturan-aturan empiris untuk memperoleh solusi yang lebih baik daripada solusi yang telah dicapai sebelumnya.

5. METODOLOGI DALAM OPERATIONS RESEARCH

Langkah 1 : Memformulasikan persoalan

Definisikan persoalan lengkap dengan spesifikasi tujuan organisasi dan bagian-bagian organisasi atau sistem yang bersangkutan. Hal ini mutlak harus dipelajari sebelum persoalan dapat dipecahkan.

Langkah 2 : Mengobservasi sistem

Kumpulkan data untuk untuk mengestimasi besaran parameter yang berpengaruh terhadap persoalan yang dihadapi. Estimasi ini digunakan untuk membangun dan mengevaluasi model matematis dari persoalannya.

Langkah 3 : Memformulasikan model matematis dari persoalan yang dihadapi

Dalam memformulasikan persoalan ini biasanya digunakan model analitik, yaitu model matematis yang menghasilkan persamaan. Jika pada suatu situasi yang sangat rumit tidak diperoleh model analitik, maka perlu dikembangkan model simulasi.

Langkah 4 : Mengevaluasi model dan menggunakannya untuk Prediksi

Tentukan apakah model matematis yang dibangun pada langkah 3 telah menggambarkan keadaan nyata secara akurat. Jika belum, buatlah model yang baru.

Langkah 5 : Mengimplementasikan hasil studi

Pada langkah ini kita harus menerjemahkan hasil studi kedalam bahasa sehari-hari yang mudah dimengerti untuk diimplementasikan.

6. PROGRAM LINEAR

❖ Metode grafik

Suatu metode penyelesaian untuk persoalan program linear sepanjang jumlah variabel tidak lebih dari dua.

❖ Metode Simpleks

Suatu metode penyelesaian untuk persoalan program linear sepanjang jumlah variabel lebih dari dua.

Contoh

Perusahaan konveksi PT. Musi membuat dua produk (celana dan baju) yang harus diproses melalui dua unit produksi, yaitu pemotongan bahan dan penjahitan. Kendala (keterbatasan) teknis pada fungsi pemotongan mempersyaratkan proses pemotongan bahan hanya memiliki 60 jam kerja, sedangkan fungsi penjahitan hanya 48 jam kerja. Untuk menghasilkan satu celana dibutuhkan 4 jam kerja pemotongan bahan dan 2 jam penjahitan. Sementara untuk baju dibutuhkan 2 jam kerja pemotongan bahan dan 4 jam kerja penjahitan. Laba tiap celana Rp. 8.000 dan baju Rp. 6.000. Perusahaan harus menentukan kombinasi terbaik mana dari celana dan baju yang harus diproduksi dan dijual guna mencapai keuntungan maksimum ?

Pemecahan :

	Celana	Baju	Jam tersedia
Pemotongan	4	2	60
Penjahitan	2	4	48
Laba	8.000	6.000	

Misal : celana (x)
 baju (y)
 keuntungan (Z)

Fungsi Tujuan : $Z = 8.000x + 6.000y$

Pembatas :

$$4x + 2y \leq 60$$

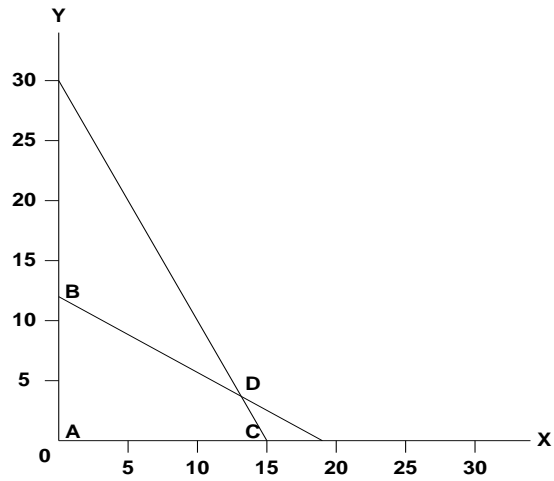
(Pembatas pemotongan)

$$2x + 4y \leq 48$$

(Pembatas penjahitan)

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$



$$\begin{aligned}\text{Titik A (0, 0)} &: 8.000 (0) + 6.000 (0) = 0 \\ \text{Titik B (0,12)} &: 8.000 (0) + 6.000 (12) = 72.000 \\ \text{Titik C (15,0)} &: 8.000 (15) + 6.000 (0) = 120.000 \\ \text{Titik D (12,6)} &: 8.000 (12) + 6.000 (6) = 132.000\end{aligned}$$

Maka yang menghasilkan keuntungan terbesar adalah titik D.