

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

Mata Kuliah : Sistem Pengambilan Keputusan
Kode : IES6232
Semester : VI
Waktu : 2 x 2 x 50 Menit
Pertemuan : 9 & 10

A. Kompetensi

1. Utama

Mahasiswa dapat memahami tentang sistem pengambilan keputusan dan teknologi yang mendukungnya.

2. Pendukung

Mahasiswa dapat mengetahui pemodelan dan analisis sistem pengambilan keputusan.

B. Pokok Bahasan

Pemodelan dan Analisis

C. Sub Pokok Bahasan

- Pemodelan MSS
- Model Statis dan Dinamis
- Kepastian, Ketidakpastian, dan Resiko
- Diagram Pengaruh (*Influence Diagram*)
- Analisis Keputusan dengan Sedikit Alternatif
- Optimasi dengan Pemrograman Matematis
- Simulasi
- Pemrograman Heuristic
- Peramalan (*Forecasting*)
- Pemodelan Nonkuantitatif
- Model Base Management

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahapan Kegiatan	Kegiatan Pengajaran	Kegiatan Mahasiswa	Media & Alat Peraga
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mereview materi sebelumnya 2. Menjelaskan materi-materi perkuliahan yang akan dipelajari 	Mendengarkan dan memberikan komentar	Notebook, LCD, Papan Tulis
Penyajian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan konsep pemodelan pada MSS 2. Menjelaskan jenis-jenis model 3. Menjelaskan tentang kepastian, ketidakpastian, dan resiko 4. Menjelaskan tentang diagram pengaruh 5. Menjelaskan konsep analisis keputusan dengan sedikit alternatif 6. Menjelaskan tentang optimasi dengan pemrograman matematis 7. Menjelaskan tentang konsep simulasi 8. Menjelaskan tentang konsep pemrograman Heuristic 9. Menjelaskan konsep peramalan 10. Menjelaskan konsep pemodelan nonkuantitatif. 11. Menjelaskan konsep model base management 	Memperhatikan, mencatat, dan memberikan komentar. Mengajukan pertanyaan.	Notebook, LCD, Papan Tulis
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengajukan pertanyaan kepada mahasiswa. 2. Memberikan kesimpulan. 3. Mengingatkan akan kewajiban untuk pertemuan selanjutnya. 	Memberikan komentar. Mengajukan dan menjawab pertanyaan	Notebook, LCD, Papan Tulis

E. Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan langsung dan tidak langsung kepada mahasiswa.

F. Daftar Referensi

1. D. Suryadi HS, 1994, "Sistem Penunjang Keputusan", Gunadarma, Jakarta.

2. Sprague, Ralph, H & Hugh, J Watson, 1993, "Decision Support Systems", Prentice Hall, Inc.
3. Turban, E., and Aronson, J.E., 2001, "Decision Support System and Intelligent System, 6th Edition", Prentice Hall, Inc., New Jersey.
4. Materi-Materi dari Internet.

**RENCANA KEGIATAN BELAJAR MINGGUAN
(RKBM)**

Mata Kuliah : Sistem Pengambilan Keputusan
 Kode : IES6232
 Semester : VI
 Waktu : 2 x 2 x 50 Menit
 Pertemuan : 9 & 10

Minggu Ke-	Topik (Pokok Bahasan)	Metode Pembelajaran	Estimasi Waktu (Menit)	Media
1	2	3	4	5
9	5.1 Pemodelan MSS 5.2 Model Statis dan Dinamis 5.3 Kepastian, Ketidakpastian, dan Resiko 5.4 Diagram Pengaruh 5.5 Analisis Keputusan dengan Sedikit Alternatif 5.6 Optimasi dengan Pemrograman Matematis	Ceramah, Diskusi Kelas	1 x 2 x 50'	Notebook, LCD, Papan Tulis
10	5.7 Simulasi 5.8 Pemrograman Heuristic 5.9 Peramalan (Forecasting) 5.10 Pemodelan Nonkuantitatif 5.11 Model Base Management	Ceramah, Diskusi Kelas	1 x 2 x 50'	Notebook, LCD, Papan Tulis

BAB V

PEMODELAN DAN ANALISIS

5.1 Pemodelan MSS

Jenis-jenis model pada DSS :

1. **Model Statistik (Analisis Regresi)**, digunakan untuk mencari relasi diantara variabel. Model ini merupakan preprogram dalam tool software pengembangan DSS.
2. **Model Finansial**, untuk pengembangan laporan pemasukan dan proyeksi data finansial untuk beberapa tahun. Model ini semi terstruktur dan ditulis dalam bahasa khusus DSS yang disebut dengan IFPS.
3. **Model Optimasi**, yang dibuat menggunakan model management science yang disebut pendekatan Linear Programming dalam rangka menentukan pemilihan media. Untuk menggunakan model ini, DSS perlu antarmuka untuk berhubungan dengan software yang lain.

Aspek-aspek dalam pemodelan :

- Identifikasi masalah dan analisis lingkungan
- Identifikasi variabel
- Perkiraan (*forecasting*)
- Model
- Manajemen model

5.2 Model Statis dan Dinamis

Model-model DSS dapat diklasifikasikan menjadi model statis dan model dinamis

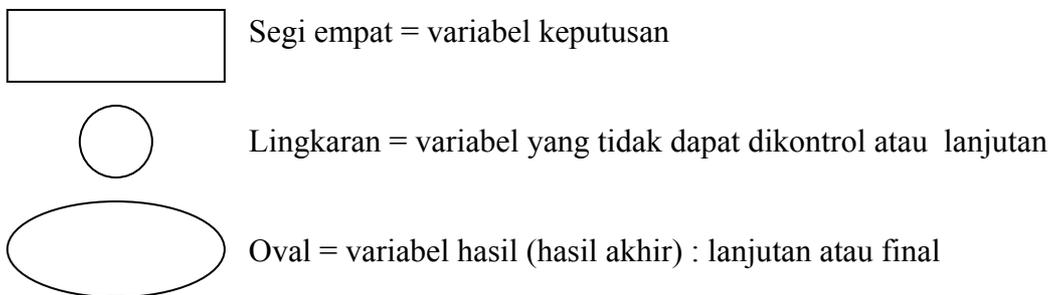
- **Analisis statis.** Model statis mengambil satu kejadian saja dalam suatu situasi. Selama kejadian tersebut semuanya terjadi dalam 1 interval, baik waktunya sebentar atau lama. Diasumsikan adanya stabilitas disini.
- **Analisis Dinamis.** Model dinamis digunakan untuk mengevaluasi skenario yang berubah tiap saat. Model ini tergantung pada waktu. Dapat menunjukkan tren dan pola pada waktu tertentu.

5.3 Kepastian, Ketidakpastian, dan Resiko

- **Model Kepastian (*Certainty*)**. Mudah untuk bekerja dengan model ini dan dapat menghasilkan solusi yang optimal.
- **Model Ketidakpastian (*Uncertainty*)**. Umumnya memang diusahakan sebisa mungkin menghindari uncertainty ini. Dibutuhkan informasi lebih banyak sehingga masalah dapat diproses dengan resiko yang dapat dihitung.
- **Resiko (*Risk*)**. Kebanyakan keputusan bisnis dibuat dibawah asumsi resiko tertentu.

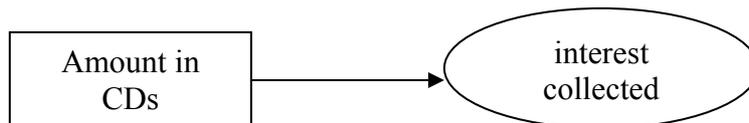
5.4 Diagram Pengaruh

Diagram ini menyajikan pernyataan grafis suatu model, merupakan sarana komunikasi visual ke pembuat model. Juga menyediakan kerangka kerja untuk menyatakan sifat alamiah sesungguhnya dari hubungan diantara model MSS. Istilah *influence* (Pengaruh) mengacu pada ketergantungan variabel pada level variabel lainnya. Diagram ini memetakan semua variabel dalam permasalahan manajemen. Simbol-simbol yang digunakan :



Variabel dihubungkan dengan anak panah, yang mengindikasikan arah dari pengaruh itu. Bentuk dari anak panah tersebut juga mengindikasikan jenis hubungannya, seperti terlihat di bawah ini :

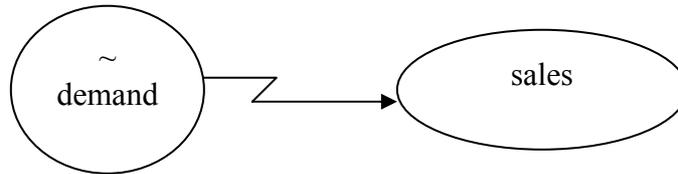
1. *Certainty* (Kepastian)



2. *Uncertainty* (Ketidakpastian)



3. Random Variabel : tuliskan tanda ~ di atas nama variabelnya



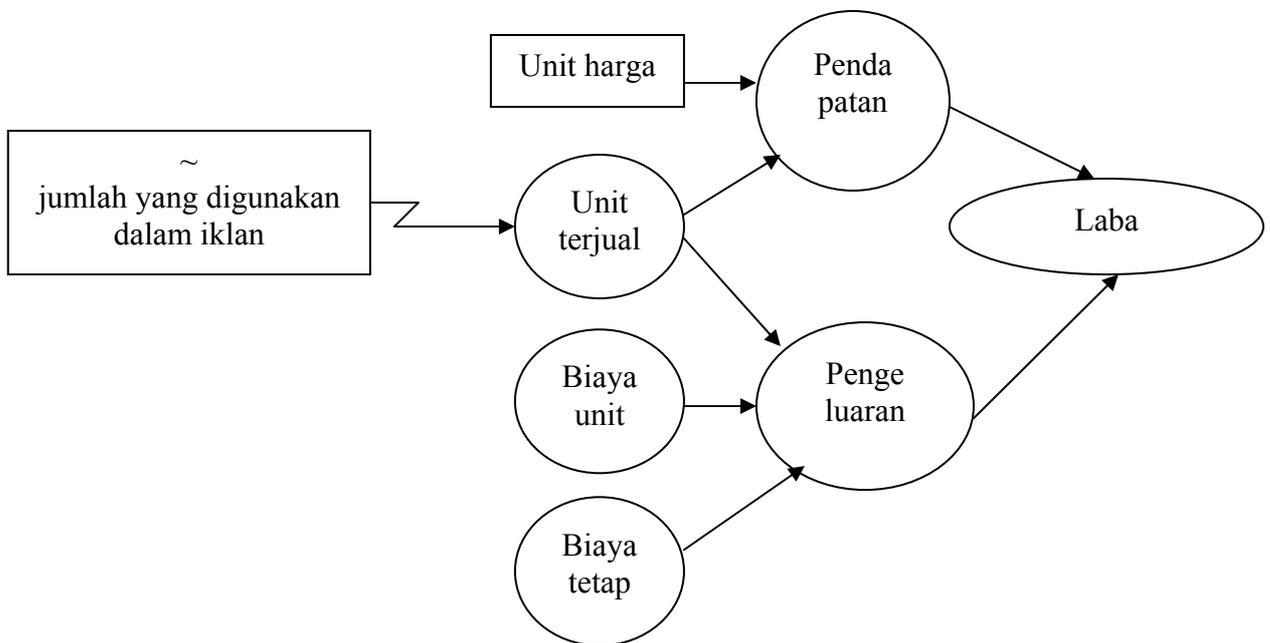
4. Preference (biasanya diantara variabel outcome). Ditunjukkan oleh anak panah bergaris ganda. Anak panah disini bisa berupa satu atau dua arah (*bidirectional*).

Contoh :

Diberikan satu model :

- Pendapatan = unit terjual x harga
- Unit terjual = 0.5 x jumlah yang digunakan dalam iklan
- Pengeluaran = biaya unit x unit terjual + biaya tetap
- Laba = Pendapatan – Pengeluaran

Diagram pengaruhnya dapat digambarkan seperti dibawah ini :



Gambar 5.1 Diagram Pengaruh untuk model laba

5.5 Analisis Keputusan dengan Sedikit Alternatif

Pada situasi yang melibatkan sejumlah tertentu dan umumnya tak terlalu banyak alternatif dimodelkan oleh pendekatan dimana alternatif-alternatif tadi didaftarkan

dengan perkiraan kontribusi potensialnya ke tujuan, dan kemungkinan merealisasikan kontribusi itu, dalam suatu tabel atau graf.

Ada 2 kasus : satu tujuan (*single goal*) dan banyak tujuan (*multiple goal*). Kondisi untuk satu tujuan pendekatannya menggunakan tabel keputusan atau pohon keputusan. Sedang yang banyak tujuan ada beberapa teknik.

5.5.1 Tabel Keputusan

Terdapat suatu perusahaan investasi yang sedang mempertimbangkan investasi yang akan dilakukan pada 3 alternatif ini : *bonds*, *stocks*, atau *certificates of deposit* (CDs). Perusahaan ini hanya mempunyai 1 tujuan – memaksimalkan investasinya setelah 1 tahun kemudian. Jika ia mempunyai tujuan lain seperti keamanan atau likuiditas, maka masalahnya akan diklasifikasikan ke analisis keputusan berkriteria banyak (*multiple criteria*).

Hasilnya tergantung pada status ekonomi berikut : *solid growth*, *stagnation*, dan *inflation*. Perkiraan hasil pertahun berikut didapat dari seorang ahli :

1. Jika terdapat pertumbuhan ekonomi yang mantap (*solid growth*), *bonds* akan menghasilkan 12 persen, *stocks* 15 persen, *time deposits* 6,5 persen.
2. Jika stagnasi (*stagnation*) terjadi, *bonds* akan menghasilkan 6 persen, *stocks* 3 persen, *time deposits* 6,5 persen.
3. Jika inflasi (*inflation*) terjadi, *bonds* akan menghasilkan 3 persen, *stocks* akan rugi 2 persen, *time deposits* menghasilkan 6,5 persen.

Tabel 5.1 Tabel Keputusan Masalah Investasi

Alternative	Solid Growth	Stagnation	Inflation
Bonds	12.0 %	6.0 %	3.0 %
Stocks	15.0 %	3.0 %	-2.0 %
CDs	6.5 %	6.5 %	6.5 %

Masalahnya adalah untuk memilih alternatif investasi terbaik. Sebagai catatan : menginvestasikan 50 persen bonds dan 50 persen stocks adalah alternatif lain, dan hal ini

dapat ditambahkan sebagai alternatif keempat. Sehingga jelas, perusahaan tersebut menghadapi pelbagai alternatif.

Tabel diatas menampilkan model matematis. Berdasarkan bab 2 yang telah dibahas sebelumnya, terdapat *decision variables* (alternatif-alternatif yang ada), *uncontrollable variables* (kondisi ekonomi), dan *result variables* (hasil proyeksi; bilangan yang ada dalam tabel).

Terdapat 2 kasus yang ditemukan disini : *uncertainty* dan resiko. Pada kasus *uncertainty* kita tak tahu probabilitas dari setiap pernyataan yang terjadi. Dalam kasus resiko, diasumsikan kita tahu probabilitas setiap pernyataan yang akan terjadi.

1. Mengatasi *Uncertainty* (ketidakpastian)

Reaksi intuitif setiap manajer adalah tak membuat keputusan dalam situasi ketidakpastian sampai kesempatan yang ada secara ekonomi dapat digapai. Namun demikian, jika tak ada informasi untuk mendapatkan kesempatan ini, orang dapat menggunakan pelbagai pendekatan untuk mengatasi ketidakpastian. Sebagai contoh, pendekatan optimistik akan melihat keluaran terbaik yang mungkin dari setiap alternatif dan memilih yang terbaik dari yang terbaik (stocks). Pendekatan Pesimistik (konservatif) melihat keluaran terjelek yang mungkin untuk setiap alternatif dan memilih yang terbaik diantaranya (CDs).

2. Mengatasi Resiko

Diasumsikan bahwa peluang dari solid growth diperkirakan 50 persen, stagnation 30 persen, dan inflation 20 persen. Pada kasus ini tabel keputusan ditulis kembali dengan informasi tambahan ini.

Tabel 5.2 Tabel Keputusan dibawah resiko dan solusinya

Alternative	Solid Growth 0.50	Stagnation 0.30	Inflation 0.20	Expected Value
Bonds	12.0 %	6.0 %	3.0 %	8.4 % (Maximum)
Stocks	15.0 %	3.0 %	-2.0 %	8.0 %
CDs	6.5 %	6.5 %	6.5 %	6.5 %

Metode yang paling umum untuk menyelesaikan masalah analisis resiko ini adalah dengan memilih alternatif dengan *expected value* yang terbesar. *Expected value*

dihitung dengan mengalikan hasil (keluaran) dengan probabilitas mereka masing-masing dan menjumlahkannya. Sebagai contoh, untuk bonds kita dapat : $12(0.5) + 6(0.3) + 3(0.2) = 8.4$ (investasikan dalam bonds, dengan penghasilan rata-rata 8.4 persen).

5.5.2 Pohon Keputusan

Alternatif penampilan tabel keputusan adalah pohon keputusan. Pohon keputusan memiliki 2 keuntungan : pertama, menggambarkan secara grafis hubungan dari masalah, dan kedua, dapat berhubungan dengan situasi yang lebih kompleks dalam bentuk yang lebih kompak (misal masalah investasi dengan periode waktu yang lebih banyak).

Metode mengatasi resiko yang lain, misalnya : simulasi, certainty factors, dan fuzzy logic.

5.5.3 Multi tujuan (*Multiple Goals*)

Kasus sederhana dari masalah multiple goal ditunjukkan pada tabel berikut ini :

Tabel 5.3 Multiple Goals

Alternative	Yield	Safety	Liquidity
Bonds	8.4 %	High	High
Stocks	8.0 %	Low	High
CDs	6.5 %	Very High	High

Terdapat 3 tujuan yang ingin dicapai : *yeld* (hasil), *safety* (keamanan), dan *liquidity* (likuiditas). Perhatikan bahwa hal ini berada dalam asumsi *certanity* (kepastian); yaitu, hanya satu nilai yang mungkin yang diproyeksikan untuk setiap alternatif. Juga perlu diperhatikan bahwa beberapa nilai disitu bukanlah numerik tetapi bersifat kuantitatif (misal : Low, High).

5.6 Optimasi dengan Pemrograman Matematis

5.6.1 Pemrograman Matematika

Digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah manajerial, untuk mengalokasikan resources yang terbatas (misal tenaga kerja, modal, mesin, atau air) diantaranya sekian banyak aktivitas untuk mengoptimalkan tujuan yang ditetapkan.

Masalah alokasi Perangkat Lunak (PL) biasanya menampilkan karakteristik sebagai berikut :

1. Sejumlah tertentu resources ekonomi tersedia untuk dialokasi
2. Resources digunakan dalam produksi produk atau service
3. Ada 2 atau lebih cara bagaimana resources digunakan. Masing-masing disebut dengan solusi atau program
4. Setiap aktivitas (produk atau service) dimana resources digunakan disitu memberikan hasil tertentu sesuai tujuan yang telah ditetapkan.
5. Pengalokasian ini biasanya dibatasi oleh pelbagai batasan dan kebutuhan yang disebut dengan *constraints* (batasan).

Model alokasi PL berdasarkan asumsi ekonomi berikut ini :

1. Hasil dari pelbagai alokasi yang berbeda dapat dibandingkan; sehingga mereka dapat diukur dengan unit yang sama (seperti dollar atau utilitas).
2. Hasil dari pelbagai alokasi berdiri sendiri dibandingkan dengan alokasi yang lain.
3. Hasil total adalah penjumlahan dari semua hasil yang diperoleh dari aktivitas-aktivitas yang berbeda.
4. Semua data diketahui dengan certainty
5. Resources digunakan menurut perilaku ekonomi.

Penggunaan pemrograman matematis ini, khususnya Linear Programming, begitu umumnya sehingga melingkupi program-program komputer yang ada pada setiap organisasi.

5.6.2 Pemrograman Linier (*Linear Programming*)

Setiap masalah Pemrograman Linier (PL) terdiri dari *variabel keputusan* (nilainya tidak diketahui dan dicari), satu *fungsi objektif* (fungsi matematika linier adalah menghubungkan variabel keputusan dengan tujuan, mengukur pencapaian tujuan, dan dioptimalkan), *koefisien fungsi objektif* (laba unit atau koefisien biaya mengindikasikan kontribusi terhadap tujuan satu unit variabel keputusan), *batasan* (diekspresikan dalam bentuk pertidaksamaan atau persamaan linier yang membatasi sumber daya dan atau persyaratan; berkaitan dengan variabel-variabel melalui hubungan linier), dan *koefisien input-output/teknologi* (yang mengindikasikan penggunaan sumber daya untuk satu keputusan variabel)

Formulasi Model Bauran-Produk Perangkat Lunak

MBI Corporation memanufaktur komputer tujuan-khusus. Perusahaan harus membuat suatu keputusan : Berapa banyak komputer yang harus diproduksi pada bulan depan di pabrik Boston? Ada dua tipe komputer yang dipertimbangkan : CC-7, yang memerlukan 300 hari kerja dan \$10,000 untuk biaya material, dan CC-8 yang memerlukan 500 hari kerja dan \$15,000 untuk biaya material. Kontribusi laba masing-masing CC-7 adalah \$8,000 dan CC-8 adalah \$12,000. Pabrik punya kapasitas 200.000 hari kerja perbulan dan anggaran material sebesar \$8 juta perbulan. Pemasaran memerlukan sedikitnya 100 unit CC-7 dan 200 unit CC-8 perbulan untuk di produksi. Masalahnya adalah memaksimalkan laba perusahaan dengan menentukan berapa banyak unit CC-7 dan berapa banyak unit CC-8 yang harus di produksi setiap bulan.

Pemodelan :

Variabel keputusan :

X_1 = unit CC-7 yang diproduksi

X_2 = unit CC-8 yang diproduksi

Variabel hasil :

Laba total = Z. Tujuannya adalah untuk memaksimalkan laba total :

$$Z = 8.000 X_1 + 12.000 X_2.$$

Variabel tidak dapat dikontrol (batasan):

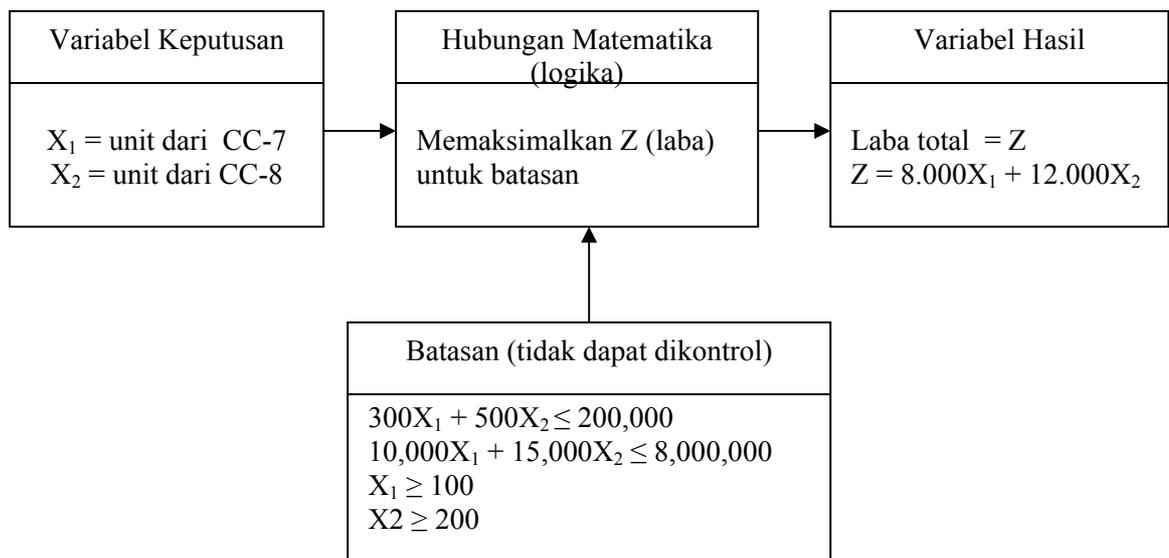
Batasan hari kerja : $300 X_1 + 500 X_2 \leq 200.000$ (dalam hari)

Batasan anggaran : $10.000 X_1 + 15.000 X_2 \leq 8.000.000$ (dalam dollar)

Persyaratan pemasaran untuk CC-7 : $X_1 \geq 100$ (dalam unit)

Persyaratan pemasaran untuk CC-8 : $X_2 \geq 200$ (dalam unit)

Informasi tersebut terangkum dalam Gambar 5.2 berikut :



Gambar 5.2 Model matematika untuk contoh bauran produk

Model PL dapat ditentukan langsung dalam sejumlah sistem pemodelan yang user-friendly. Dua sistem yang terkenal adalah **Lindo** dan **Lingo**. Lindo adalah sistem pemrograman linier dan integer. Pada dasarnya model ditentukan dalam cara yang sama dengan sistem yang ditentukan secara aljabar. Berdasarkan kesuksesan Lindo, perusahaan mengembangkan Lingo, sebuah bahasa pemodelan yang memasukkan Lindo optimizer yang powerful plus ekstensi untuk memecahkan masalah-masalah nonlinier.

Contoh Lindo : Model Bauran-Produk

Berikut ini versi Lindo dari model bauran-produk. Perhatikan bahwa pada dasarnya identik dengan ekspresi aljabar.

<<The Lindo Model :>>

```

MAX      8000 X1 + 12000 X2
SUBJECT TO
  LABOR)      300 X1 + 500 X2 <= 200000
  BUDGET)     10000 X1 + 15000 X2 <= 8000000
  MARKET1)   X1 >= 100
  MARKET2)   X2 >= 200
END
    
```

<<Generated Solution Report>>

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 3

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

i. 506667.00

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	333.333300	.000000
X2	200.000000	.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
LABOR)	.000000	26.666670
BUDGET)	1666667.000000	.000000
MARKET1)	233.333300	.000000
MARKET2)	.000000	-1333.333000

NO. ITERATION = 3

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED :

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	8000.000000	INFINITY	799.9998000
X2	2000.000000	1333.333000	INFINITY

ROW	CURRENT RHS	RIGHT-HAND-SIDE RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
LABOR	2000000.000000	50000.000000	70000.000000
BUDGET	8000000.000000	INFINITY	1666667.000000
MARKET1	100.000000	233.333300	INFINITY
MARKET2	200.000000	140.000000	200.000000

Contoh Lingo : Model Bauran-Produk

Berikut ini versi Lingo dari model bauran-produk. Perhatikan perintah bahasa pemodelan terspesialisasi, definisi SET, dan definisi DATA.

<<The Model>>

```
MODEL :
! The Product-Mix Example ;
SETS :
COMPUTERS / CC7, CC8 / : PROFIT, QUANTITY, MARKETLIM
RESOURCES / LABOR, BUDGET / : AVAILABLE ;
RESBYCOMP (RESOURCES, COMPUTERS) : UNITCONSUMPTION ;
ENDSETS
DATA :
PROFIT MARKETLIM =
    8000, 100,
    12000, 200;
AVAILABLE = 200000, 8000000 ;
UNITCONSUMPTION =
    300, 500,
    10000, 15000 ;
ENDDATA
MAX = @SUM (COMPUTERS : PROFIT * QUANTITY) ;
@FOR (RESOURCES ( I) :
    @SUM (COMPUTERS ( J) :
        UNITCONSUMPTION ( I,J) * QUANTITY (J)) <=
AVAILABLE ( I) ) ;
@FOR (COMPUTERS ( J) :
    QUANTITY ( J) >= MARKETLIM ( J) ;
! Alternative
@FOR (COMPUTERS ( J) :
    @BND (MARKETLIM ( J), QUANTITY ( J), 1000000)) ;
```

<<(Partial) Solution Report>>

Global optimal solution found at step : 2
Objective value : 5066667

Variable	Value	Reduced Cost
PROFIT (CC7)	8000.000	0.0000000
PROFIT (CC8)	12000.00	0.0000000
QUANTITY (CC7)	333.3333	0.0000000
QUANTITY (CC8)	200.0000	0.0000000
MARKETLIM (CC7)	100.0000	0.0000000
MARKETLIM (CC8)	200.0000	0.0000000
AVAILABLE (LABOR)	200000.0	0.0000000

AVAILABLE (BUDGET)	8000000.	0.0000000
UNITCONSUMPTION (LABOR, CC7)	300.0000	0.0000000
UNITCONSUMPTION (LABOR, CC8)	500.0000	0.0000000
UNITCONSUMPTION (BUDGET, CC7)	10000.00	0.0000000
UNITCONSUMPTION (BUDGET, CC8)	15000.00	0.0000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	5066667.	1.000000
2	0.0000000	26.66667
3	1666667.	0.0000000
4	233.3333	0.0000000
5	0.0000000	-1333.333

5.7 Pemrograman Heuristic

Pendekatan yang melibatkan cara heuristic (*role of thumb*, aturan jempol) yang dapat menghasilkan solusi yang layak dan cukup baik pada pelbagai permasalahan yang kompleks. Cukup baik (*good enough*) biasanya dalam jangkauan 90 sampai 99.99 persen dari solusi optimal sebenarnya.

Metodologi

Pendekatan logik heuristik melibatkan hal-hal berikut :

1. Skema klarifikasi yang mengenalkan struktur kedalam permasalahan
2. Analisis karakteristik dari elemen-elemen masalah
3. Aturan-aturan untuk seleksi elemen dari setiap kategori untuk mendapatkan strategi pencarian yang efisien
4. Aturan-aturan untuk seleksi lebih lanjut, bila diperlukan
5. Fungsi tujuan yang digunakan untuk mengecek kelayakan solusi pada setiap tahapan seleksi atau pencarian

Kapan Menggunakan Heuristic

Aplikasi heuristic cocok untuk situasi-situasi berikut ini :

1. Input data tidak pasti atau terbatas
2. Kenyataan yang ada terlalu kompleks sehingga model optimasi menjadi terlalu disederhanakan
3. Metode yang handal dan pasti tak tersedia
4. Waktu komputasi untuk optimasi terlalu lama

5. Adanya kemungkinan untuk meningkatkan efisiensi proses optimasi
6. Masalah-masalah yang diselesaikan seringkali (berulang-ulang) dan menghabiskan waktu komputasi
7. Permasalahan yang kompleks yang tidak ekonomis untuk optimasi atau memakan waktu terlalu lama dan heuristic dapat meningkatkan solusi yang tak terkomputerisasi
8. Disaat pemrosesan simbolik lebih banyak dilibatkan daripada pemrosesan numerik (dalam ES)

Keuntungan Heuristic

Kuntungan utama heuristic adalah :

1. Mudah dimengerti dan kemudian mudah diimplementasikan
2. Membantu dalam melatih orang sehingga kreatif dan dapat digunakan untuk masalah yang lain
3. Menghemat waktu perumusan
4. Menghemat pemrograman dan kebutuhan penyimpanan pada komputer
5. Menghemat waktu pemrosesan komputer yang tak perlu (kecepatan)
6. Seringkali menghasilkan pelbagai solusi yang dapat diterima

Masalah-masalah dalam Penggunaan Heuristic

1. Heuristic enumerasi yang mempertimbangkan semua kemungkinan kombinasi dalam permasalahan praktis jarang bisa dicapai
2. Pilihan-pilihan keputusan sekuensial bisa jadi gagal mengantisipasi konsekuensi lebih lanjut dari setiap pilihan
3. "Lokal optimal" dapat memutuskan solusi terbaik yang masih bisa dicapai sebab heuristic serupa dengan simulasi, bertitik tolak pada perspsktif global
4. Saling ketergantungan pada satu bagian dari sistem terkadang memberikan pengaruh berarti pada keseluruhan sistem.

5.8 Simulasi

Dalam MSS, simulasi artinya adalah teknik untuk melakukan percobaan dengan komputer digital pada suatu model dari sistem manajemen.

Karakteristik Utama

Pertama, simulasi bukanlah jenis model biasa; model umumnya merepresentasikan kenyataan, sedangkan simulasi biasanya menirukan kenyataan tersebut. Singkatnya ada sedikit penyederhanaan kenyataan dalam model simulasi dibandingkan dengan jenis model lainnya.

Kedua, simulasi adalah teknik untuk melaksanakan percobaan. Artinya simulasi melibatkan testing pada nilai-nilai tertentu dari decision atau uncontrrollable variables yang ada pada model dan mengamati akibatnya pada variabel output.

Simulasi lebih bersifat deskriptif (menjelaskan) daripada tool normatif; sehingga tak ada pencarian otomatis untuk solusi optimal. Lebih dari itu, simulasi menjelaskan dan memperkirakan karakteristik sistem tertentu pada pelbagai keadaan yang berbeda-beda. Sekali karakteristik ini diketahui, alternatif terbaik dari alternatif yang ada dapat dipilih.

Simulasi digunakan bilamana permasalahan yang ada terlalu kompleks bila diselesaikan dengan teknik optimasi numerik (misalnya LP). Kompleksitas disini berarti bahwa permasalahan tak bisa dirumuskan untuk optimasinya atau perumusannya terlalu kompleks.

Keuntungan Simulasi

Simulasi digunakan didalam MSS untuk alasan berikut ini :

1. Teori simulasi relatif mudah dan bisa langsung diterapkan.
2. Model simulasi mudah untuk menggabungkan pelbagai hubungan dasar dan ketergantungannya.
3. Simulasi lebih bersifat deskriptif daripada normatif.
4. Model simulasi yang akurat membutuhkan knowledge yang dalam dari suatu masalah, yang memaksa MSS builder untuk selalu berkomunikasi dengan manajer.
5. Modelnya dibangun berdasarkan perspektif manajer dan berada dalam struktur keputusannya.
6. Model simulasi dibangun untuk satu permasalahan tertentu, dan biasanya tak bisa menyelesaikan permasalahan yang lain.

7. Simulasi dapat mengatasi variasi yang berbeda-beda dalam pelbagai jenis masalah seperti halnya inventory dan staffing, demikian juga pada fungsi tingkat tinggi menejerial seperti rencana jangka panjang.
8. Manajer dapat melakukan eksperimen dengan pelbagai variabel yang berbeda untuk menentukan mana yang penting, dan dengan pelbagai alternatif yang berbeda untuk mencari yang terbaik.
9. Simulasi secara umum mengijinkan kita memasukkan kompleksitas kehidupan nyata dari suatu masalah; penyederhanaan tak diperlukan disini.
10. Sebagai sifat alamiah simulasi, kita dapat menghemat waktu
11. Mudah untuk mendapatkan pelbagai pengukuran kinerja yang berbeda-beda secara langsung dari simulasi

Kerugian Simulasi

Kerugian simulasi adalah :

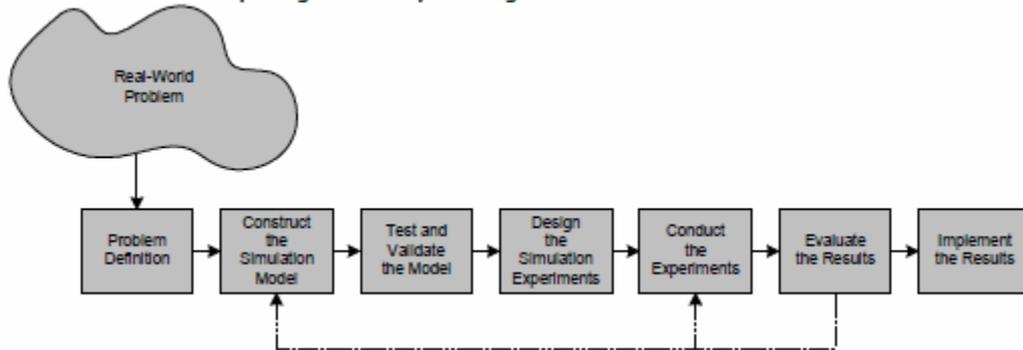
1. Tak menjamin solusi yang optimal
2. Membangun model simulasi seringkali memakan waktu lama dan membutuhkan biaya
3. Solusi dan inferensi dari satu kasus simulasi biasanya tak bisa ditransfer ke permasalahan yang lain
4. Simulasi terkadang begitu mudah diterima oleh manajer sehingga solusi analitis yang dapat menghasilkan solusi optimal malah sering dilupakan.

Metode Simulasi

Metodologi simulasi terdiri dari langkah-langkah berikut :

- Definisi masalah
- Membangun model simulasi
- Testing dan validasi model
- Desain percobaan
- Melakukan percobaan
- Evaluasi hasil
- Implementasi

Proses dari simulasi dapat digambarkan pada diagram di bawah ini:



Gambar 5.3 Proses Simulasi

5.9 Peramalan (*Forecasting*)

Model *forecasting* merupakan bagian integral dari kebanyakan MSS. Forecasting digunakan untuk memperkirakan nilai variabel model, demikian juga hubungan logika model, pada suatu waktu tertentu di masa mendatang.

Metode Forecasting

Metode forecasting dapat dibagi dalam pelbagai cara. Salah satunya ialah dengan membedakan antara teknik forecasting formal dengan teknik pendekatan informal seperti : intuisi, dugaan, dan prediksi. Yang dibahas disini adalah metode formal.

- **Judgement method.** Didasarkan pada pertimbangan subyektif dan opini dari seorang pakar, lebih daripada data yang ada. Sering digunakan untuk peramalan jangka panjang, khususnya dimana faktor eksternal (misal : perkembangan teknologi/politik) menjadi faktor yang signifikan.
- **Counting methods.** Melibatkan pelbagai eksperimen atau survey dari contoh data, dengan mencoba menggeneralisasi keseluruhan pasar. Metode jenis ini secara alamiah bersifat kuantitatif, berdasarkan data yang ada, dan lebih obyektif dibandingkan metode yang pertama tadi. Juga banyak menggunakan data historis dan umumnya dibagi dalam time-series dan causal methods.
- **Time-series analysis.** Adalah sekumpulan nilai dari variabel bisnis atau ekonomi, diukur pada serangkaian selang waktu tertentu. Metode ini dibahas karena knowledge dari perilaku masa lalu dari time-series membantu kita

memahami (dan memperkirakan) perilaku dari rangkaian waktu di masa selanjutnya.

- **Association or causal methods.** Menyertakan analisis data untuk mencari asosiasi data dan jika mungkin menemukan hubungan sebab-akibat. Metode ini lebih hebat dibandingkan dengan metode time-series, tetapi lebih kompleks. Kompleksitas ini datang dari 2 sumber : satu, lebih banyak variabel yang terlibat disitu, beberapa diantaranya bersifat eksternal pada situasi tertentu. Kedua, menggunakan teknik statistik canggih untuk pemisahan pelbagai tipe variabel. Pendekatan causal lebih disukai untuk peramalan jangka menengah.

Dari keseluruhan metode diatas, judgement dan counting methods yang secara alamiah bersifat subyektif digunakan pada kasus dimana metode kuantitatif tak layak atau tak dapat digunakan. Tekanan waktu, kesulitan pada data, atau kesulitan keuangan mungkin mencegah kita menggunakan model kuantitatif. Kompleksitas dari data historis mungkin juga mencegah kita dari menggunakan data historis ini.

Model Forecasting

Sebagai contoh software forecasting adalah : SPSS, SAS System, Forecast Master, dll.

5.10 Pemodelan Nonkuantitatif

Pendekatan pemodelan yang dibahas sampai saat ini berpusat pada model kuantitatif. Namun demikian, pemodelan dalam MSS mungkin juga melibatkan model nonkuantitatif (kualitatif). Dalam kebanyakan kasus pemodelan nonkuantitatif dinyatakan dalam rule-rule (aturan). Sebagai contoh, berikut ini adalah contoh yang dapat dipandang sebagai model penjadwalan :

1. Jika suatu job tidak kompleks, dan jika pengerjaannya kurang dari 15 menit, maka jadwalkan itu lebih awal pada hari itu.
2. Jika jobnya kompleks dan memakan waktu lama untuk menyelesaikannya, jadwalkanlah ia tak lebih lama dari jam 10 pagi.
3. Jika suatu job kompleks, tetapi dapat diselesaikan secara cepat begitu dimulai, jadwalkan dia di tengah hari.

4. Tugaskan job yang ringan pada karyawan yang tak terlalu periang dan job yang berat kepada karyawan yang periang.

5.11 Model Base Management

Konsep model base management yang dicari untuk paket software yang dimaksud, dengan kemampuan yang serupa dengan konsep DBMS dalam database. Walaupun begitu banyak paket DBMS komersial, tak ada model base management menyeluruh saat ini di pasaran. Kemampuan yang terbatas, yang menjadi kendala dalam paket model management, diatasi oleh beberapa program spreadsheet dan financia planning-based DSS generator.

Salah satu alasan dari situasi ini adalah, setiap perusahaan menggunakan model yang berbeda. Alasan lain adalah beberapa kemampuan MBMS membutuhkan kemampuan kepakaran dan reasoning. Sehingga, MBMS menjadi area yang menarik untuk aplikasi ES di masa depan.

MBMS yang efektif akan membuat aspek struktur dan algoritma dari organisasi model dan memproses data yang berhubungan, yang tak perlu ditampilkan kepada user. Dibawah ini adalah kemampuan yang diinginkan dari suatu MBMS :

1. **Kontrol.** Baik untuk sistem yang otomatis maupun manual.
2. **Fleksibilitas.** Mudah menghadapi perubahan.
3. **Umpan Balik.** Selalu up-to-date, bersifat kekinian.
4. **Antarmuka.** User merasa nyaman dan mudah menggunakan.
5. **Pengurangan redundansi.** Model yang di share dapat mengurangi penyimpanan yang redundan.
6. **Peningkatan konsistensi.** Mengatasi data yang berbeda atau versi model yang berbeda.

Untuk mencapai kemampuan diatas, desain MBMS harus mengijinkan user untuk :

1. Mengakses dan me-retrievemodel yang ada.
2. Berlatih dan memanipulasi model yang ada.
3. Menyimpan model yang ada.
4. Merawat/mengatur model yang ada.
5. Membangun model baru.

Relational MBMS

Seperti halnya cara pandang data yang relasional, cara pandang relasional dari suatu model didasarkan pada teori matematika dari hubungan yang terjadi. Sehingga model dipandang sebagai file virtual atau relasi virtual. Secara prinsip file virtual ini dibuat dengan melatih model dengan spektrum input yang lebar.

Isu lain yang harus dipertimbangkan secara serius adalah model base query languages, dan kebutuhan untuk mengatasi penyelesaian masalah relasional. 3 operasi yang dibutuhkan : eksekusi, optimasi, dan analisis sensitivitas.

Object-oriented Model Base dan Manajemennya

Menggunakan OODBMS maka kita dapat membangun model base yang mengatur ketergantungan logik diantara model base dan komponen DSS lainnya, memfasilitasi komponen intelligent dan menstabilkan integrasi antar komponen.

Soal & Pembahasan : Pemodelan dan Analisis

Soal :

1. Apa yang dimaksud dengan Model.
2. Jelaskan perbedaan antara model statis dan model dinamis.

Pembahasan :

1. Model adalah representasi sederhana atau penggambaran dari kenyataan
2. Perbedaan model statis dan model dinamis :
 - Model statis mengambil satu kejadian saja dalam suatu situasi. Selama kejadian tersebut semuanya terjadi dalam 1 interval, baik waktunya sebentar atau lama. Diasumsikan adanya stabilitas disini.
 - Model dinamis digunakan untuk mengevaluasi skenario yang berubah tiap saat. Model ini tergantung pada waktu. Dapat menunjukkan tren dan pola pada waktu tertentu.