

Turban, Aronson, and Liang
Decision Support Systems and Intelligent Systems,
Seventh Edition

**SISTEM PENDUKUNG
KEPUTUSAN**

PEMODELAN DAN ANALISIS

Tujuan Pembelajaran

- Memahami konsep dasar MSS modeling.
- Menjelaskan interaksi MSS models dengan data dan pengguna.
- Memahami berbagai model class yang berbeda.
- Menyusun pengambilan keputusan dari beberapa alternatif.
- Mempelajari bagaimana menggunakan spreadsheets dalam MSS modeling.
- Memahami konsep optimization, simulation, dan heuristics.
- Mempelajari untuk menyusun linear program modeling.

Tujuan Pembelajaran

- Memahami kemampuan linear programming.
- Mengkaji metode pencarian untuk MSS models.
- Menentukan perbedaan antara algorithms, blind search, heuristics.
- Menangani multiple goals.
- Memahami sensitivity, automatic, what-if analysis, goal seeking.
- Mengetahui topik utama dari model management.

Dupont Simulates Rail Transportation System and Avoids Costly Capital Expense Vignette

- Simulasi Promodel dibuat untuk memberikan gambaran mengenai sistem transportasi.
- Menerapkan what-if analyses
- Visual simulation
- Mengidentifikasi beragam kondisi
- Mengidentifikasi kemacetan
- Memungkinkan untuk menurunkan jumlah armada tanpa mengurangi jumlah yang diantarkan

MSS Modeling

- Elemen utama/Kunci dalam DSS
- Berbagai jenis model
- Setiap model memiliki teknik yang berbeda
- Memungkinkan adanya pengkajian ulang untuk alternatif solusi
- Seringkali sebuah DSS melibatkan Multiple models
- Trend Multidimensional modeling ditunjukkan seperti halnya spreadsheet yang familier bagi kebanyakan pengambil keputusan

Contoh yang baik dari model MSS

- Model simulasi pada sistem rail DuPont (**opening vignette**)
- Model restruktur dari optimisasi Supply Chain dari **Procter & Gamble**
- **Pemilihan sebuah supplier pada Scott Homes dengan AHP**
- **Optimisasi IMERYS dalam Model produksi lumpur**

DSS Models

- Algorithm-based models
- Statistic-based models
- Linear programming models
- Graphical models
- Quantitative models
- Qualitative models
- Simulation models

MSS Modeling

Beberapa isu utama dalam pemodelan meliputi:

- Identifikasi masalah dan analisis lingkungan
- Identifikasi variabel
- Penggunaan banyak model
- Kategori model (pilihan yang tepat)
- Manajemen model
- Pemodelan berbasis pengetahuan

Identifikasi Masalah

- Memahami dan menganalisa lingkungan luar
- Business intelligence
- Mengidentifikasi variable dan hubungan
 - Influence diagrams
 - Cognitive maps
- Forecasting
 - Ditingkatkan dengan e-commerce
 - Meningkatkan jumlah informasi yang tersedia melalui teknologi

Kategori Model

Kategori	Proses dan Tujuan	Teknik-Teknik Representatif
Optimalisasi masalah dengan sedikit alternatif	Menemukan solusi terbaik dari sejumlah kecil alternatif	Tabel keputusan, pohon keputusan
Optimalisasi via Algoritma	Menentukan solusi terbaik dari sejumlah besar alternatif dengan menggunakan proses pendekatan langkah demi langkah	Model pemrograman matematika linier dan lainnya, model jaringan
Optimalisasi via rumusan analitik	Menemukan solusi terbaik dalam satu langkah dengan menggunakan satu rumus.	Beberapa model inventori
Simulasi	Menemukan satu solusi yang cukup baik atau yang terbaik di antara berbagai alternatif yang dipilih dengan menggunakan eksperimen	Beberapa tipe simulasi
Heuristik	Menemukan satu solusi yang cukup baik dengan menggunakan aturan-aturan	Pemrograman heuristik, sistem pakar
Model-model prediktif	Memprediksi masa depan untuk skenario yang ditentukan	Model Forecasting, analisis Markov
Model-Model Lainnya	Memecahkan kasus bagaimana jika dengan menggunakan sebuah rumus	Pemodelan keuangan, waiting lines

Model Statis dan Dinamik

- Model DSS dapat dikalsifikasikan menjadi model statis dan model dinamis
 - Analisis statatis pada Model statis mengambil snapshot tunggal dari suatu situasi
 - Membuat sendiri atau membeli produk?
 - Situasi pengambilan keputusan statis diperkiarakan berulang dengan kondisi identik (seperti pada model pemrograman linier)
 - Representasi statatis menganggap bahwa aliran bahan mentah ke dalam pabrik akan berlangsung terus menerus dan tidak bervariasi

Model Statis dan Dinamik

- Analisis dinamis pada model dinamis dalam pembangunan model memakan waktu berbulan-bulan (tergantung pada waktu) bisa jadi untuk mengembangkan model statis yang kompleks, berskala besar dan sulit dipecahkan.
- Model tersebut merepresentasikan situasi pengambilan keputusan dunia nyata dan merepresentasikan skenario yang berubah sepanjang waktu. Seperti proyek rugi laba 5 tahun dimana data input seperti biaya, harga dan kuantitas yang berubah dari tahun ke tahun

Static Models

- Gambaran sederhana dari situasi
- Single interval
- Waktu dapat ke depan, pengambilan hanya pada suatu waktu
- Biasanya berulang
- Steady state
 - Optimal operating parameters
 - Continuous
 - Unvarying
 - Primary tool for process design

Dynamic Model

- Merepresentasikan situasi yang kerap berubah
- Time dependent
- Kondisi yang beragam
- Generate dan menggunakan trends
- Suatu kejadian mungkin saja tak berulang
- Model dinamis penting karena model ini sepanjang waktu digunakan, serta merepresentasikan keadaan dan atau membuat tren dan pola-pola.

Decision-Making

- Certainty (Kepastian)
 - Diasumsikan sebagai knowledge utuh
 - Dapat mengetahui semua hasil yang potensial
 - Mudah digunakan
 - Dapat menentukan solusi ulang dengan mudah
 - Sangat kompleks

PENGAMBILAN KEPUTUSAN

- Uncertainty (Ketidak pastian)
 - Beberapa hasil untuk setiap keputusan
 - Kemungkinan yang terjadi untuk setiap hasil tidak dapat diketahui
 - Informasi yang tidak mencukupi
 - Membutuhkan resiko dan keinginan untuk mengambil resiko
 - Pendekatan Pessimistic/optimistic

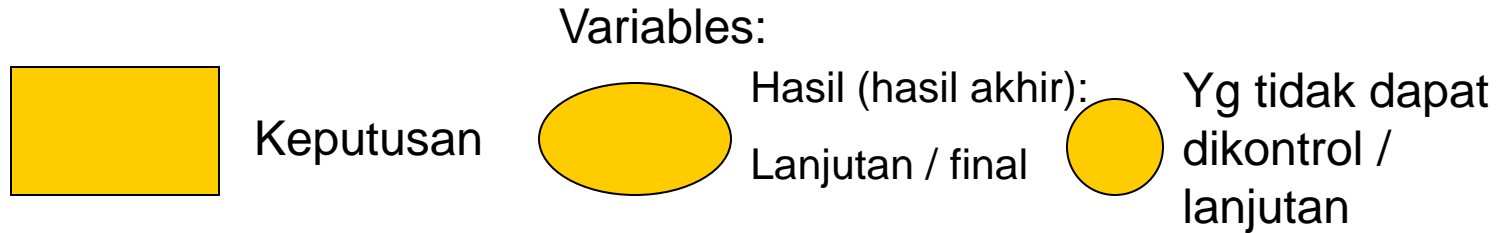
PENGAMBILAN KEPUTUSAN

- Probabilistic Decision-Making
 - Keputusan yang beresiko
 - Probabilitas dari beberapa hasil yang memungkinkan bisa saja terjadi
 - Analisa Resiko
 - Menghitung nilai untuk setiap alternatif
 - Memilih nilai terbaik

Influence Diagrams

- Model disajikan dengan grafis
- Menyediakan relationship framework
- Menguji ketergantungan antar variabel
- Semua level disajikan detail
- Menunjukkan dampak perubahan
- Menunjukkan what-if analysis

Diagram Pengaruh



Anak panah mengindikasikan type hubungan dan arah pengaruh

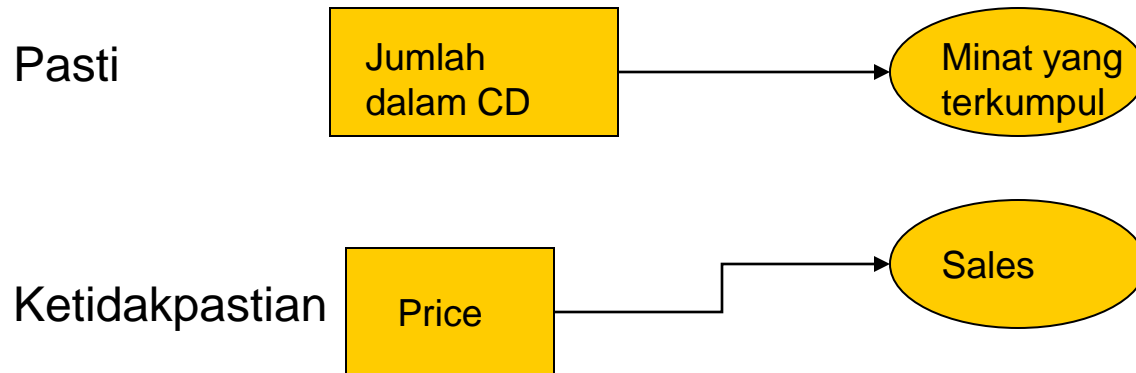
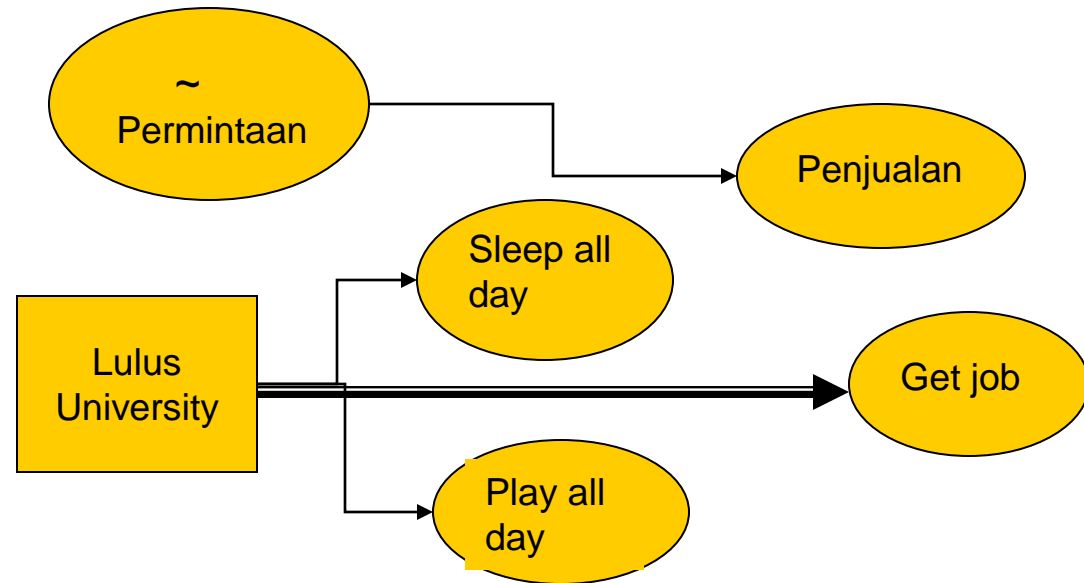


Diagram Pengaruh

Variabel Acak
(resiko)

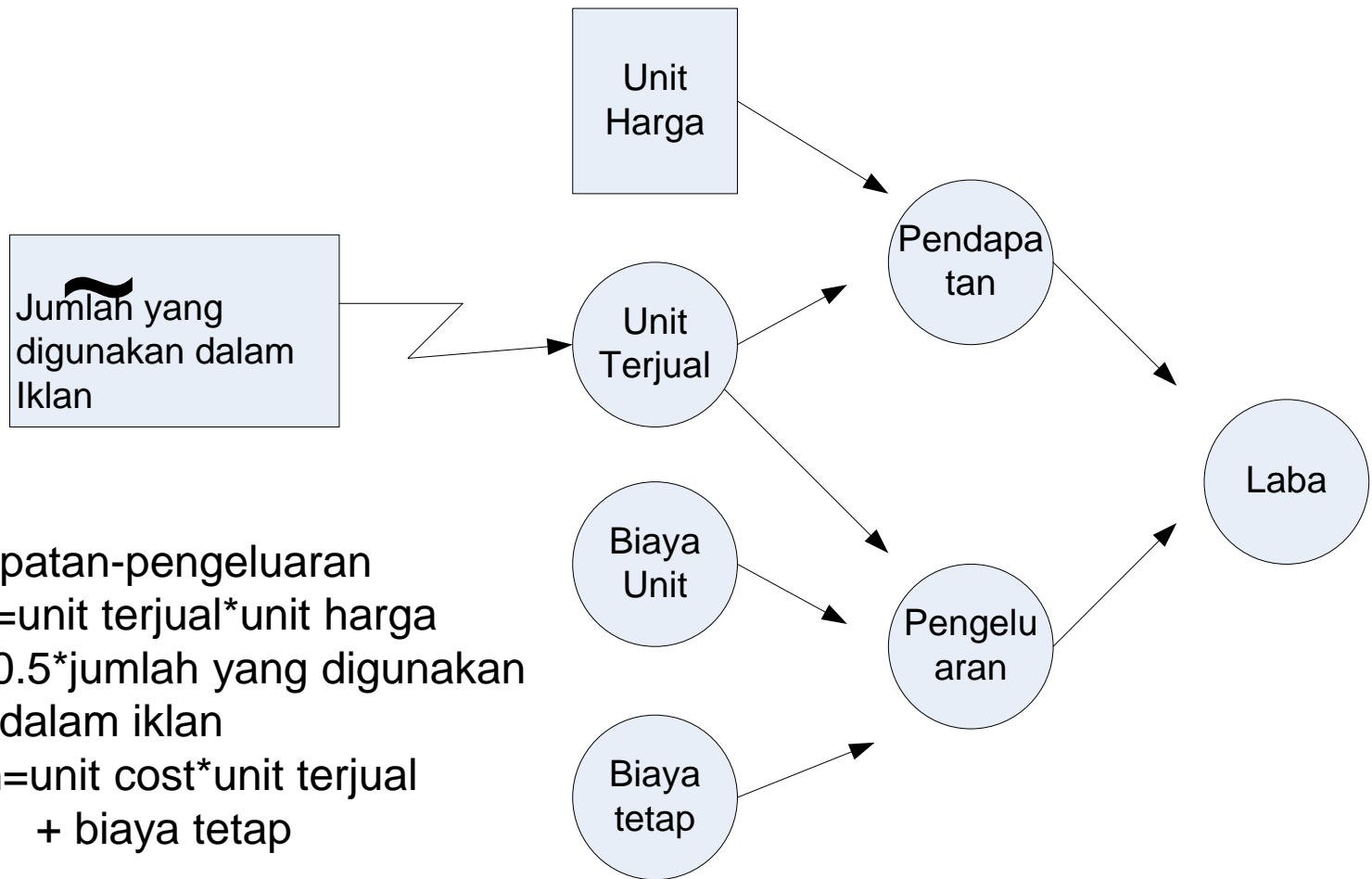
Menempatkan
sebuah tilde(~) di
atas nama variabel

Preference
(double line arrow)



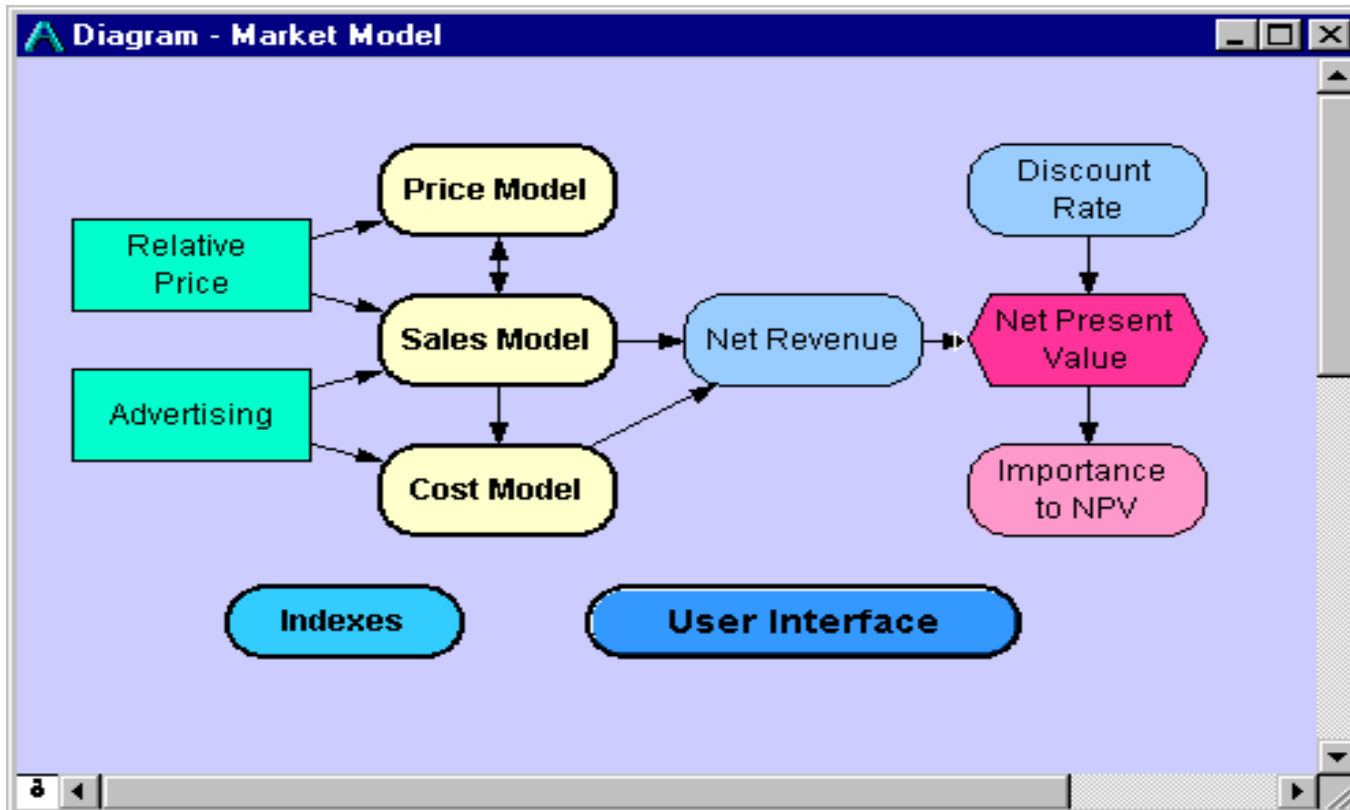
Anak panah dapat satu arah / dua arah, tergantung arah pengaruh dari sepasang variabel.

Diagram pengaruh untuk model laba

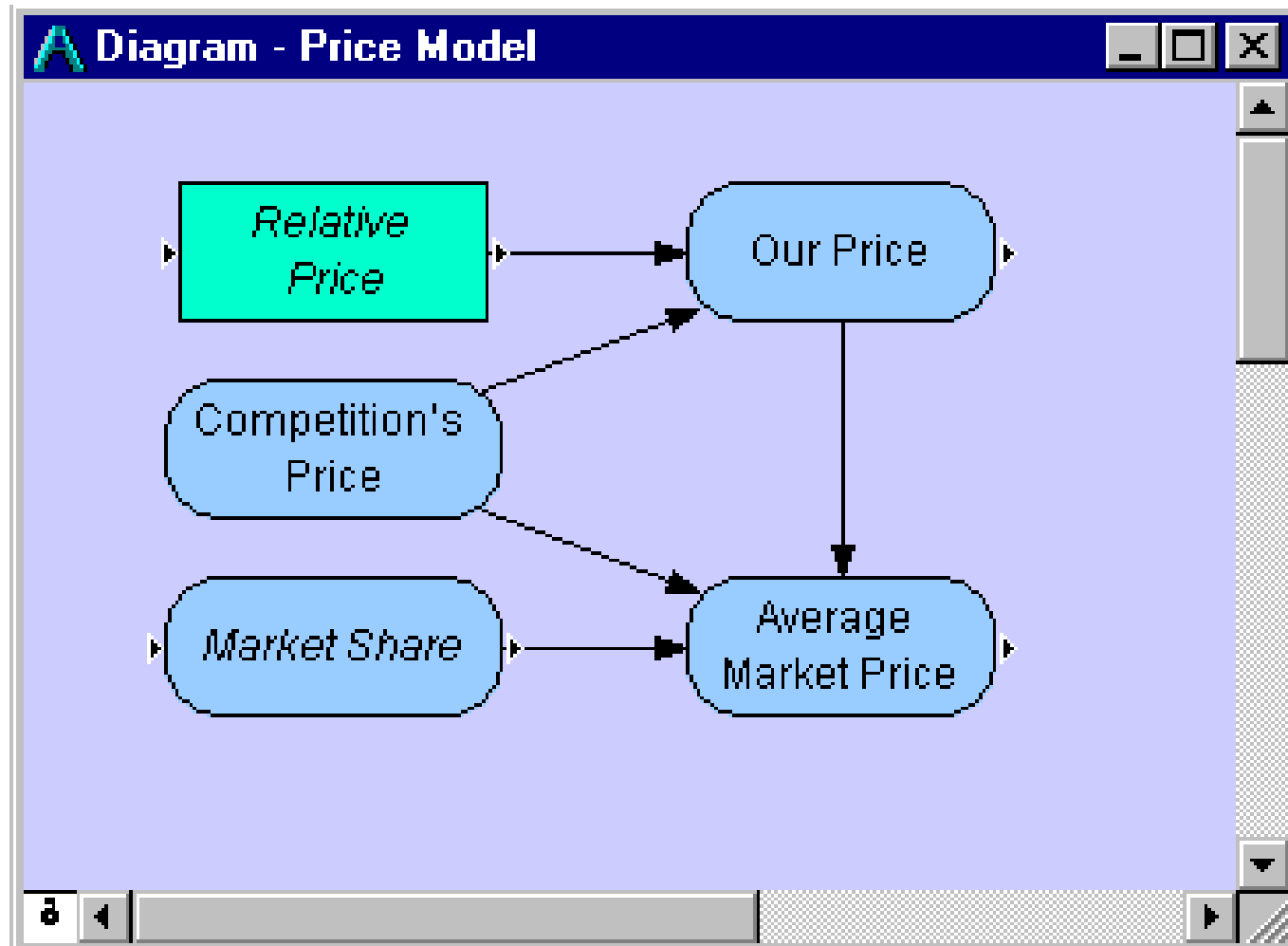


Laba = pendapatan - pengeluaran
Pendapatan = unit terjual * unit harga
Unit terjual = $0.5 \times$ jumlah yang digunakan dalam iklan
Pengeluaran = unit cost * unit terjual + biaya tetap

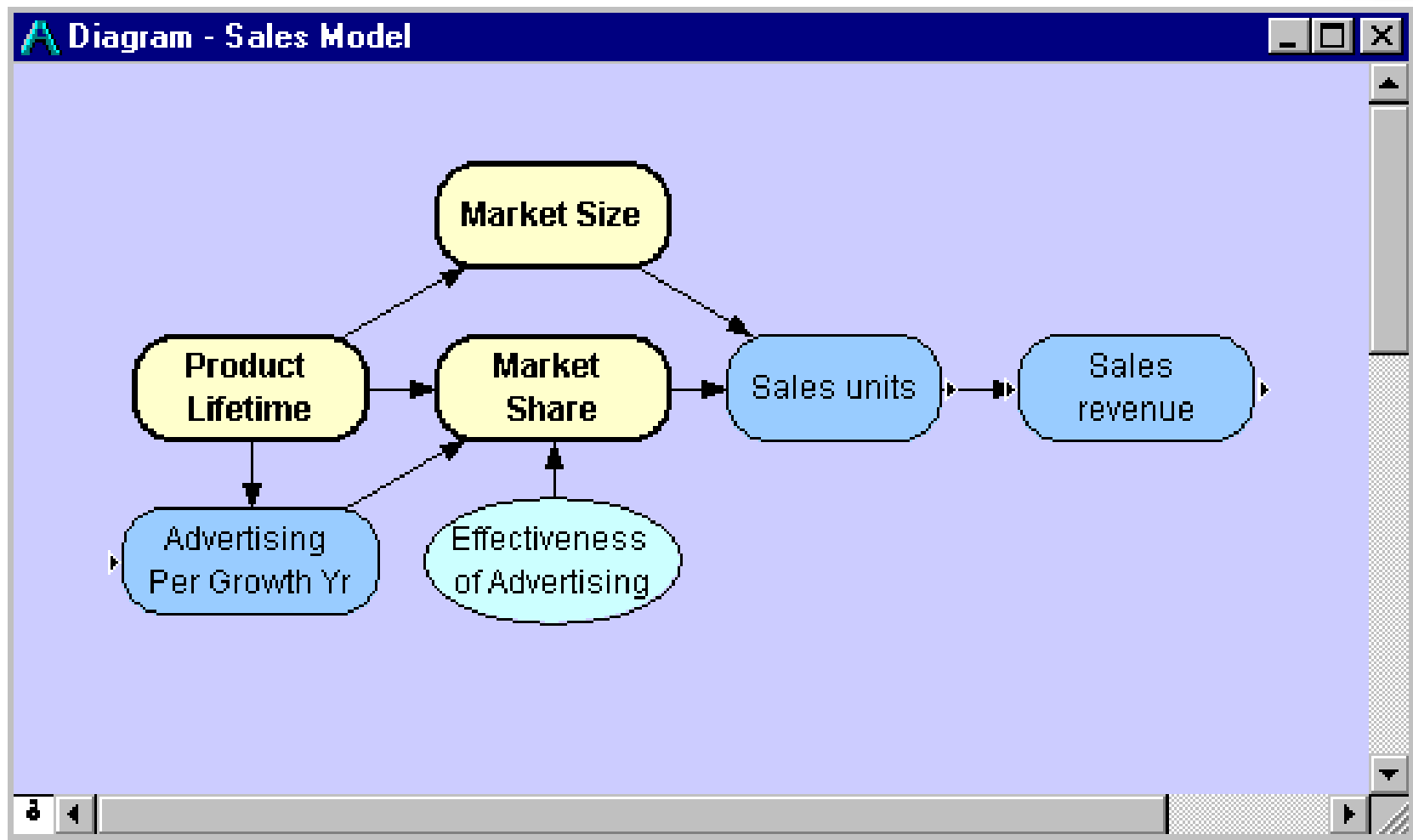
Diagram pengaruh analitika dari masalah pemasaran: Model pemasaran



Submodel harga analitika



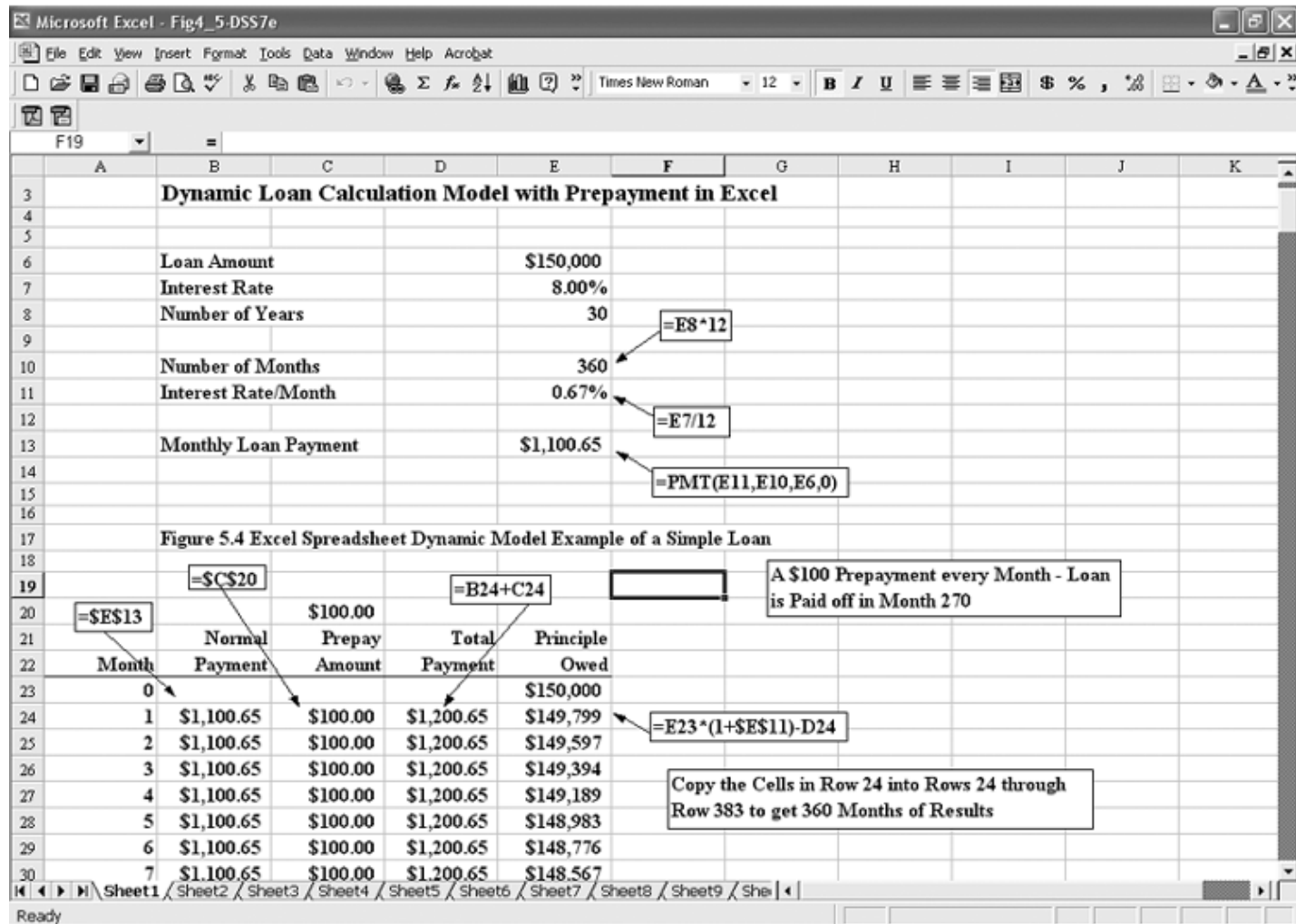
Submodel penjualan



Modeling dengan Spreadsheets

- Fleksibel dan mudah
- End-user modeling tool
- Memungkinkan penggunaan linear programming dan analisa regresi
- Meliputi what-if analysis, data management, macros
- Sempurna dan transparan
- Memasukkan Model Statis dan Dinamis

Figure 4.5 Excel Spreadsheet Dynamic Model Example of a Simple Loan Calculation of Monthly Payments and the Effects of Prepayment



Decision Tables

- Analisa keputusan untuk multi kriteria
- Meliputi:
 - Decision variables (alternatif)
 - Uncontrollable variables (Variabel tak terkontrol)
 - Result variables (Variabel Hasil)
- Menerapkan prinsip-prinsip certainty, uncertainty, and risk

Tabel Keputusan

- Penggambaran dari beberapa hubungan
- Pendekatan multi kriteria
- Menunjukkan hubungan yang kompleks
- Tidak praktis, bila terlalu banyak alternatif

MSS Mathematical Models

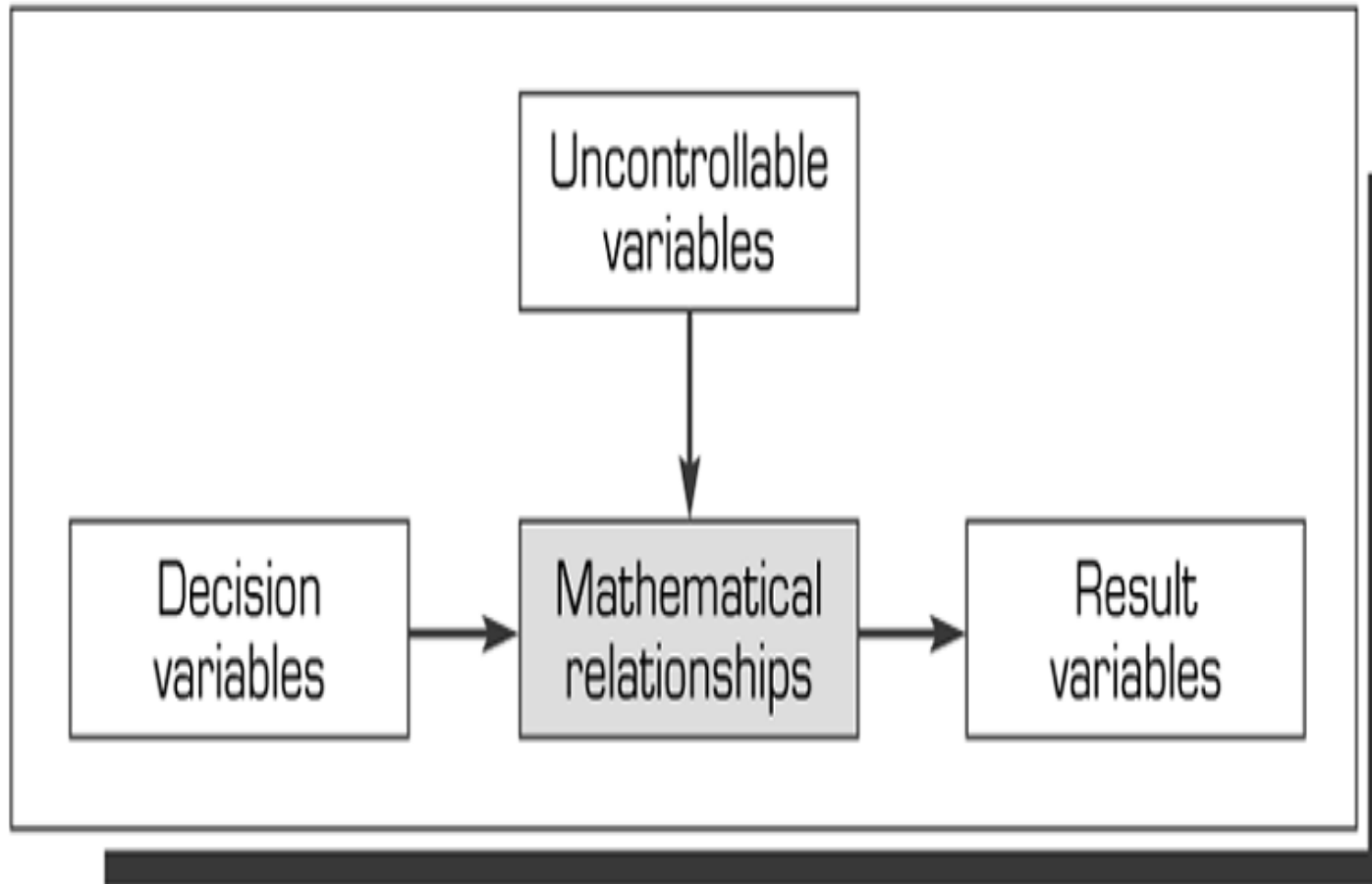
- Menyatukan decision variables, uncontrollable variables, parameters, dan result variables
 - *Decision variables* menggambarkan alternatif pilihan.
 - *Uncontrollable variables* adalah sesuatu yang berada diluar kemampuan *decision-maker*.
 - Faktor tetap adalah parameter.
 - *Intermediate outcomes* adalah *intermediate result variables*.
 - *Result variables* tergantung pada solusi terpilih dan *uncontrollable variables*.

MSS Mathematical Models

- Nonquantitative models
 - Hubungan Simbolis
 - Hubungan Kualitatif
 - Hasil akan tergantung pada
 - Keputusan yang dipilih
 - Faktor-faktor diluar kemampuan decision maker
 - Hubungan antar variabel

Gambaran Umum Quantitative Model

Figure 4.6 The General Structure of a Quantitative Model



Variabel Hasil (Result Variables)

Variabel ini merefleksikan efektivitas dari sistem. Variabel hasil tergantung pada variabel keputusan dan variabel tak terkontrol.

Variabel Keputusan (Decision Variables)

Menggambarkan alternatif tindakan/aksi. Harga dari variabel ini ditentukan oleh pengambil keputusan.

Variabel tak terkontrol (Uncontrollable Variables or Parameters)

Faktor yang mempengaruhi variabel hasil tapi tidak dalam kendali pengambil keputusan. Faktor ini bisa tetap -> parameter, juga bisa bervariasi -> variabel.

Variabel Antara (Intermediate Variables)

Variabel yang menghubungkan variabel keputusan dengan variabel hasil.

Sebagai contoh:

Gaji atau penghasilan (variabel keputusan), kepuasan karyawan (variabel antara) dan tingkat produktivitas (Variabel hasil)

Contoh

Area	Decision Variable	Result Variable	Uncontrollable variables and Parameters
Financial investment	Investment alternatives and amounts Periode of investment Timing of investment	Total profit Rate of return Earning per share Liquidity level	Inflation rate Competition
Marketing	Advertising Budget Product mix	Market share Customer satisfaction	Customer's income Competitor's action
Transportation	Shipments schedule	Total transport cost	Delivery distance Regulation

Mathematical Programming

- Tools untuk menyelesaikan masalah manajerial
- Decision-maker harus mengalokasikan sumber daya
- Optimisasi tujuan tertentu
- Linear programming
 - Terdiri dari decision variables, objective function and coefficients, uncontrollable variables (constraints), capacities, input and output coefficients

Multiple Goals

- Seringkali manajemen menginginkan beberapa tujuan yang dapat saling menimbulkan konflik
- Sulit menentukan ukuran efektifitas
- Metode Penanganan:
 - Utility theory
 - Goal programming
 - Linear programming with goals as constraints
 - Point system

Sensitivity, What-if, and Goal Seeking Analysis

- Sensitivity
 - Mengkaji dampak dari perubahan input atau parameter terhadap solusi
 - Dapat disesuaikan dan fleksibel
 - Mengurangi variabel
 - Otomatis atau trial and error
- What-if
 - Mengkaji solusi berdasarkan pada perubahan variabel atau asumsi
 - Struktur : “What will happen to the solution if an input variable, an assumption, or a parameter value is changed?”
- Goal seeking
 - Pendekatan mundur (Backwards approach), dimulai dengan tujuan
 - Menentukan nilai input yang diperlukan untuk mencapai tujuan
 - Contoh: Penentuan break-even point

Search Approaches

- Teknik Analisis (algoritma) untuk masalah terstruktur
 - General, step-by-step search
 - Mencapai solusi yang optimal
- Blind search
 - Complete enumeration
 - Semua alternatif dipertimbangkan dan sehingga solusi optimal dapat ditemukan.
 - Incomplete/Partial search
 - Dikerjakan sampai menemukan solusi yang “good enough”.
 - Mencapai tujuan tertentu
 - Mungkin mencapai tujuan yang optimal

Search Approaches

- Heuristic
 - Repeated, step-by-step searches
 - Rule-based, hanya digunakan untuk situasi tertentu
 - Solusi yang “Good enough” , tetapi, akhirnya mencapai tujuan yang optimal
 - Contoh heuristics
 - Tabu search
 - Mengingat dan mengarahkan pada pilihan yang lebih berkualitas
 - Genetic algorithms
 - Menjalankan solusi dan mutasi secara random

Proses Pencarian

Testing Berhenti

Solusi

Optimalisasi (Analitis)

Menghasilkan solusi yang ditingkatkan atau secara langsung mendapatkan solusi terbaik

Berhenti ketika tidak ada peningkatan yang mungkin terjadi

Optimal (terbaik)

Enumerasi komplet (mendalam lengkap)

Semua solusi yang mungkin telah diperiksa

Perbandingan: Berhenti ketika semua alternatif telah diperiksa

Optimal (terbaik)

Blind Search

Pencarian parsial

Memeriksa hanya beberapa alternatif: Secara sistematis membuang solusi inferior

Perbandingan. Simulasi: Berhenti ketika solusi cukup baik

Yang terbaik di antara alternatif yang diperiksa

Heuristik

Hanya solusi yang menjanjikan yang diperiksa

Berhenti ketika solusi cukup baik

Cukup Baik

PENDEKATAN
PENCARIAN

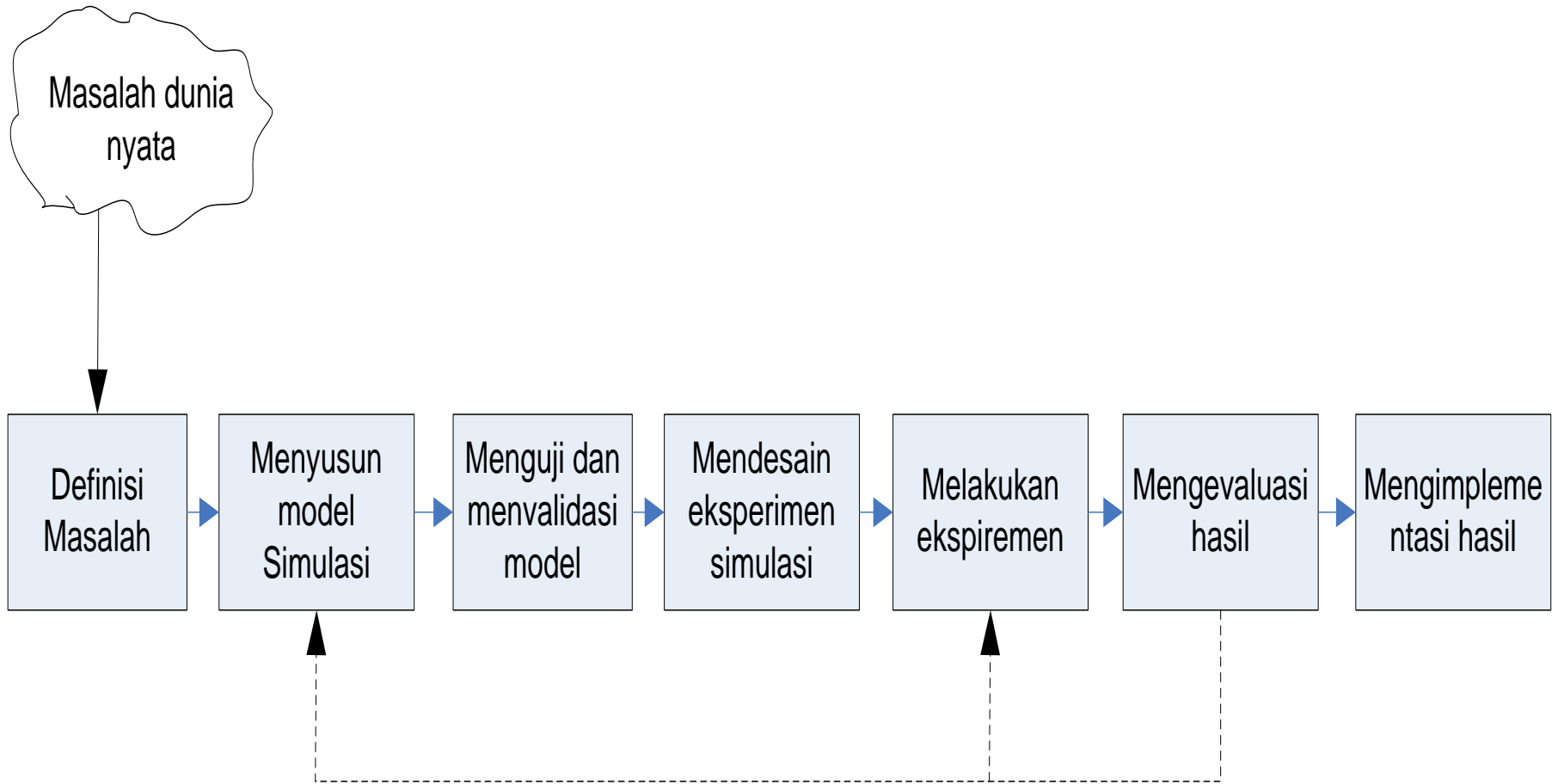
Simulasi

- Bentuk imitasi dari kenyataan
- Memungkinkan eksperimentasi dan waktu yang lebih singkat
- Deskriptif, bukan normatif
- Mencakup kompleksitas, tetapi membutuhkan keterampilan khusus
- Menangani masalah tidak terstruktur
- Tidak menjamin tercapainya solusi optimal
- Metodologi
 - Mendefinisikan masalah
 - Membuat model
 - Testing dan validasi
 - Merancang eksperimen
 - Eksperimentasi
 - Evaluasi
 - Implementasi

Simulasi

- Probabilistic independent variables
 - Discrete or continuous distributions
- Time-dependent atau time-independent
- Visual interactive modeling
 - Grafis
 - Decision-makers berinteraksi dengan simulated model
 - Dapat digunakan dengan artificial intelligence
- Dapat berorientasi obyek

Proses Simulasi



Model-Based Management System

- Software yang memungkinkan pengaturan model dengan *transparent data processing*
- Kemampuan
 - DSS user memiliki kontrol
 - Fleksibel dalam merancang
 - Memberikan feedback
 - GUI based
 - Pengurangan redundancy
 - Meningkatkan konsistensi
 - Komunikasi antar model kombinasi

Model-Based Management System

- Relational model base management system
 - Virtual file
 - Virtual relationship
- Object-oriented model base management system
 - Logical independence
- Database and MIS design model systems
 - Data diagram, ERD diagrams managed by CASE tools

Simulasi

- Menelusuri masalah
- Mengidentifikasi alternatif solusi
- Dapat berorientasi obyek
- Meningkatkan proses pengambilan keputusan
- Memberikan gambaran dampak dari alternatif keputusan