

Sistem berbasis Pengetahuan (3 SKS)

Artificial Intelligence (AI)

Kode matakuliah K4B



Oleh: Hari Soetanto, S.Kom, M.Sc
Catatan kuliah

Apakah Artificial Intelligence (AI):

Suatu proses yang menggunakan peralatan bantu (tools) secara mekanik dapat melaksanakan serangkaian kejadian dengan menggunakan pemikiran atau kecerdasan seperti yang dimiliki oleh manusia

Pengertian AI dapat ditinjau dari dua pendekatan :

- Pendekatan secara Ilmiah (A Scientific Approach)
- Pendekatan secara Teknik (An Engineering Approach)

Pendekatan secara Ilmiah (A Scientific Approach)

Pendekatan secara ilmiah timbul berdasarkan sebelum terjadinya invansi dari komputer. Pendekatan ini melihat keterbatasan dari komputer, dan keterbatasan itu dapat diselesaikan dengan teknologi lanjutannya

Pendekatan secara Teknik (An Engineering Approach)

Pendekatan secara teknik ini adalah berusaha untuk menghindari pendefinisian dari AI, tetapi berusaha untuk menyelesaikan masalah dunia-nyata dengan keunggulan/kecanggihan suatu teknologi

Kenapa perlu belajar AI ?

- AI merepresentasikan inti dari ilmu komputer (represents core of computer science)
- AI mewujudkan suatu bentuk ketidakpastian metode dari perhitungan (computation)
- AI adalah teknik (engineering) seperti/bagian yang tidak terpisah dari Cognitive Science, Cognitive Science adalah gabungan dari philosophy, Linguistics dan Psychology
- AI berhubungan dengan representasi pengetahuan (knowledge) dan manipulasinya. Knowledge adalah pusat dari semua ilmu teknik, oleh karena itu AI juga merupakan pusat dari semua ilmu teknik

Kenapa perlu belajar AI ? (lanjutan)

- What is AI today, is something new tomorrow
 - Parallel processing
 - Automatic programming tools
 - Memory Management
 - Distributes Processing
 - Multi Programming
 - Natural Language Processing
 - dll
- Often AI has been the victim of its own success
- Alasan penting lainnya adalah penelitian AI diharapkan dapat menyelesaikan masalah krisis pada jaman kita. Krisis ini disebabkan oleh interaksi antara teknologi, ilmu pengetahuan (science) dan filosofi (philosophy)

Secara teknologi; AI merepresentasikan penitik-beratan pada aktivitas manusia

- Suatu teknologi tidak begitu banyak untuk menghasilkan, tapi untuk dibuat
- kita tidak mampu menghasilkan banyak teknologi, bukan karena keterbatasan dari teknologi, tetapi keterbatasan dari ilmu pengetahuan
- Plato and Decrates, and others; assumed Mind to be a separate entity from the body

Sejarah AI

Awalnya adalah berpusat pada permainan - game playing, pembuktian teorema dan beberapa kerjaan formal (formal tasks)

- checker program - yang terkenal diantaranya oleh samual 1963
- Chess program
- Geometry Theorem Provers -pembuktian torema matematika
 - Gelernter (1963)
 - Logic Theorist (1963)

Tugas umum (MUNDANE TASK)

- Perception
 - ✓ Vision
 - ✓ speech
- Natural language
 - ✓ Understanding
 - ✓ Generation
 - ✓ Translation
- Commonsense reasoning (pertimbangan berdasarkan pemikiran)
- Robot control

Formal TASK

- Games
 - ✓ chess , checkers
- Mathematics
 - ✓ geometry, logic, proving properties of programs

Expert TAKS

- Engineering (teknik)
 - ✓ Design
 - ✓ Fault diagnosis
 - ✓ Planning
- Scientific Analysis
- Medical :
 - diagnosis and
 - therapy

Aplikasi-aplikasi dari AI

- Game Playing*
- Sistem Bahasa Alami*
- Sistem Perancangan dan Pembuatan CAD/CAM*
- Sistem Pakar VLSI*
- Sistem Pakar Reparasi Perangkat Keras*
- Sistem Pakar Operator Komputer*
- Manajemen Data Cerdas*
- Sistem Otomatisasi Kantor*
- Analisa Kecerdasan - Militer*
- Manajemen Kendali Senjata*
- Kendali dan Pemanggilan informasi - disk video*
- Kendali Robot*
- Analisis Program Komputer*
- Diagnosis Penyakit*
- Konfigurasi komputer*
- Ramalan senyawa kimia*
- Sintesis ucapan*

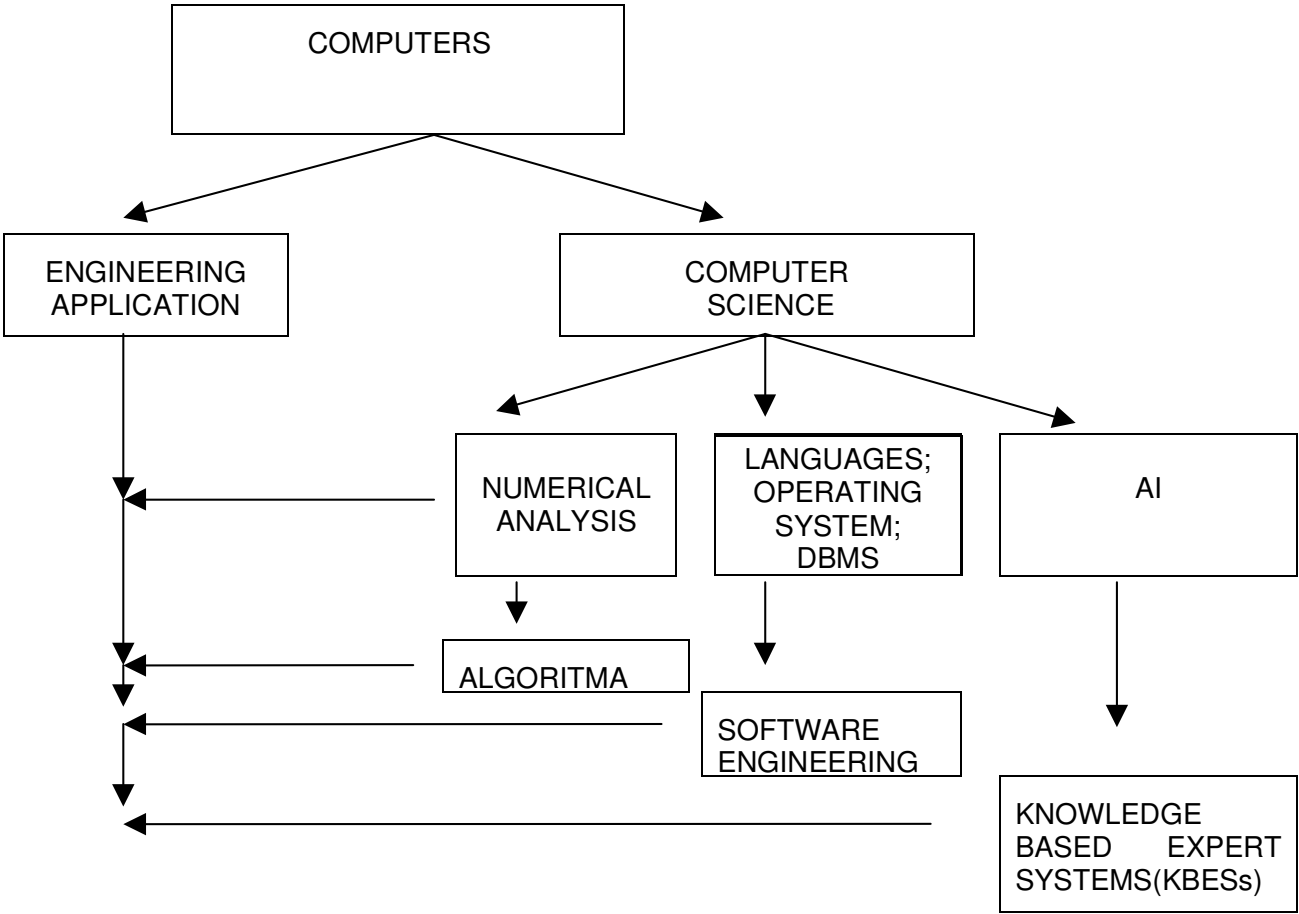
Kecerdasan tiruan (*Artificial Intelligence*) adalah sub bagian dari ilmu komputer yang merupakan suatu teknik perangkat lunak yang pemrogramannya dengan cara menyatakan data, pemrosesan data dan penyelesaian masalah secara simbolik, dari pada secara numerik.

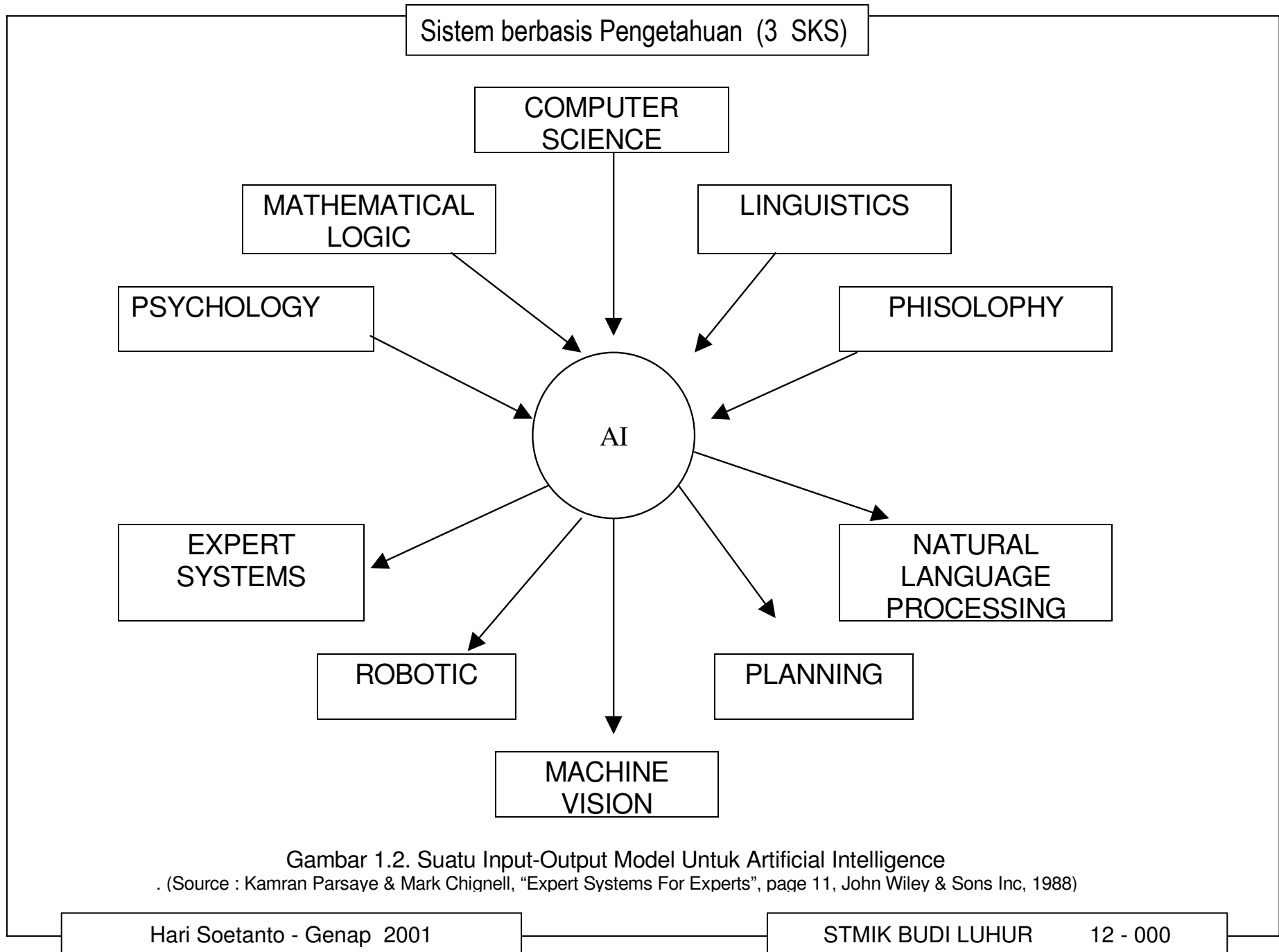
Masalah-masalah dalam bentuk simbolik ini adalah masalah-masalah yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Masalah-masalah ini lebih berhubungan dengan simbol dan konsep simbol dari pada dengan angka-angka.

Di sini dengan kecerdasan tiruan diusahakan untuk membuat komputer seakan dapat berpikir secara cerdas.

Program kecerdasan tiruan berbeda dari program konvensional tidak saja dalam hal mengerti akan simbol atau informasi, tetapi juga program simbolik, karakter digit, kata, data dan lainnya saling berhubungan. Informasi dan bentuk hubungannya yang bervariasi digunakan untuk merepresentasikan hubungan antar-informasi. Hubungan antara simbol dan informasi secara tidak langsung menyatakan apa yang diinterpretasikan oleh manusia sebagai arti atau pengetahuan.

Sistem berbasis Pengetahuan (3 SKS)





Gambar 1.2. Suatu Input-Output Model Untuk Artificial Intelligence

. (Source : Kamran Parsaye & Mark Chignell, "Expert Systems For Experts", page 11, John Wiley & Sons Inc, 1988)

ROLE OF LANGUAGE IN PROBLEM

- Solving
- Natural Languages
- Artificial Languages

Is mathematics an Artificial Language? What about Logic?

Languages which are rich in expressive power are difficult to manage.

Computer languages can be classified

- (a) Procedural
- (b) Declarative

CHARACTERISTICS OF AI LANGUAGES

A Special Language Necessary?

Yes

- * A variety of data types necessary to describe many kinds of information for large system.
- * Ability to decompose the system into small understandable units
- * Flexible control structures that allow recursion and parallel decomposition
- * Interactive ability
- * Efficient code

True for all systems

COMPARISON AI AND CONVENTIONAL PROGRAMMING

• Primary symbol	Often numeric
• Heuristic search	Algorithm
• Control structure separate from domain knowledge	Information and control are integrated
• Usually easy to modify	Difficult to modify
• Some incorrect answers accepted	Correct answers are required
• Satisfactory answers are accepted	Best possible solutions are sought

SPECIAL FEATURES

- * Particularly good facilities for manipulating lists
- * Pattern matching facilities
- * Facilities for automatic deductions
- * Facilities for storing data base assertions
- * Mechanism to provide additional knowledge
- * Ability to intermix procedures and declarative data structures

TIGA KATEGORI DASAR AI

Secara umum kecerdasan tiruan dibagi menjadi tiga kategori dasar, yaitu:

1. Sistem Berbasis Pengetahuan atau sistem pakar (*Expert System/Knowledge Based System*), yaitu program komputer yang berisi pengetahuan seperti manusia yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam *domain* tertentu.
2. Sistem bahasa alami (*Natural Language System*), yaitu pemrograman yang mengerti tata bahasa seperti manusia lakukan.
3. Sistem dengan kemampuan untuk memahami (*Perception System*), yaitu sistem seperti penginderaan (visi) , pembicaraan atau sentuhan (touch).

AREA- AREA ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Area dari Artificial Intelligence adalah gabungan beberapa area study, yaitu:

- Logic
- Searching
- Vision, Recognition dan Pattern Matching
- Natural Language Processing
- Expert System
- Robotik
- Learning
- Uncertainty dan Fuzzy Logic

AREA- AREA ARTIFICIAL INTELLIGENCE

➤ **Logic**

digunakan untuk mempelajari logika dari sebuah argumen dengan menerapkan aturan logika standar.

➤ **Searching**

Diterapkan pada AI mengacu pada metode pencarian untuk penyelesaian suatu masalah

➤ **Vision, Recognition dan Pattern Matching**

Penting untuk beberapa aplikasi, termasuk robotik dan pengolah citra (*image processing*).

➤ **Natural Language Processing**

- ◆ Bagian tersulit dari sasaran AI
- ◆ N-L-P memperkenalkan komputer untuk mengerti tat bahasa manusia

AREA- AREA ARTIFICIAL INTELLIGENCE (lanjutan)

➤ Robotik

Digunakan untuk mempelajari mengontrol gerakan.

➤ Learning

Program yang dapat belajar dari kesalahan dengan observasi (atau permintaan komputer) serta mempunyai kemampuan untuk mengambil 'benefit' dari pengalaman

➤ Uncertainty dan Fuzzy Logic (ketidak pastian)

Komputer dapat berpikir dengan menggunakan pengetahuan yang tidak lengkap dengan menerapkan penggunaan *Fuzzy Logic*.

Teknik AI

Tiga Teknik AI yang penting :

1. Pencarian/ penelusuran(*Search*)

- Fasilitas untuk memecahkan persoalan
- Ada beberapa pendekatan

2 Penggunaan Pengetahuan(*Use of Knowledge*)

Fasilitas untuk memecahkan struktur-struktur dari obyek yang terlibat.

3. Abstraksi (*Abstraction*)

sebuah fasilitas yang mengutamakan pemisahan dan variasi dari beberapa proses penting maupun tidak.

Representasi Persoalan/Masalah

Terdapat 3(tiga) langkah utama yang dapat dilakukan untuk membangun sebuah sistem, serta memecahkan suatu masalah-masalah khusus:

1. **Definisikan masalah/persoalan**

- Kejelasan spesifikasi dari situasi awal (initial) atau start *state*
- Situasi akhir atau goal *state* berpedoman pada solusi yang pantas untuk persoalannya

2. **Analisa Masalah**

3. **Bagi ke bagian kecil yang merupakan ciri penting**

dapat berpengaruh sekali terhadap kelayakan dari bermacam-macam teknik untuk memecahkan masalah/persoalan.

PROBLEM SOLVING

Dasar untuk aplikasi AI pada umumnya adalah penyelesaian masalah (*Problem Solving*).

Dua tipe dari Penyelesaian Masalah:

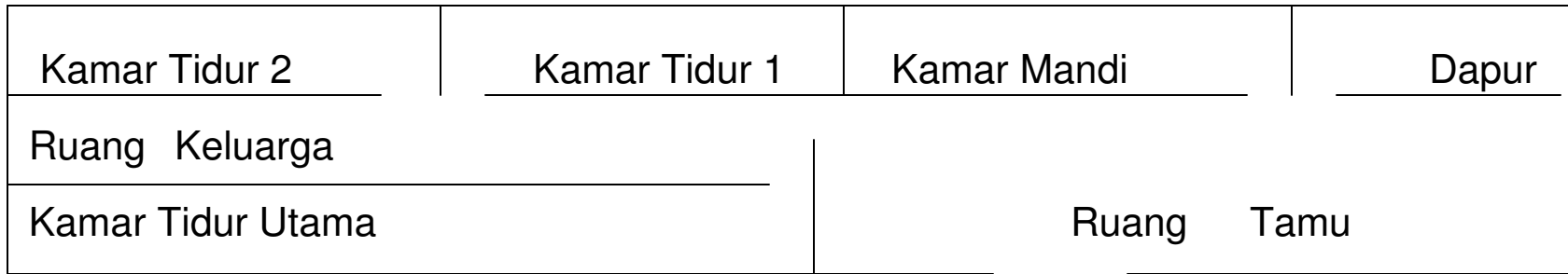
•.Tipe Pertama

menggunakan beberapa tipe prosedur deterministik, untuk menjamin keberhasilan;
umunya disebut dengan istilah: *Computation --- (lihat automata)*

•.Tipe Kedua

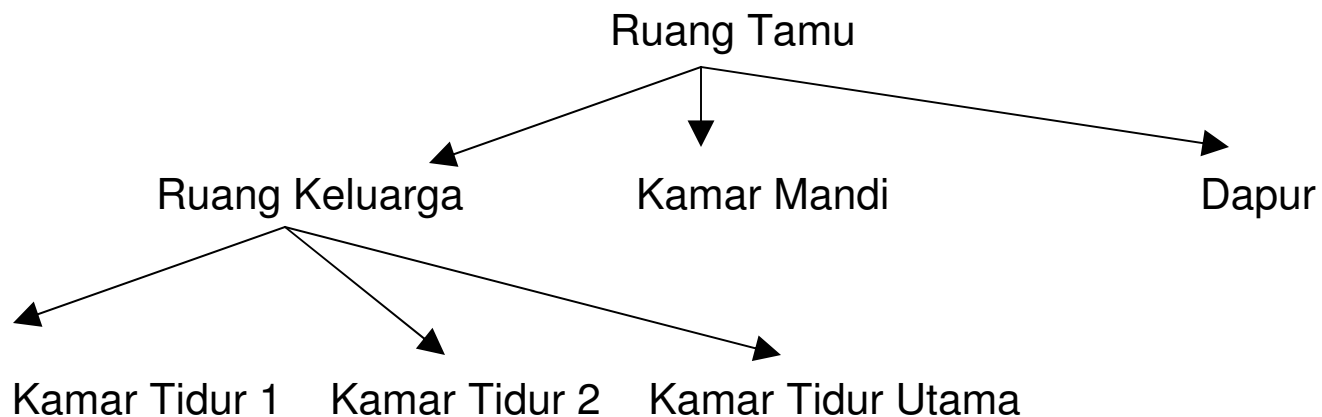
masalah-masalah diselesaikan dengan cara pencarian(*searching*).

Sistem berbasis Pengetahuan (3 SKS)



Untuk memudahkan si Dul mencari kalkulator di rumahnya yang dimulai dari ruang tamu hingga dapur, maka dibuatlah graph sebagai berikut:

GRAPH:



Representation in state space

Penggambaran kedalam suatu tempat/lokasi; *State Space* mencari karakteristik pemecahan persoalan, sebagai proses dari penemuan sebuah path/jalan menuju solusi dari *state* awal sampai menghasilkan *goal*.

Sebuah *goal* boleh mendeskripsikan sebuah *state* atau ketentuan, misalnya papan Tic-Tac-Toe untuk menang atau konfigurasi *Goal 8-Puzzle*.

Contoh 8-puzzle

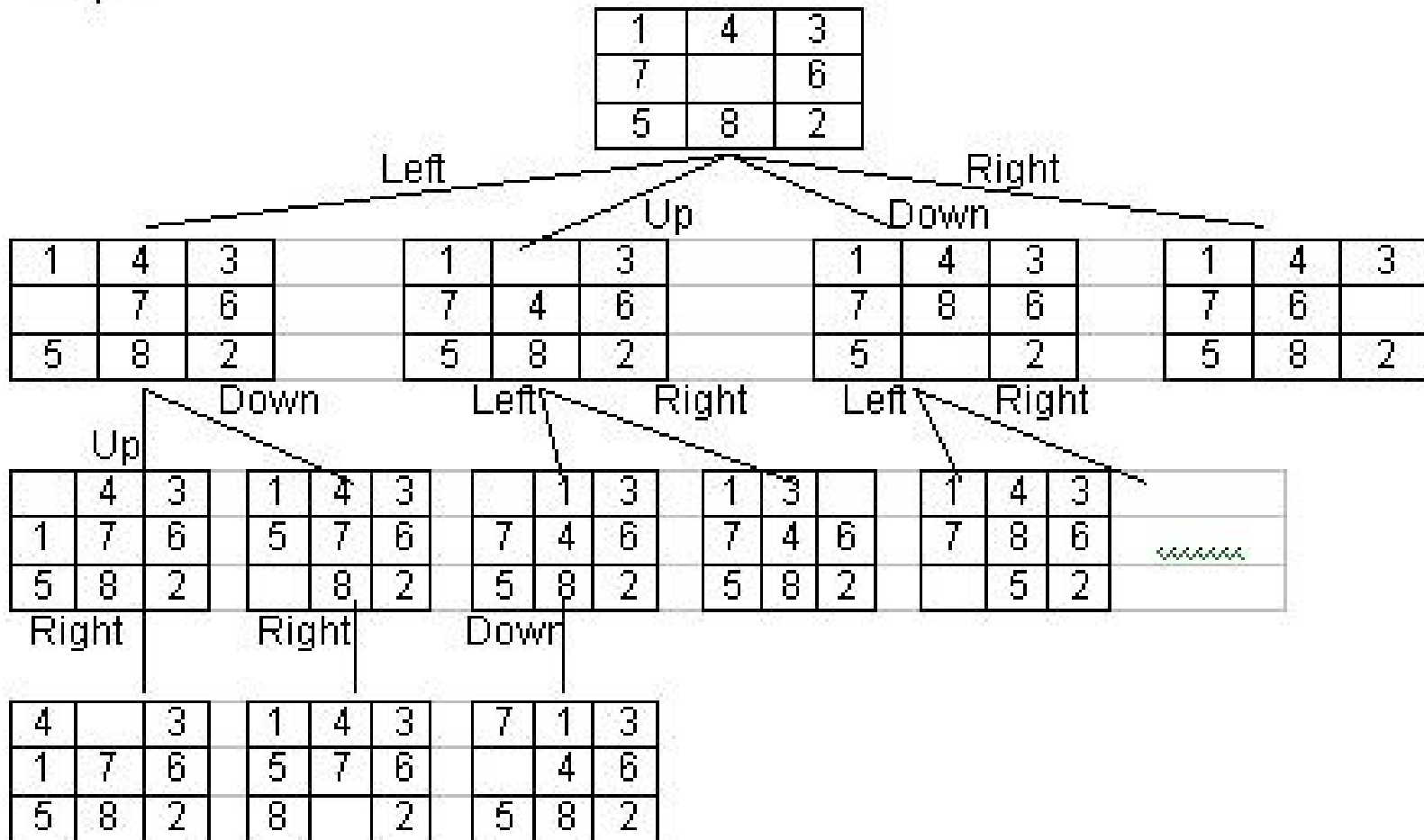
1	4	3
7		6
5	8	2

start state

1	2	3
8		4
7	6	5

Goal State

Graph:



Gambar 1.5. Graph pencarian 8-Puzzle dengan memindahkan tempat kosong