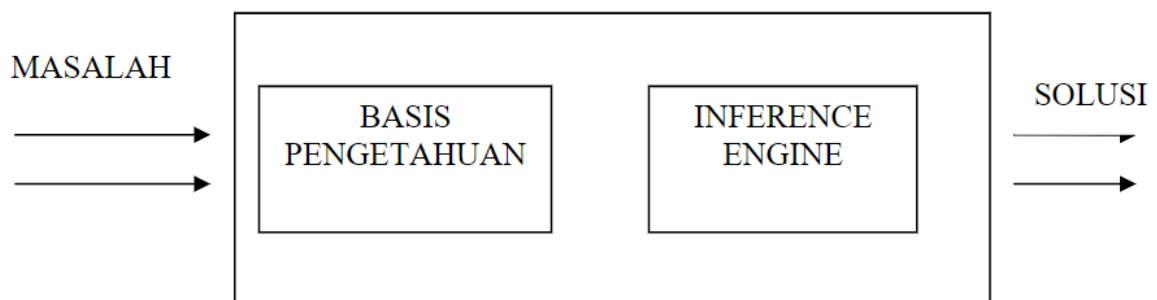


Mata Kuliah	:	Kecerdasan Buatan
Bobot SKS	:	3
Dosen Pengembang Modul	:	Cian Ramadhona Hassolthine, S. Kom. , M. Kom.
Dosen Pengampu	:	Ega Dioni Putri, S. T. , M. M. G.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menjelaskan konsep dasar Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence / AI</i>) 2. Mampu menjelaskan konsep masalah dan penyelesaian masalah 3. Mampu menjelaskan konsep teknik pencarian buta (<i>blind search</i>) dan <i>informed search</i> 4. Mampu memahami teknik-teknik Kecerdasan Buatan dan merepresentasikan masalah 5. Mampu memahami JST (Jaringan Saraf Tiruan) 6. Mampu memahami algoritma genetika 7. Mampu metode sistem pakar 8. Mampu menjelaskan konsep penalaran ketidakpastian 9. Mampu menjelaskan konsep pembelajaran (<i>learning</i>) 10. Mampu memahami sistem <i>fuzzy</i> 11. Mampu menjelaskan konsep teknik pembangunan, genre, dan perancangan <i>game</i> berbasis AI 12. Mampu membuat program sederhana <i>board game</i>
Kompetensi Akhir Di Setiap Tahap (Sub-CPMK)		Mahasiswa mampu memahami konsep masalah dan penyelesaian masalah
Minggu Perkuliahan Online Ke-		2

Sesi 2: Masalah dan Penyelesaian Masalah

A. Representasi Masalah

Seperti telah diketahui pada sistem yang menggunakan kecerdasan buatan akan mencoba memberikan output berupa solusi suatu masalah berdasarkan kumpulan pengetahuan yang ada.



Dari gambar tersebut, *input* yang diberikan pada sistem yang menggunakan kecerdasan buatan adalah berupa masalah. Sistem dengan kecerdasan buatan harus dilengkapi sekumpulan pengetahuan yang ada pada basis pengetahuan (*knowledge base*).. Sistem harus memiliki *inference engine* agar sistem mampu mengambil kesimpulan berdasarkan fakta atau pengetahuan. *Output* yang diberikan berupa solusi masalah sebagai hasil dari inferensi. Secara umum, untuk membangun sistem yang mampu menyelesaikan masalah perlu mempertimbangkan empat hal sebagai berikut:

1. Mendefinisikan masalah dengan tepat. Pendefinisian ini mencakup spesifikasi yang tepat mengenai keadaan awal (*Initial State*) dan solusi yang diharapkan.
2. Menganalisis masalah serta mencari beberapa teknik penyelesaian masalah yang sesuai
3. Merepresentasikan pengetahuan yang perlu untuk menyelesaikan masalah tersebut
4. Memilih teknik penyelesaian masalah yang terbaik

B. Penyelesaian Masalah dalam AI

Penyelesaian masalah dengan teknik AI menyangkut beberapa langkah, yaitu:

- Analisis Masalah
- Representasi Masalah dan Pengetahuan
- Inferensi
- Penggunaan Bahasa AI

1. Analisis Masalah

Analisis masalah adalah langkah pertama dalam AI. Langkah ini menyelidiki dan mengkaji masalah yang dihadapi, lalu menjabarkan masalah tersebut dalam satu sistem simbol. Sistem tersebut dapat merupakan *diagram*, *skema*, *grafik*, atau symbol-simbol yang lain. Sistem simbol ini harus diterjemahkan dalam bahasa pemrograman AI. Sistem ini harus dapat mengungkapkan dengan tepat keadaan awal (*Initial State*), keadaan akhir atau sasaran yang dituju (*Goal State*).

Contoh 1: Seorang pedagang mengunjungi 10 kota. Keadaan awal adalah rute perjalanan yang ada dan dapat dilukiskan sebagai berikut:

$R (K1, K2, \dots, Kn)$

$R (KJ1, KJ2, \dots, KJn) \{ \text{kota-kota dalam daftar pedagang} \}$

Dengan jarak kota $K1$ ke kota $KJ1$ adalah dij

Keadaan sasaran adalah salah satu rute perjalanan yang mempunyai jumlah dij minimum. Secara umum, pendefinisian masalah sebagai suatu ruang keadaan meliputi tiga hal, yaitu:

- Posisi Awal (*initial state*)
- Aturan (*rule*)
- Tujuan (*goal*)

Contoh 2: Misalnya, permasalahan yang dihadapi adalah “Permainan Catur”, maka jika didefinisikan posisi awal, aturan, dan tujuan akan menjadi seperti berikut.

1. Posisi awal pada papan catur (*Initial State*)

Posisi awal setiap permainan catur selalu sama, yaitu semua bidak diletakkan di atas papan catur dalam 2 sisi yaitu kubu putih dan kubu hitam

2. Aturan-aturan untuk melakukan gerakan secara legal (*Rule*)

Aturan-aturan berguna untuk menentukan gerakan suatu bidak, yaitu melangkah dari satu keadaan ke keadaan lain. Misalnya, untuk mempermudah menunjukkan posisi bidak, setiap kotak ditunjukkan dalam huruf (a, b, c, d, e, f, g, h) pada arah horizontal dan angka (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) pada arah vertikal. Suatu aturan untuk menggerakkan bidak dari posisi (e, 2) ke (e, 4) dapat ditunjukkan dengan aturan:

```
IF bidak putih pada Kotak (e,2),  
AND Kotak (e,3) Kosong,  
AND Kotak(e,4) Kosong  
THEN Gerakkan bidak dari (e,2) ke (e,4)
```

3. Tujuan (*Goal*)

Tujuan yang ingin dicapai adalah posisi pada papan catur yang menunjukkan kemenangan seseorang terhadap lawannya. Kemenangan ini ditandai dengan posisi RAJA yang sudah tidak bergerak lagi.

Contoh di atas menunjukkan representasi masalah dalam Ruang Keadaan (*state space*) yaitu suatu ruang keadaan yang berisi semua keadaan yang mungkin sehingga secara umum untuk mendeskripsikan masalah dengan baik, dilakukan langkah berikut:

- Mendefinisikan ruang keadaan
- Menetapkan satu atau lebih keadaan awal

- Menetapkan satu atau lebih tujuan
- Menetapkan kumpulan aturan

Secara umum, dalam analisis masalah kita mempelajari karakteristik masalah dan menyangkut juga hal-hal berikut:

- Basis pengetahuan yang diperlukan adalah konsisten dan terlihat jelas
- Apakah permasalahan itu terdiri dari beberapa soal?
- Apakah pemecahan masalah itu dapat diungkapkan secara tuntas?
- Apakah semesta masalah dapat diungkapkan secara tepat dan terperinci?

Soal-soal dalam sebuah masalah mempunyai hubungan yang erat dengan cara representasi masalah dalam komputer dan mempengaruhi lamanya waktu untuk tercapainya jawaban.

2. Representasi Masalah dan Pengetahuan

Dalam memecahkan soal, dibutuhkan representasi semesta persoalan (*Problem Domain*). Ini mencakup pengetahuan yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah dan berkaitan dengan cara pengolahan pengetahuan tersebut. Ada beberapa cara dalam AI untuk merepresentasikan masalah dan pengetahuan, antara lain:

- **Logika Predikat (*Predicate Calculus*)**

Representasi ini mengungkapkan pengetahuan dengan formula

Predikat (subyek1, ... ,subyek N)

Misalnya `milik (Amir, rumah)` menyatakan bahwa Amir memiliki sebuah rumah dengan predikat `milik`, subyek `Amir`, dan subyek `rumah`. Dengan cara ini, semua pengetahuan tentang masalah yang dihadapi direpresentasikan. Representasi ini ditambah dengan kaidah yang mendefinisikan hubungan antara pengetahuan itu, kemudian program yang memiliki intelegensi dibangun. Untuk penjelasan lebih lanjut tentang *Predicate Calculus* akan dibahas pada bab-bab selanjutnya.

- **Representasi Struktur**

Representasi ini lebih kompleks daripada formula *logika predikat*. Antara pengetahuan mempunyai hubungan yang unik. Hubungan ini dapat berupa antara komponen dari suatu kegiatan/kejadian, antara objek suatu kejadian, atau antara pendapat tentang suatu kejadian. Dalam cara representasi ini, pengetahuan merupakan satu kumpulan fakta dengan kaidah yang berlaku di antara fakta-fakta itu di lingkup *semesta masalah (problem domain)*. Sebagai contoh, diambil kata “restoran” dalam contoh di bawah ini:

Amir pergi ke **restoran** bersama Ali. Ali yang membayarnya.

Dari kedua kalimat di atas, pertanyaan “Apakah Amir sudah makan kemarin?” dapat dijawab berdasarkan pengetahuan kata *restoran* karena “restoran” menunjukkan suatu tempat tersedianya makanan untuk dimakan dengan imbalan pembayaran. Hubungan antara objek *restoran* dan kegiatan *makan* sudah harus direpresentasikan sebelumnya. Representasi ini disebut juga representasi deklaratif. Ada beberapa cara yang digunakan, yaitu:

- Jaringan Semantik, yang menunjukkan hubungan antara objek-objek dalam suatu kejadian
- Kebergantungan Konseptual (*Conceptual Dependency*), yang melukiskan hubungan antarkomponen dalam suatu kegiatan atau kejadian
- Kerangka (*Frame*), yang melukiskan pendapat-pendapat atau sudut pandang suatu objek
- Skrip (*script*), yang melukiskan deretan kegiatan dalam suatu kejadian

3. Inferensi

Inferensi adalah motor penggerak program AI. Bagian ini mengendalikan semua informasi yang masuk dan pelaksanaan kaidah-kaidah yang berlaku dalam penyelesaian masalah. Inferensi disebut juga *control structure*, *rule interpreter*, atau strategi pemecahan masalah.

Beberapa teknik dalam inferensi antara lain teknik pelacakan (*searching*), kendali pemecahan soal (*control strategy*), pemecahan persoalan dengan dekomposisi (*decomposition*), penerapan pola (*pattern matching*), dan ikatan (*chaining*). Dalam mencari jawaban, inferensi bertugas mencari rute dari keadaan awal ke keadaan sasaran dalam representasi permasalahan. Apabila semesta masalah direpresentasikan dengan grafik atau pohon (*tree*), pelacakan pohon tersebut merupakan inferensi yang digunakan untuk mencapai keadaan sasaran (*goal*). Beberapa contoh teknik pelacakan yang mempermudah dan mempercepat jawaban yaitu:

- Teknik Pelacakan Sistematis
- Teknik Pelacakan Heuristik
- Teknik Pelacakan *Hill Climbing*