

200302211

Kecerdasan Buatan

Program Studi Informatika

Sesi 2: Konsep Masalah dan Penyelesaian Masalah

Ega Dioni Putri, S. T., M. M. G.





Tujuan Pembelajaran

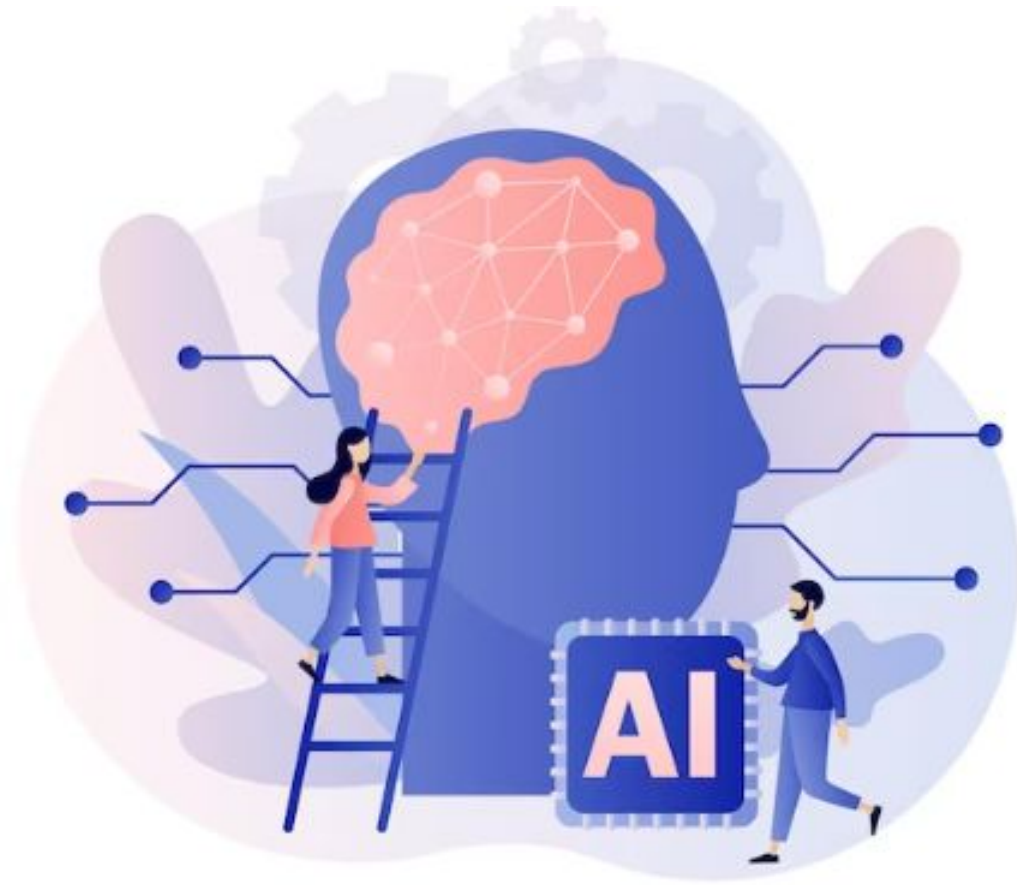
Kuliah sesi ke-2 Kecerdasan Buatan (AI) ini bertujuan untuk:

Memberikan pemahaman tentang konsep *masalah* dan **metode penyelesaiannya dengan menggunakan pendekatan AI**, meliputi:

- masalah sebagai input sistem
- representasi masalah sebagai ruang keadaan
- penggambaran ruang keadaan dalam berbagai cara
- contoh penyelesaian masalah dengan representasi keadaan

Materi Sesi 2 - Konsep Masalah dan Penyelesaian Masalah #1

Konsep Masalah

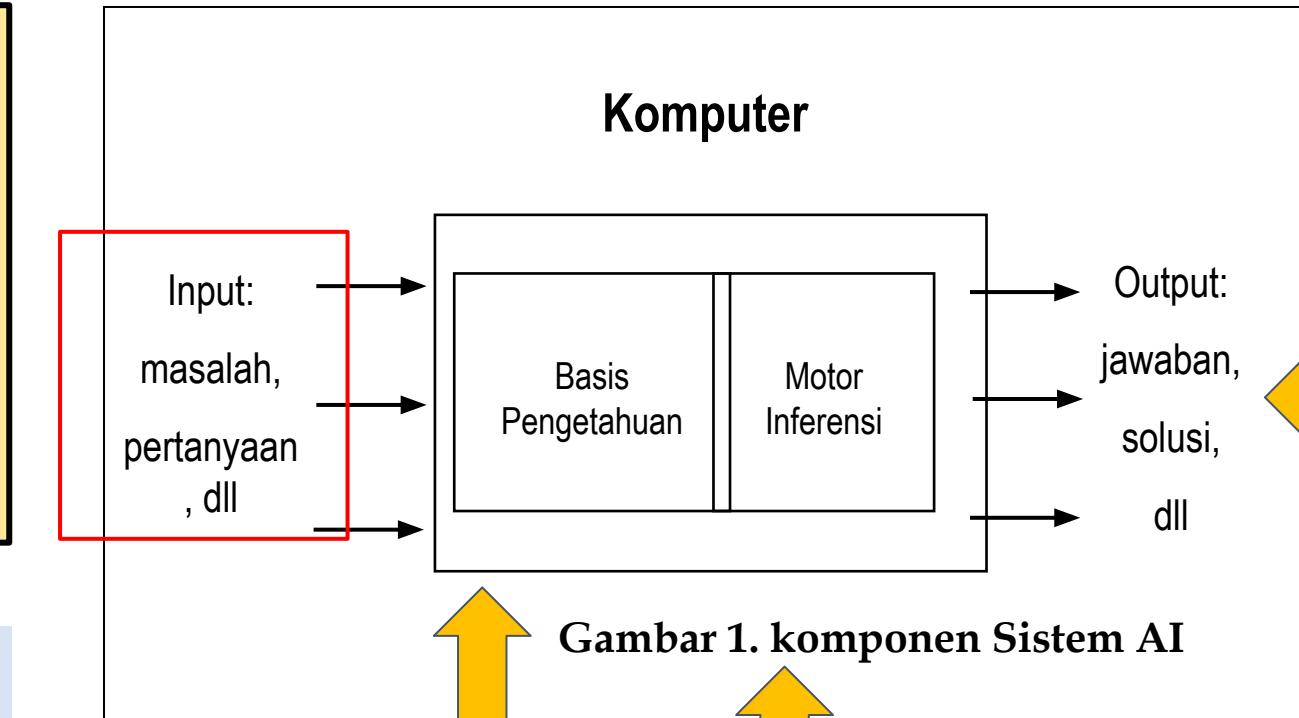




AI: Masalah adalah *Input*

Masalah merupakan *input* pada sistem dengan AI yang pendefinisianya juga meliputi *kondisi awal* dan *kondisi akhir* atau *solusi yang diharapkan* (membentuk suatu *ruang keadaan*)

Sistem harus dilengkapi dengan sekumpulan pengetahuan yang disimpan di *basis pengetahuan*

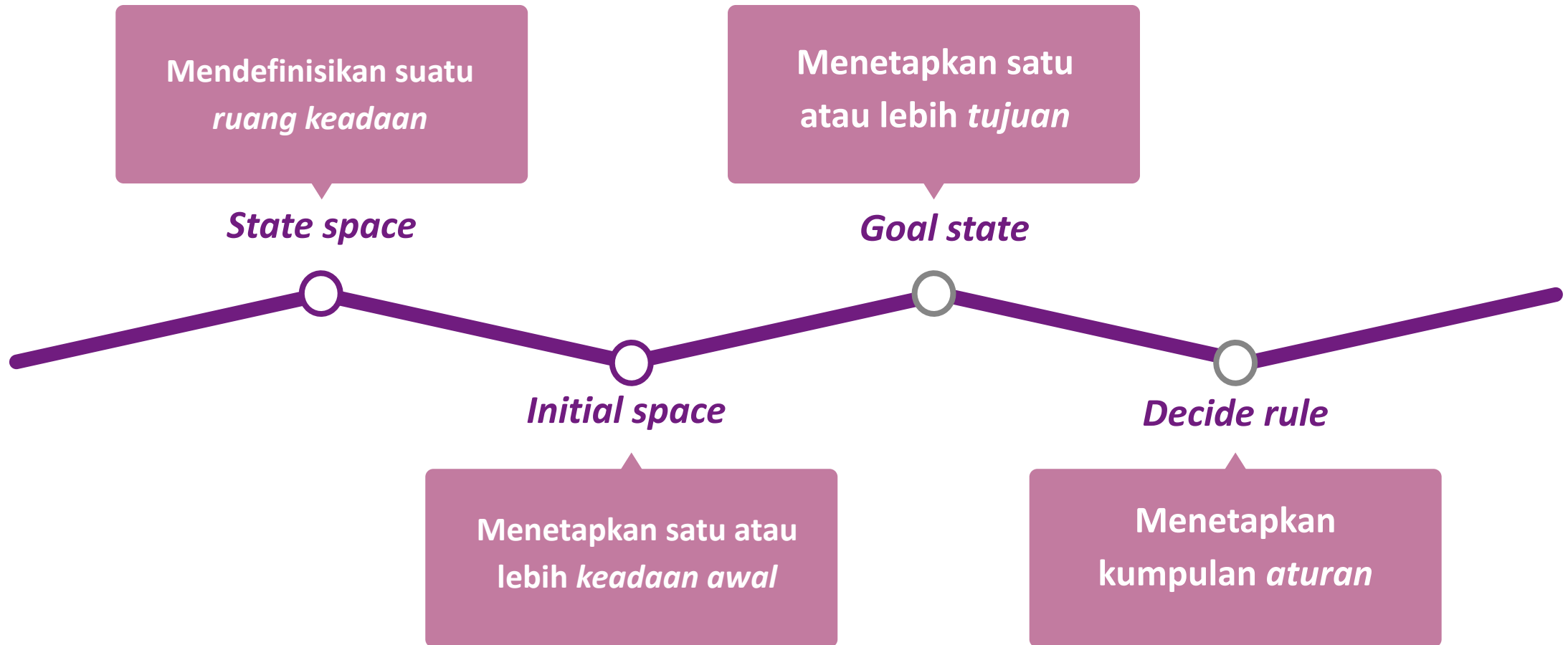


Sistem yang menggunakan AI akan memberikan **output berupa solusi** dari suatu masalah sebagai hasil inferensi berdasarkan kumpulan pengetahuan yang ada

Sistem harus memiliki *motor inferensi* agar mampu mengambil kesimpulan berdasarkan fakta atau pengetahuan



Deskripsi Masalah





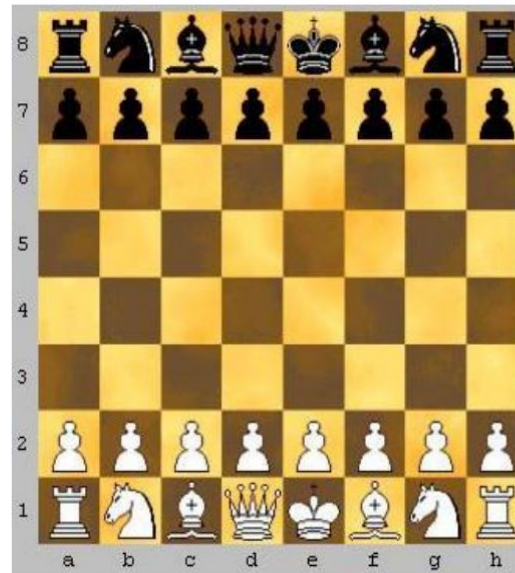
Representasi Masalah sebagai Ruang Keadaan (1)

Ruang keadaan: suatu ruang yang berisi semua keadaan yang mungkin

Mendefinisikan suatu
ruang keadaan

State space

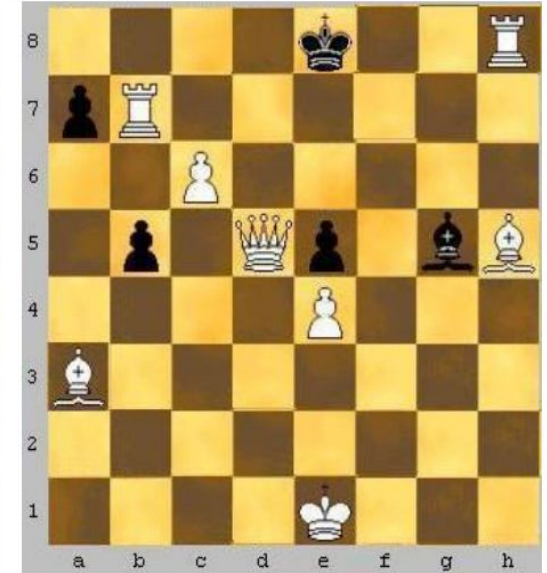
Keadaan 1



Keadaan 2

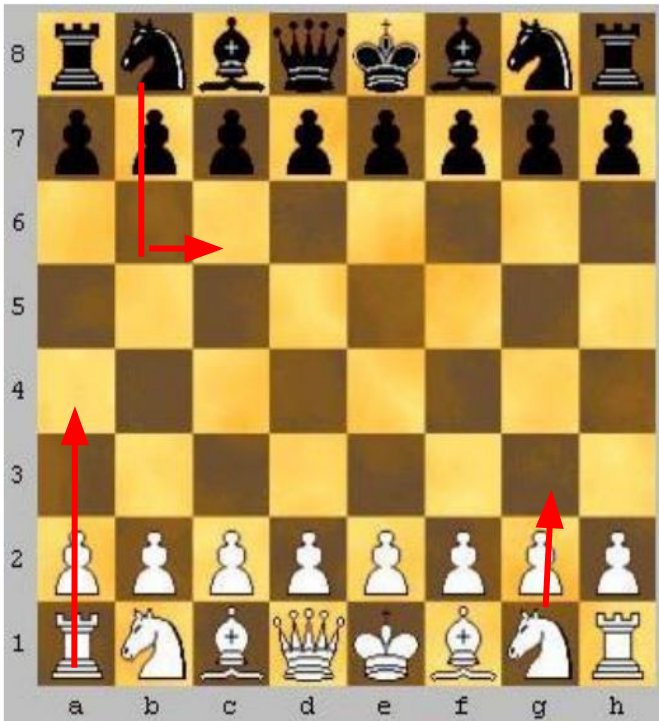


Keadaan 3





Representasi Masalah sebagai Ruang Keadaan (2)



Dalam permainan catur, ruang keadaan terdiri dari keadaan-keadaan ketika bidak catur berjalan sesuai aturan permainan, misalnya:

- bidak BENTENG di a-1 (keadaan awal) bergerak ke a-4 (keadaan berikutnya)
- bidak KUDA di b-8 (keadaan awal) bergerak ke c-6 (keadaan berikutnya)
- bidak PRAJURIT di g-2 (keadaan awal) bergerak ke g-3 (keadaan berikutnya)

Begitu seterusnya hingga ada banyak kemungkinan keadaan dan tercapai keadaan tujuan (*goal state*) ketika bidak RAJA dinyatakan *mati* atau *dimakan lawan*

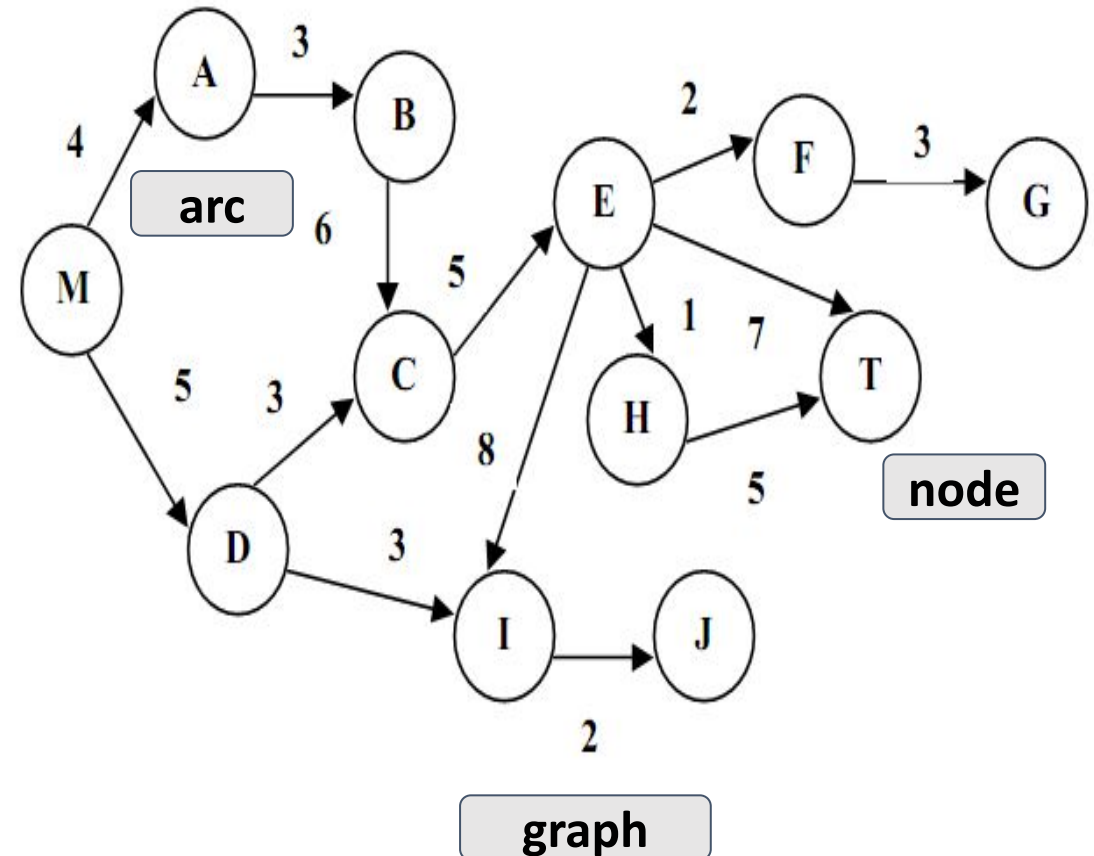


Representasi Ruang Keadaan (1): Grafik

Beberapa cara untuk merepresentasikan *ruang keadaan*, antara lain:

1. Grafik Keadaan

- ❑ Grafik (*graph*) terdiri dari simpul-simpul (*nodes*) yang menunjukkan keadaan, baik yang awal, baru, maupun akhir
- ❑ Penghubung antarsimpul adalah busur (*arc*) yang diberi panah untuk menunjukkan arah dari suatu keadaan ke keadaan berikutnya

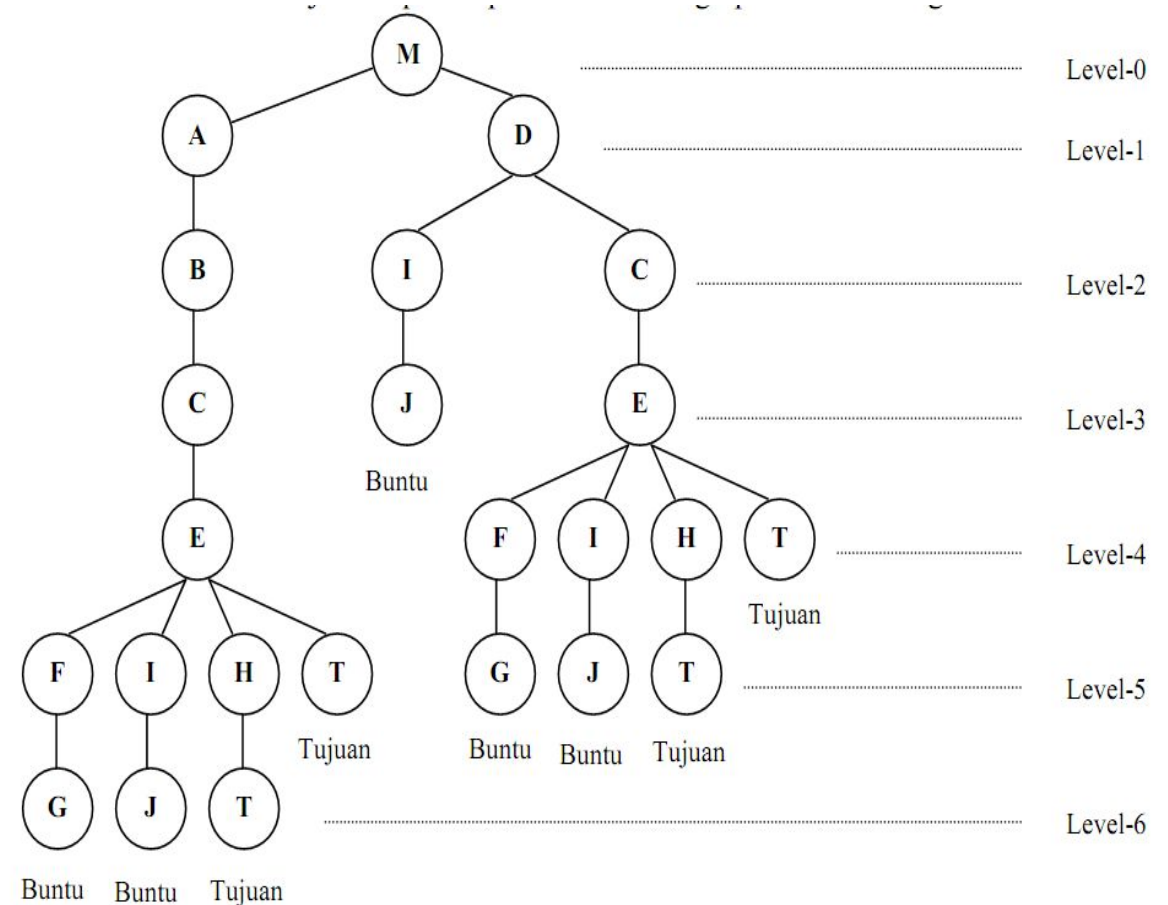




Representasi Ruang Keadaan (2): Pohon Pelacakan

2. Pohon Pelacakan

- ❑ Untuk menggambarkan keadaan secara hirarkis (ada level-levelnya)
- ❑ Simpul yang terletak pada level-0 disebut *akar*, menunjukkan keadaan awal dan memiliki beberapa percabangan yang terdiri atas simpul-simpul yang disebut *anak*
- ❑ Simpul tanpa anak disebut *daun*, menunjukkan akhir dari suatu pelacakan, dapat berupa tujuan yang diharapkan (*goal*) atau jalan buntu (*dead end*)

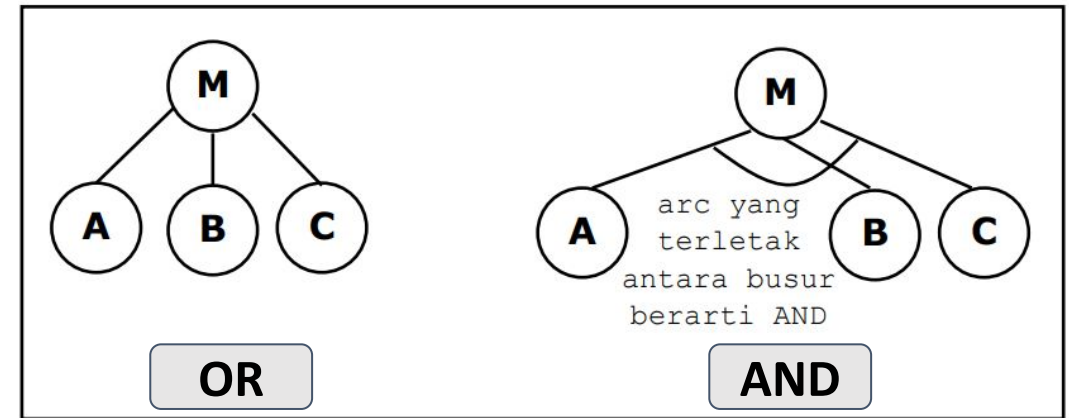




Representasi Ruang Keadaan (3): Pohon AND/OR

2. Pohon AND/OR

- ❑ Menggambarkan hubungan AND atau OR antara masalah dan tujuan
- ❑ OR: Jika salah satu tujuan saja yang tercapai, masalah bisa diselesaikan
- ❑ AND: Jika semua tujuan sudah tercapai, barulah masalah bisa diselesaikan
- ❑ Representasi ruang keadaan dengan *pohon pelacakan* juga bisa disederhanakan dengan cara ini

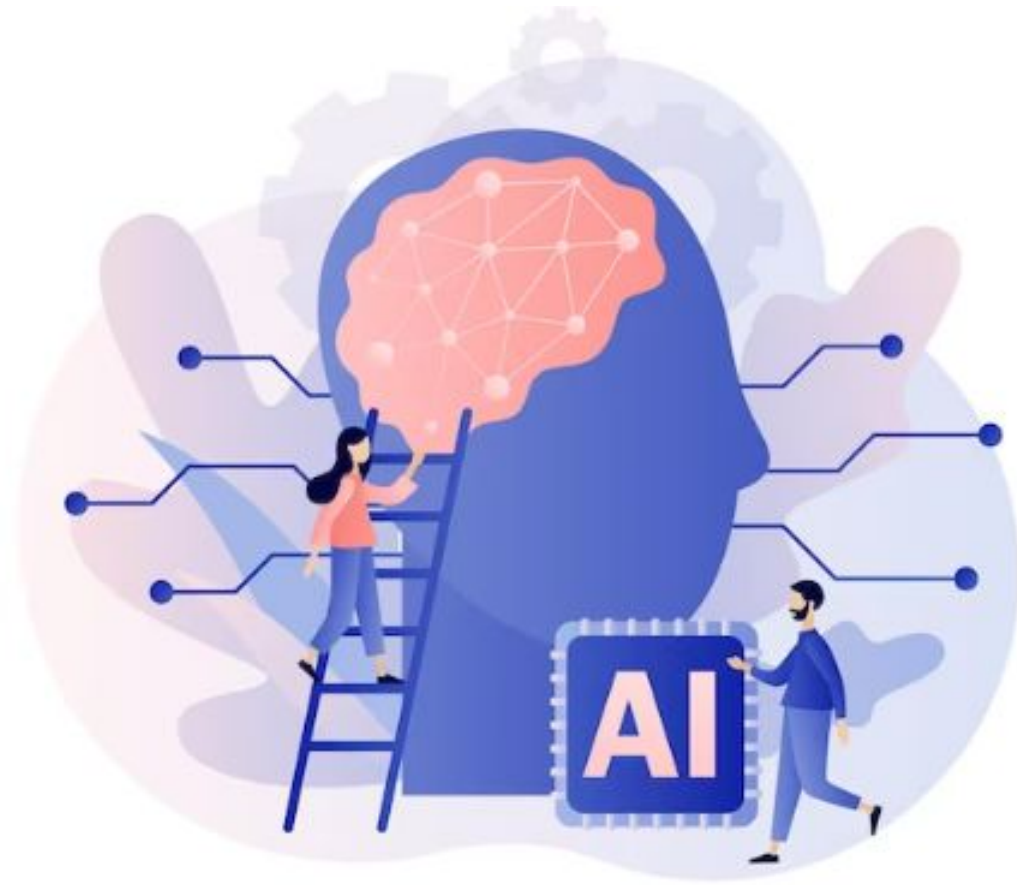


Masalah M dicari solusinya dengan beberapa kemungkinan yaitu
 $A \text{ OR } B \text{ OR } C \text{ OR } D$

Masalah M hanya dapat diselesaikan dengan
 $A \text{ AND } B \text{ AND } C \text{ AND } D$

Materi Sesi 2 - Konsep Masalah dan Penyelesaian Masalah #2

Penyelesaian Masalah





Contoh Penyelesaian Masalah (1)

Masalah

- Ada 2 ember (A dan B) dengan kapasitas 4 galon untuk ember A dan 3 galon untuk ember B
- Ada pompa air yang akan digunakan untuk mengisi air pada ember tersebut
- Bagaimana dapat mengisi air tepat 2 galon ke dalam ember berkapasitas 4 galon?

Penyelesaian

1. Identifikasi ruang keadaan (*state space*)

- Permasalahan ini dapat digambarkan sebagai himpunan pasangan bilangan bulat sebagai berikut:
 - x = jumlah air yang diisikan ke ember A sebanyak 4 galon
 - y = jumlah air yang diisikan ke ember B sebanyak 3 galon
 - Ruang keadaan = (x,y) sedemikian hingga $x \in \{0,1,2,3,4\}$ dan $y \in \{0,1,2,3\}$



Contoh Penyelesaian Masalah (2)


Lanjutan penyelesaian

2. Keadaan awal dan tujuan

- Keadaan awal: kedua ember kosong = $(x,y) = (0,0)$
- Tujuan: ember 4 galon berisi 2 galon air = $(2, n)$ dengan sembarang n

3. Keadaan ember

- Keadaan ember digambarkan pada gambar di samping →

Keadaan awal	Tujuan ∇				
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">(0,0)</div>	(1,0)	(2,0)	(3,0)	(4,0)	
(0,1)	(1,1)	(2,1)	(3,1)	(4,1)	
(0,2)	(1,2)	(2,2)	(3,2)	(4,2)	
(0,3)	(1,3)	(2,3)	(3,3)	(4,3)	



Lanjutan penyelesaian

4. Aturan-Aturan

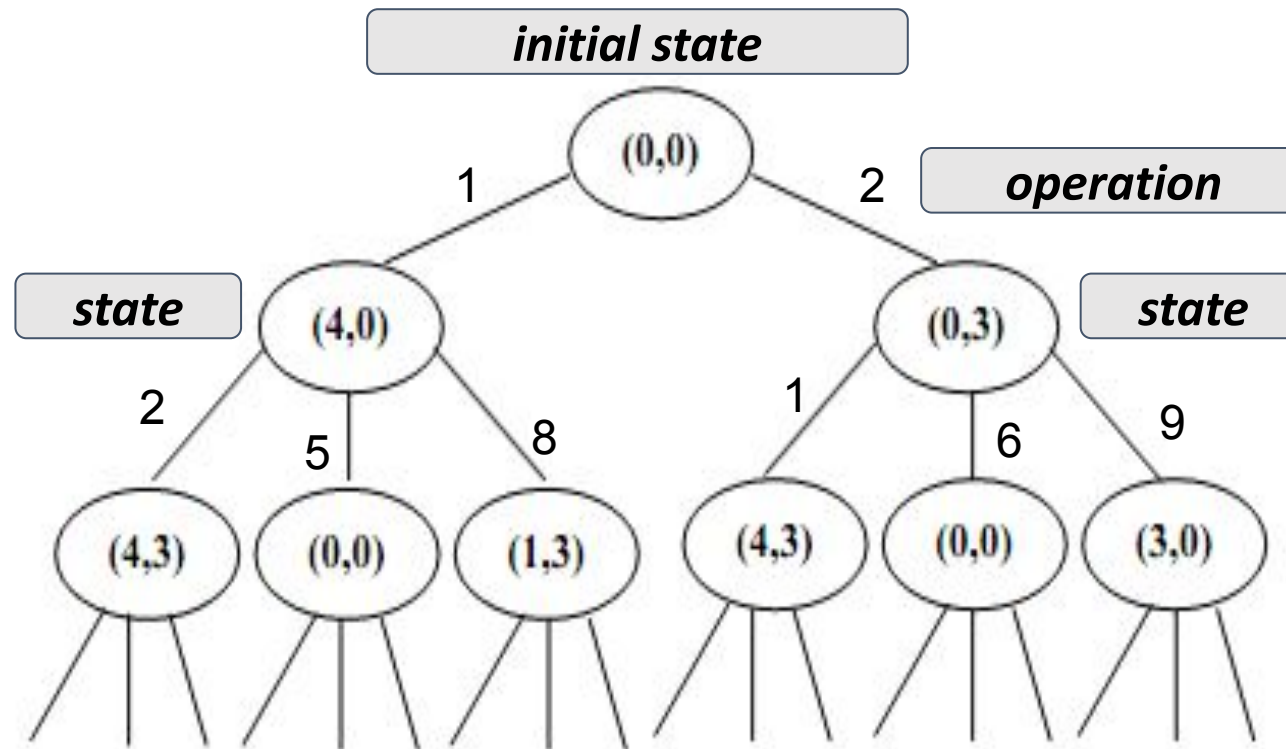
- Diasumsikan kita dapat mengisi ember air itu dari pompa air, membuang air dari ember ke luar, dan menuangkan air dari ember yang satu ke ember yang lain
- Kita buat beberapa aturan-aturan yang dapat digambarkan sebagai berikut :

Aturan ke-	Jika	Maka
1	(x,y) $x < 4$	$(4,y)$ Isi ember A
2	(x,y) $y < 3$	$(x,3)$ Isi ember B
3	(x,y) $x > 0$	$(x - d,y)$ Tuang sebagian air keluar dari ember A
4	(x,y) $y > 0$	$(x,y - d)$ Tuang sebagian air keluar dari ember B
5	(x,y) $x > 0$	$(0,y)$ Kosongkan ember A dengan membuang airnya
6	(x,y) $y > 0$	$(x,0)$ Kosongkan ember B dengan membuang airnya
7	(x,y) $x+y \geq 4$ dan $y > 0$	$(4,y - (4 - x))$ Tuang air dari ember B ke ember A sampai ember A penuh
8	(x,y) $x+y \geq 3$ dan $x > 0$	$(x - (3 - y),3)$ Tuang air dari ember A ke ember B sampai ember B penuh
9	(x,y) $x+y \leq 4$ dan $y > 0$	$(x+y,0)$ Tuang seluruh air dari ember B ke ember A
10	(x,y) $x+y \leq 3$ dan $x > 0$	$(0,x+y)$ Tuang seluruh air dari ember A ke ember B
11	$(0,2)$	$(2,0)$ Tuang 2 galon air dari ember B ke ember A



Contoh Penyelesaian Masalah (3)

5. Representasi ruang keadaan dengan pohon pelacakan





Contoh Penyelesaian Masalah (4)

Hasil *inferensi* melalui pelacakan menggunakan representasi pohon untuk menemukan solusi dapat kita tuliskan pada tabel sebagai berikut:

Solusi yg ditemukan :

Solusi 1

Isi ember A	Isi ember B	Aturan yg dipakai
0	0	1
4	0	8
1	3	6
1	0	10
0	1	1
4	1	8
2	3	Solusi

Solusi 2

Isi ember A	Isi ember B	Aturan yg dipakai
0	0	2
0	3	9
3	0	2
3	3	7
4	2	5
0	2	9
2	0	Solusi

TERIMA KASIH

Sampai jumpa di sesi berikutnya!



Jangan lupa cek LMS untuk kuis dan berikan umpan balik 😊