# SISTEM INTELEGENSIA

Pertemuan 3

Diema HS, M. Kom

© TemplatesWise.com

# “MASALAH DAN RUANG KEADAAN,”

1. Definisi Masalah dan Ruang Masalah
2. Cara Merepresentasikan Ruang Masalah

# MASALAH ?

# Untuk Mendefinisikan Suatu Masalah:

a. Definisikan/buat '*state space*' *atau ruang masalah/keadaan*
b. Tentukan keadaan awal (*initial state)*
c. Tentukan keadaan akhir/tujuan (*goal state)*
d. Tentukan operatornya/aturannya

# Contoh Representasi Masalah Dalam Ruang Keadaan

Contoh 1 : "**Permainan Catur**"

- Yang harus ditentukan adalah :

1. Posisi awal pada papan catur

   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.

   Aturan-aturan ini sangat berguna untuk menentukan gerakan suatu bidak, yaitu melangkah dari satu keadaan ke keadaan lain.

# Ilustrasi Gambar

- Aturan-aturan sangat berguna untuk menentukan gerakan suatu bidak
- Untuk mempermudah
  - huruf (a,b,c,d,e,f,g,h) horizontal
  - angka (1,2,3,4,5,6,7,8) vertikal
- Contoh
  - bidak (e,2) ke (e,4)
  - **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)**

# Ilustrasi Gambar

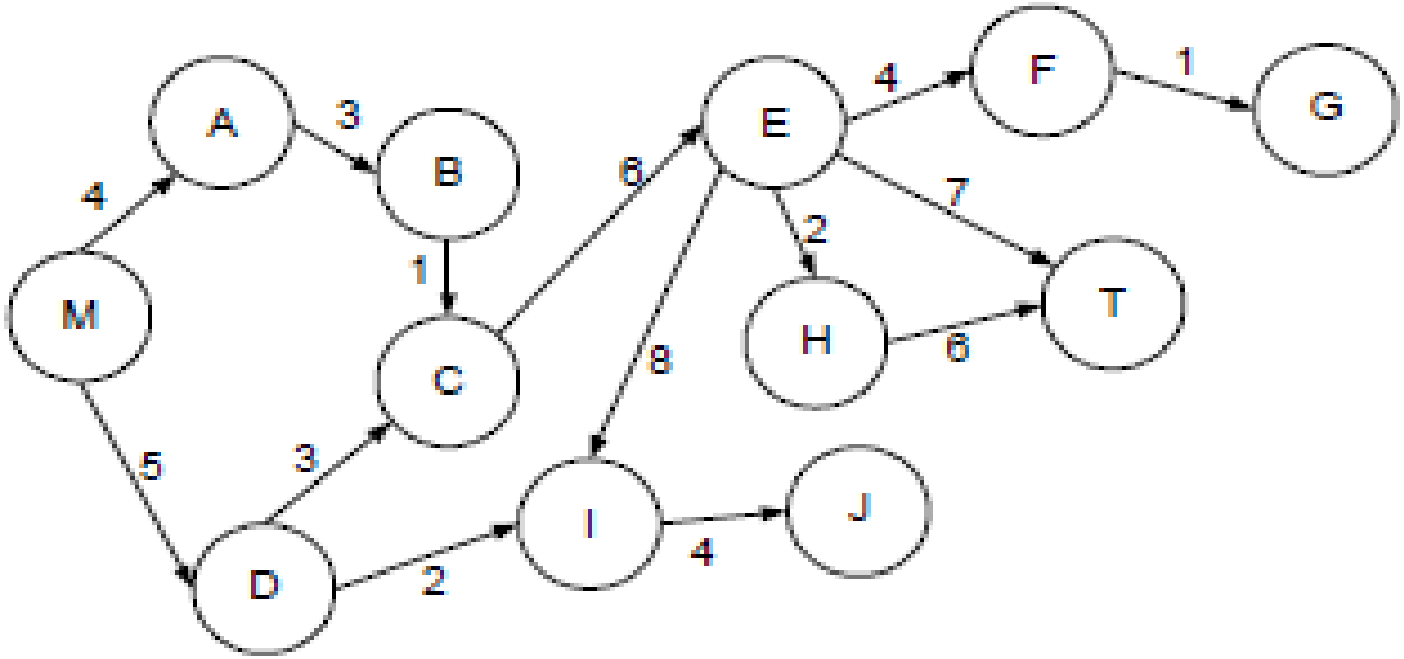
3. Tujuan (*goal) yang ingin dicapai adalah posisi pada* papan catur yang menunjukkan kemenangan seseorang terhadap lawannya.

Kemenangan ini ditandai dengan posisi Raja yang sudah tidak dapat bergerak lagi.

# Beberapa cara Merepresentasikan Ruang Masalah :

1. Graph Keadaan

Contoh :

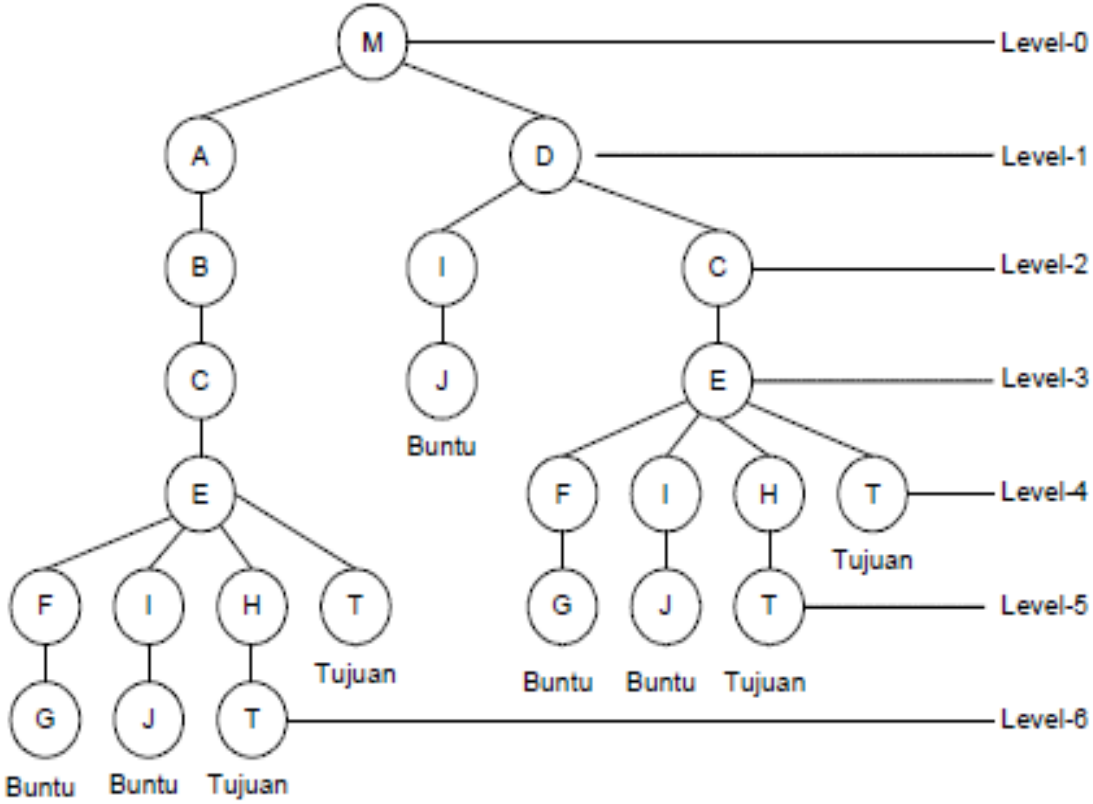


# Beberapa cara Merepresentasikan Ruang Masalah ( lanjutan ) :

| Graph berarah dengan satu tujuan (T) | Graph berarah yang menemui jalan buntu |
|---|---|
| • M-A-B-C-E-T<br>• M-A-B-C-E-H-T<br>• M-D-C-E-T<br>• M-D-C-E-H-T | • M-A-B-C-E-F-G<br>• M-A-B-C-E-I-J<br>• M-D-C-E-F-G<br>• M-D-C-E-I-J<br>• M-D-I-J |

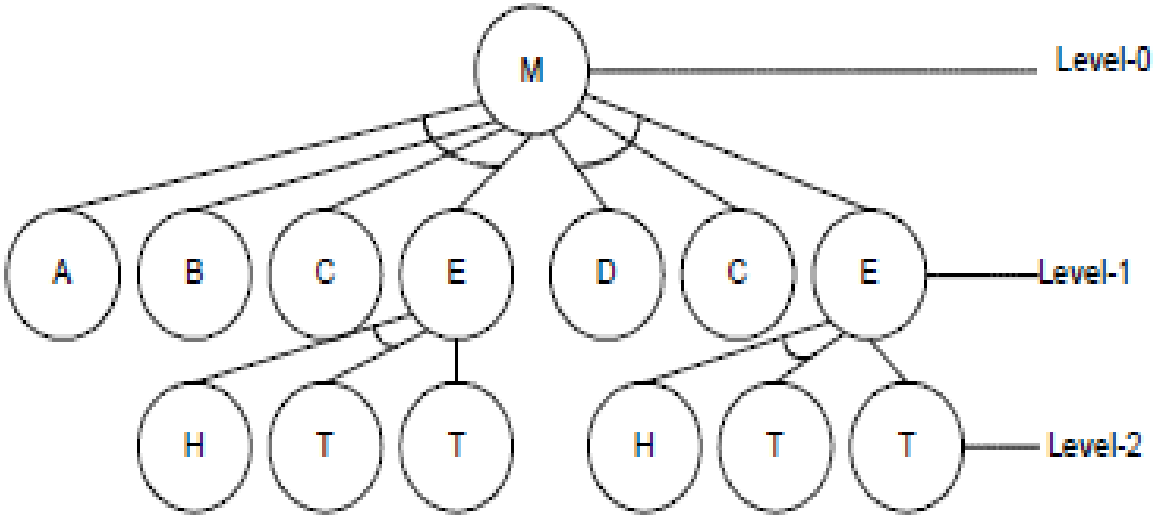
# Beberapa cara Merepresentasikan Ruang Masalah ( lanjutan ) :

## 2. Pohon Pelacakan



# Beberapa cara Merepresentasikan Ruang Masalah ( lanjutan ) :

3. Pohon AND/OR



# Contoh Permasalahan

**Contoh 1 : Masalah EMBER**

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

# Contoh Permasalahan

- Penyelesaian :

1. Identifikasi ruang keadaan (state space)

   Permasalahan ini dapat digambarkan sebagai himpunan pasangan bilangan bulat :

   x = jumlah air yg diisikan ke ember 4 galon (ember A)

   y = jumlah air yg diisikan ke ember 3 galon (ember B)

   Ruang keadaan = (x,y) sedemikian hingga $x \in \{0,1,2,3,4\}$ dan $y \in \{0,1,2,3\}$

2. Keadaan awal & tujuan

   Keadaan awal : kedua ember kosong = (0,0)

   Tujuan : ember 4 galon berisi 2 galon air = (2,n) dengan sembarang n

# Contoh Permasalahan

4. Aturan-aturan Diasumsikan kita dapat mengisi ember air itu dari pompa air, membuang air dari ember ke luar, menuangkan air dari ember yang satu ke ember yang lain.

# Contoh Permasalahan

3. Keadaan ember

Keadaan ember bisa digambarkan sebagai berikut :

Keadaan awal  Tujuan

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| (0,0) | (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) |

# Contoh Permasalahan

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

# Contoh Permasalahan

5. Solusi yang 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 |

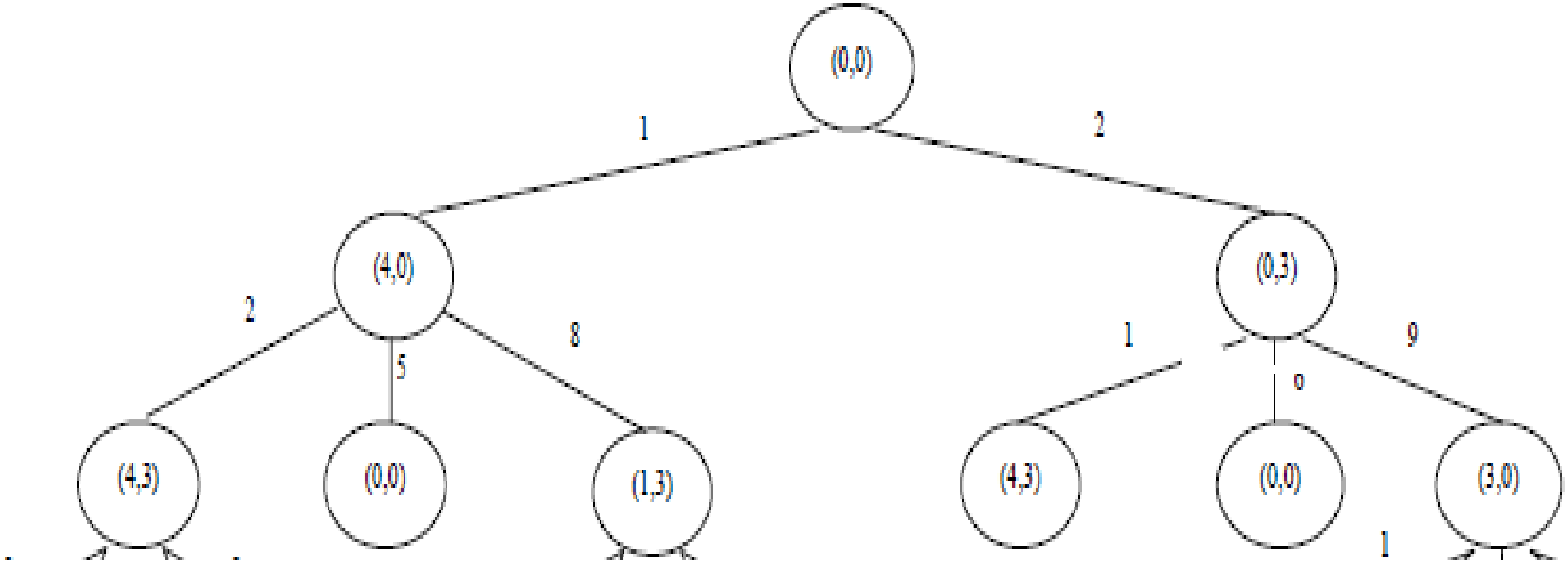
# Contoh Permasalahan

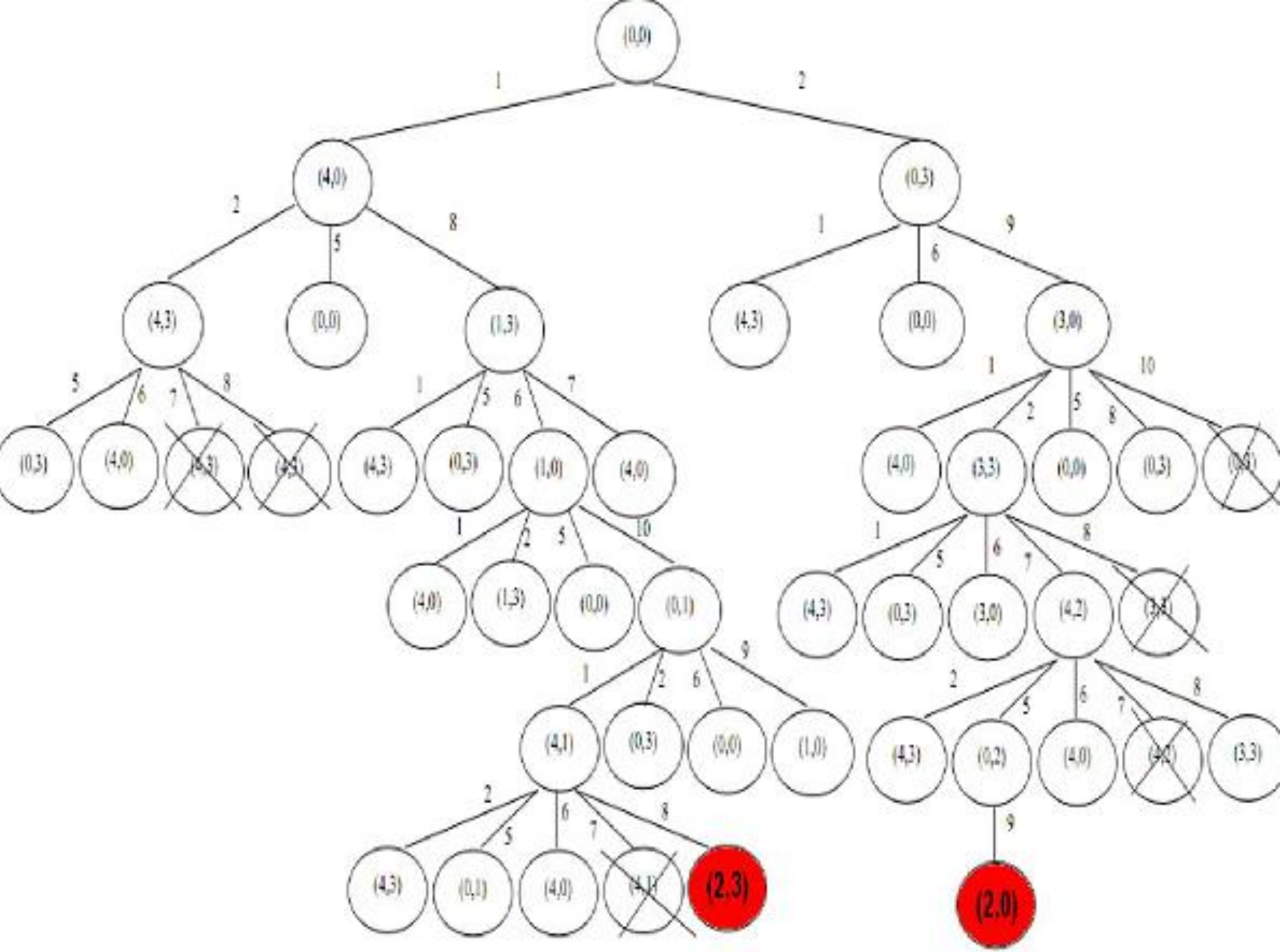
- Solusi 2 :

| 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 |

# Contoh Permasalahan

6. Representasi ruang keadaan dengan pohon pelacakan

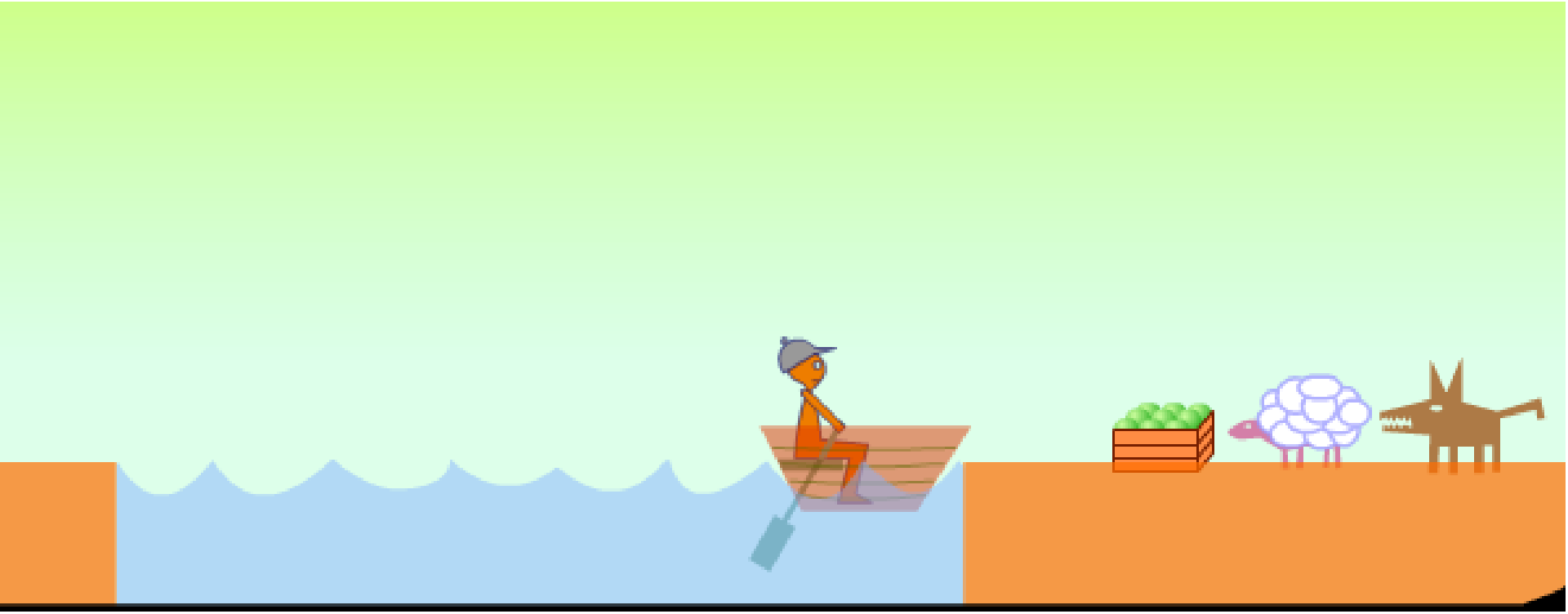



(0,0)
(4,0)
(0,3)
(4,3)
(0,0)
(1,3)
(4,3)
(0,0)
(3,0)
(0,3)
(4,0)
(4,3)
(0,3)
(1,0)
(4,0)
(4,0)
(3,3)
(0,0)
(0,3)
(4,0)
(1,3)
(0,0)
(0,1)
(4,3)
(0,3)
(3,0)
(4,2)
(4,1)
(0,3)
(0,0)
(1,0)
(4,3)
(0,2)
(4,0)
(3,3)
(4,3)
(0,1)
(4,0)
(2.3)
(2.0)

# Contoh 2 :

Seorang petani akan menyeberangkan seekor kambing, seekor serigala, dan sayur-sayuran dengan sebuah boat yang melalui sungai. Boat hanya bisa memuat petani dan satu penumpang yang lain (kambing, serigala, atau sayur-sayuran). Jika ditinggalkan oleh petani tersebut, maka sayur-sayuran akan dimakan oleh kambing dan kambing akan dimakan serigala.

# Ilustrasi Masalah



# Penyelesaian

A. Identifikasi ruang keadaan

Permasalahan ini dapat dilambangkan dengan (Jumlah Kambing, Jumlah Serigala, JumlahSayuran, JumlahBoat). Sebagai contoh : Daerah asal (0,1,1,1) berarti pada daerah asal tidak ada kambing , ada serigala, ada sayuran, dan ada boat.

B. Keadaan awal dan tujuan

- Keadaan awal, pada kedua daerah :
  - Daerah asal : (1,1,1,1)
  - Daerah seberang :(0,0,0,0)
- Tujuan, pada kedua daerah :
  - Daerah asal : (0,0,0,0)
  - Daerah seberang :(1,1,1,1)

# Penyelesaian

C. Aturan-aturan

| Aturan ke- | Aturan |
|---|---|
| 1 | Kambing menyeberang |
| 2 | Sayuran menyeberang |
| 3 | Serigala menyeberang |
| 4 | Kambing kembali |
| 5 | Sayuran kembali |
| 6 | Serigala kembali |
| 7 | Boat kembali |

# Penyelesaian

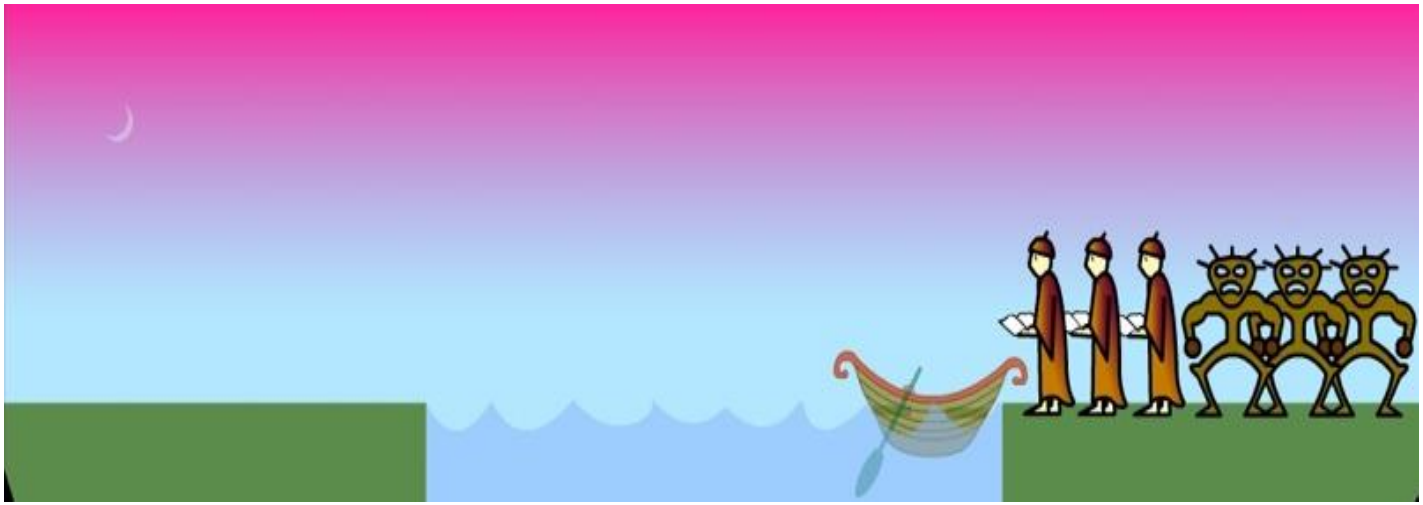
D. Solusi yang ditemukan

| Daerah asal | Daerah seberang | Aturan yang dipakai |
|---|---|---|
| (1,1,1,1) | (0,0,0,0) | 1 |
| (0,1,1,0) | (1,0,0,1) | 7 |
| (0,1,1,1) | (1,0,0,0) | 3 |
| (0,0,1,0) | (1,1,0,1) | 4 |
| (1,0,1,1) | (0,1,0,0) | 2 |
| (1,0,0,0) | (0,1,1,1) | 7 |
| (1,0,0,1) | (0,1,1,0) | 1 |
| (0,0,0,0) | (1,1,1,1) | solusi |

# Contoh 3

- 3 Kanibal & 3 Misionaris
- Menyeberangkan semuanya ke seberang
- Jika terdapat lebih banyak kanibal pada satu sisi, maka misionaris akan dimakan oleh kanibal
- Jika
  - M = Misionaris
  - K = Kanibal
  - M >= K pada satu sisi
  - Maka tentukan aturan-aturan yang digunakan dan penyelesaiannya!!

# Ilustrasi Missionaris dan Cannibals



# Penyelesaian

| Daerah Asal | Daerah Tujuan |
|---|---|
| (M,M,M,K,K,K) | () |
| (K,M,M,M) | (K,K) |
| (K,K,M,M,M) | (K) |
| (M,M,M) | (K,K,K) |
| (K,M,M,M) | (K,K) |
| (K,M) | (K,K,M,M) |
| (K,K,M,M) | (K,M) |
| (K,K) | (K,M,M,M) |
| (K,K,K) | (M,M,M) |
| (K) | (M,M,M,K,K) |
| (K,K) | (M,M,M,K) |
| () | (M,M,M,K,K,K) |

# Penyelesaian

- Aturan yang dipakai :

1. 2 Kanibal Menyebrang
2. 2 Misioner Menyebrang
3. 1 Kanibal Kembali
4. 1 Kanibal dan 1 Misioner Kembali

# Solusi

| Daerah Asal | Daerah Tujuan | Aturan Yang Dipakai |
|---|---|---|
| (M,M,M,K,K,K) | () | 1 |
| (K,M,M,M) | (K,K) | 3 |
| (K,K,M,M,M) | (K) | 1 |
| (M,M,M) | (K,K,K) | 3 |
| (K,M,M,M) | (K,K) | 2 |
| (K,M) | (K,K,M,M) | 4 |
| (K,K,M,M) | (K,M) | 2 |
| (K,K) | (K,M,M,M) | 3 |
| (K,K,K) | (M,M,M) | 1 |
| (K) | (M,M,M,K,K) | 3 |
| (K,K) | (M,M,M,K) | 1 |
| () | (M,M,M,K,K,K) | solusi |

# LATIHAN !!!

1. Buatlah contoh pemecahan masalah dalam kecerdasan buatan!

TERIMA KASIH ATAS PERHATIAN ANDA !!!