

PERTEMUAN 2

MASALAH, RUANG DAN KEADAAN

A. Tujuan Pembelajaran

Pada pertemuan ini akan dijelaskan konsep masalah dan ruang masalah serta metode pencarian dalam kecerdasan buatan. Setelah menyelesaikan materi pada pertemuan ini, mahasiswa dapat menganalisis masalah dengan metode pencarian. Sub pembahasan pada pertemuan ini yaitu:

1. Definisi masalah dalam kecerdasan buatan
2. Masalah, ruang keadaan dan aturan
3. Representasi ruang keadaan dengan Graph
4. *Searching* sebagai teknik pemecahan masalah

B. Uraian Materi

1. Definisi masalah dalam Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan umumnya memecahkan berbagai masalah yang dihadapi manusia. Secara umum definisi masalah adalah kesenjangan antara yang diharapkan dengan kenyataan yang ada. Sebagai contoh seseorang ingin pintar tapi malas belajar. Tentu saja masalah seperti ini tidak dapat diselesaikan dengan kecerdasan buatan, sehingga perlu dipahami pengertian kecerdasan buatan. Menurut Sutojo T, Mulyanto E, Suhartono V, 2011 "Kecerdasan Buatan adalah suatu problem yang membunyai state awal dan state akhir atau goal dan bisa mengubah keadaan dengan aturan yang digunakan".

2. Masalah, ruang keadaan dan aturan

beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menggambarkan sebuah masalah:

- a. Mendefinisikan Suatu Ruang Keadaan
- b. Menetapkan Satu atau Lebih Keadaan Awal
- c. Menetapkan Satu atau Lebih Tujuan (Goal)
- d. Menetapkan Kumpulan Aturan

Ruang keadaan berisi berbagai state yang memungkinkan sesuatu. Misalnya state awal untuk memulai dan state akhir untuk mengakhiri pencarian.

Contoh 1. Masalah gelas air (*water glass*)

Terdapat 2 bak berisi 4 ggalon untuk teko A dan 3 galon untuk teko B.

Ilustrasi (Gambar 2.1). Kasusnya: Bagaimanakah mengisi tepat 2 galon air ke dalam tong yang berkapasitas 4 galon ?



Gambar 2.1 Masalah gelasAir

Perumusan:

a. Identifikasi suatu ruang keadaan

Penyelesaian dari soal ini diberi perumpaan x dan y:

x = bak berisi air 4 galon (tong A);

y = bak berisi air 3 galon (tong B);

Ruang keadaan: (x,y) sedemikian Rupa sehingga x artinya $\{0,1,2,3,4\}$ dan y artinya $\{0,1,2,3\}$.

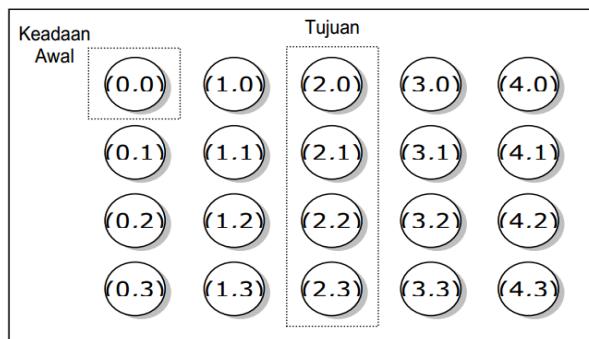
b. State mulai dan akhir

1) StateAwal, terdapat 2 tong kosong: $(0,0)$;

2) Tujuan, state saat tong 4 galon berisi tepat 2 galon air: $(2,n)$ untuk sembarang

c. Keadaan teko air.

Keadaan kedua teko dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Keadaan teko air.

d. Rule yang digunakan

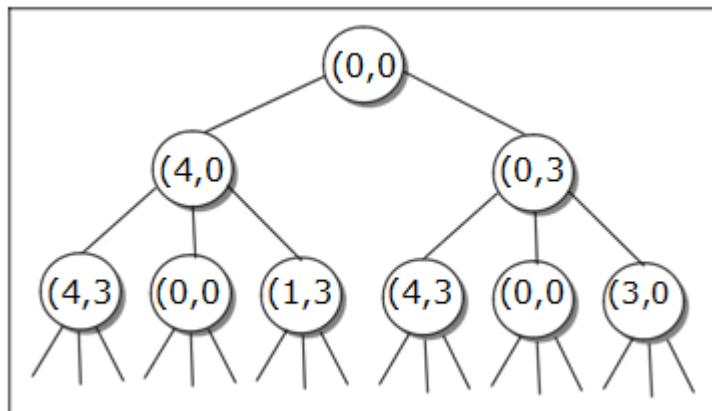
Rule dideskripsikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Rule Bak air.

Aturan	Jika	Maka
ke-		
1.	(x,y) $x < 4$	$(4,y)$ Isi teko A.
2.	(x,y) $y < 3$	$(x,3)$ Isi teko B.
3.	(x,y) $x > 0$	$(x-d,y)$ Tuangkan sebagian air keluar dari teko A.
4.	(x,y) $y > 0$	$(x,y-d)$ Tuangkan sebagian air keluar dari teko B.
5.	(x,y) $x > 0$	$(0,y)$ Kosongkan teko A dengan membuang airnya ke tanah.
6.	(x,y) $y > 0$	$(x,0)$ Kosongkan teko B dengan membuang airnya ke tanah.
7.	(x,y) $x+y \geq 4$ dan $y > 0$	$(4,y-(4-x))$ Tuangkan air dari teko B ke teko A sampai teko A penuh.
8.	(x,y) $x+y \geq 3$ dan $x > 0$	$(x-(3-y),y)$ Tuangkan air dari teko A ke teko B sampai teko B penuh.
9.	(x,y) $x+y \leq 4$ dan $y > 0$	$(x+y,0)$ Tuangkan seluruh air dari teko B ke teko A.
10.	(x,y) $x+y \leq 3$ dan $x > 0$	$(0,x+y)$ Tuangkan seluruh air dari teko A ke teko B. teko B ke teko A.
12.	$(2,y)$	$(0,y)$ Kosongkan 2 galon air di teko A dengan membuang airnya ke tanah.

e. Representasi Pengetahuan dengan tree.

Penyelesaian dilakukan melalui tree (Gambar 2.3). Setiap bentuk bulat disebut node. Node mempunyai arti sebuah keadaan. Arah merupakan induk dan anak. Sehingga solusi bisa ditemukan pada Tabel 2.2.



Gambar 2.3 Representasi ruang keadaan pada masalah teko air

Tabel 2.2 penyelesaian bak A dan B

Isi Bak A (gallon)	Isi Bak B (gallon)	Rule
0	0	2
0	3	9
3	0	2
3	3	7
4	2	5
0	2	9
2	0	Penyelesaian

Contoh 2.1 : petani(farmers), kambing(goats), serigala(wolves) dan sayur-sayuran(vegetables)

Dengan menggunakan sebuah kapal maka seorang petani akan menyeberangkan kambing, serigala atau sayuran. Kapal hanya bisa memuat seorang petani dan satu lainnya. Permasalahannya ketika sayur ditinggalkan maka sayur akan dimakan kambing, ketika kambing ditinggalkan maka kambing di makan serigala. Bagaimana menyelesaikan permasalahan tersebut.

Menyelesaikan:

a. Identifikasi ruang keadaan

Penyelesaian problem ini memiliki beberapa simbol yaitu petani(farmers), kambing(goats), serigala (wolves) dan sayur-sayuran(vegetables). Misalnya (0,1,1,1) yang memiliki arti pada suatu daerah asal tidak terdapat kambing(goats), terdapat serigala(wolves), terdapat sayuran(vegetables) dan terdapat petani(farmers).

b. State awal dan state akhir

1) State awal pada dua sisi

Sisi awal=>1,1,1,1

Sisi akhir=>0,0,0,0

2) State akhir

SisiAwal=>0,0,0,0

SisiAkhir=>1,1,1,1

c. Rule

Rule dideskripsikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Rule petani, kambing, serigala dan sayur-sayuran

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

Tabel 2.4 Penyelesaian Permasalahan

State Asal	State Seberang	Rule
k,sr,sy,p (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

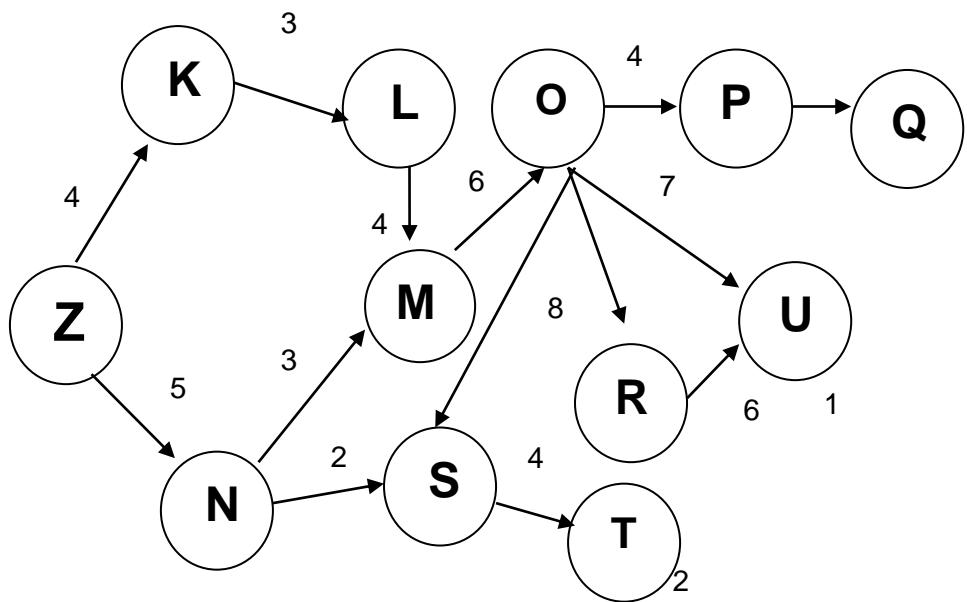
3. Representasi ruang keadaan dengan graph

Contoh representasi ruang keadaan yaitu graph keadaan. Dimana Graph keadaan tersebut melibatkan node. Dimana pada contoh dibawah ini terdiri dari node yang dipetakan melalui node awal secara bertahap ke node selanjutnya, seperti ilustrasi dibawah ini:

- Z-K-L-M-O-U
- Z-K-L-M-O-R-U
- Z-N-M-O-U
- Z-N-M-O-R-U

Graph yang menemui jalan buntu dan tidak sampai ke tujuan ialah:

- Z-K-L-M-O-P-Q
- Z-K-L-M-O-S-T
- Z-N-M-O-P-Q
- Z-N-M-O-S-T
- Z-N-S-T

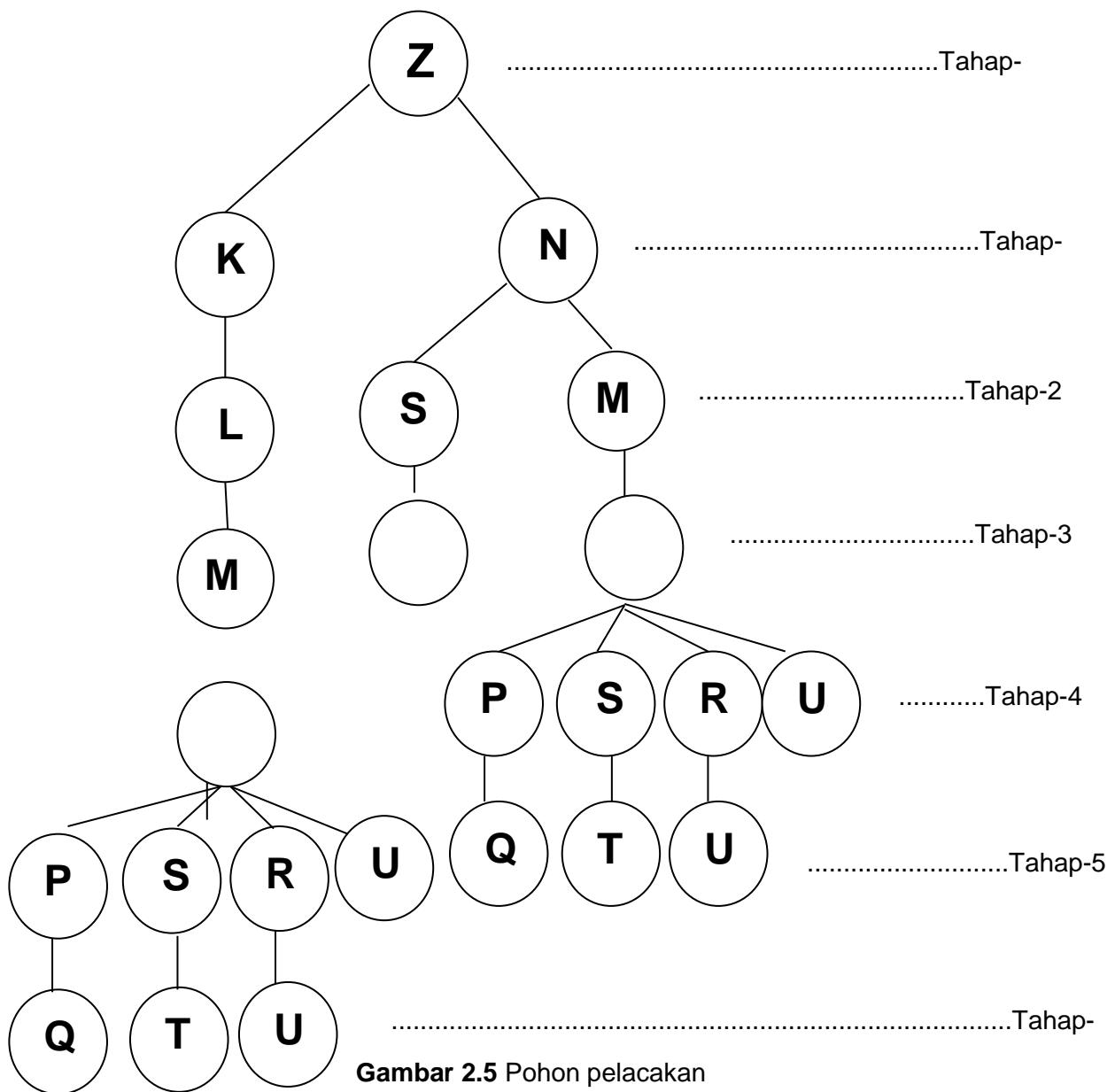


Gambar 2.4 Graph Keadaan

Gambar 2.4, merupakan Graph yang tak berarah, sehingga menjadi: N-M-O-S-N, node-node ini akan selalu berulang.

a. Penyelidikan terhadap Tree

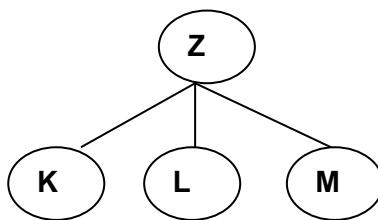
Struktur pohon digunakan untuk penyelidikan node yang berulang.



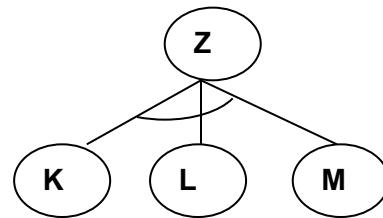
Beberapa node yang terdapat pada pohon, node awal pada tahap-0 disebut "akar". Node ini bisa dimisalkan sebuah topik. Beberapa percabangan dimiliki oleh node ini, dimana percabangan tersebut dinamakan sebagai "anak" atau disebut juga "successor" sehingga menjadi perantara node selanjutnya. Node awal disebut Predecessor. Node yang tidak memiliki anak disebut "daun" sebagai contoh pada Gambar 2.6 yaitu Q,T,U yang merupakan the end sebuah tree.

b. Tree pada AND/OR

Gambar 2.6 menjelaskan permasalahan Z akan diselesaikan dengan alternatif K,L,M. Sehingga ketika salah satu K,L,M tidak terpecahkan maka masalah Z akan terselesaikan. Berbeda dengan Gambar 2.6, ketika Z hanya bisa dipecahkan melalui K,L,M. Yang artinya untuk menyelesaikan persoalan Z, sehingga menyelesaikan alternatif node K, L dan M terlebih dahulu. Tree yang dimaksudkan yaitu tree pada AND/OR.

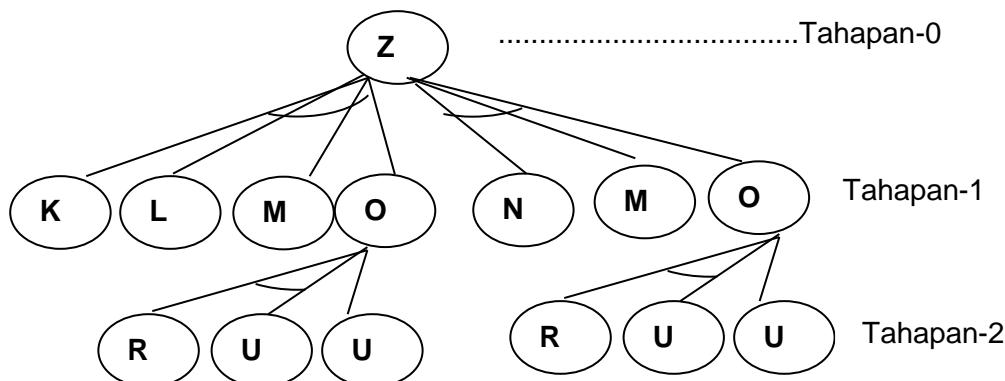


Gambar 2.6 Node AND/OR tahap 1



Gambar 2.7 Node AND/OR tahap 2

Gambar 2.8 memperlihatkan pencapaian tujuan melalui Tree AND/OR . Pohon tree pada Gambar 2.5 hanya bisa diselesaikan sampai tahap 2 seperti pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Tree AND/OR sampai tahapan 2

4. Searching sebagai teknik pemecahan masalah

Berbagai solusi bisa diselesaikan melalui permasalahan seperti di atas.

Biasanya untuk membangun system tersebut, 4 hal perlu di pertimbangkan, yaitu

- Menganalisis persoalan teknik penyelesaian yang cocok
- Merepresentasikan knowledge terhadap permasalahan yang ada.
- Mengambil metode terbaik sehingga persoalan terselesaikan.

Banyak lagi teknik penyelesaian masalah yang dapat dipakai, antara lain *searching* (pencarian), *reasoning* (penalaran), *planning* yaitu memecahkan problem ke dalam bagian terkecil masalah tersebut

C. Soal latihan/tugas

- Ilustrasikan pada menara hanoi melalui ruang keadaan, state awal dan state akhir serta tujuan?
- Diketahui terdapat 2 buah ember, ember pertama bisa menampung 7 liter dan ember kedua 5 liter. Pada awalnya ember tersebut dalam kondisi kosong. Informasi tambahannya lagi ember tersebut tidak terdapat ukuran yang menandakan batasan volume. Untuk mengisi ember tersebut terdapat sumur bor. Pertanyaannya bagaimana kalian bisa mengisi 6 liter air ke dalam ember yang berkapasitas 7 liter. Sehingga pintu penjara menjadi terbuka dengan catatan ember nanti akan diletakkan di atas kunci untuk membuka pintu penjara?



- Ada 3 kanibal dan 3 misionaris akan menyebrangi sungai, ketika kanibal sendiri dan misionaris sendiri maka kanibal akan memakan misionaris, bagaimana menyelesaikan permasalahan tersebut menggunakan representasi pengetahuan

dan dan beberapa rule (aturan) sehingga misionaris bisa menyebrangi sungai dengan selama?



4. Buatlah contoh lain penerapan graf keadaan AND/OR sari 6 level menjadi 2 level saja?

D. Referensi

- Sutojo T, Mulyanto E, Suhartono V.2011. kecerdasan buatan. ANDI. Yogyakarta.
Suyanto.2007. Artificial intelligence searching, reasoning, planning and learning. Informatika Bandung. Bandung.