

# APLIKASI NETWORK POHON DALAM TREE DIAGRAM

ADHI DARMAWAN SUTJIADI

Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung  
Jl. Dr. Sitanala No.3, Tangerang  
e-mail: rahmawan\_sutjiadi@yahoo.com

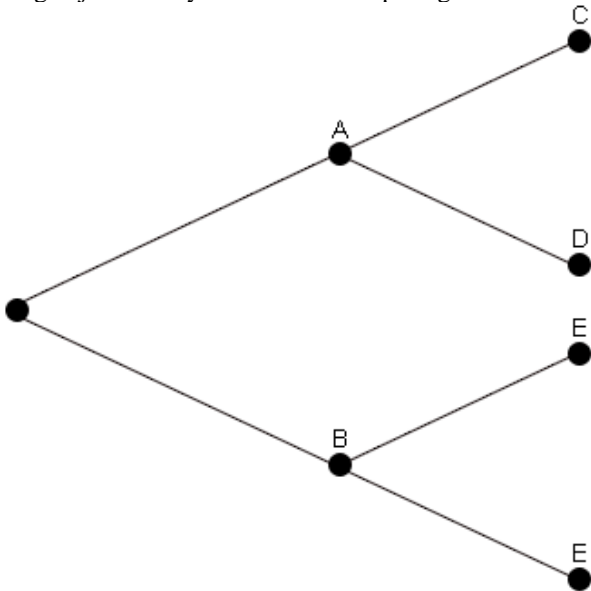
## ABSTRAK

*Tree Diagram* (diagram pohon) adalah sebuah tipe diagram secara spesifik yang memiliki topologi network (hubungan) yang unik. Dapat disebut juga diagram dalam bentuk network dimana setiap kemungkinan yang ada saling dihubungkan satu sama lain untuk menemukan suatu kemungkinan secara detail. *Tree Diagram* juga dianggap sebagai network diagram yang secara spesifik bergantung pada hubungan antar situasi, yang juga dapat dilihat sebagai suatu jenis khusus dalam *cluster diagram*.

**Kata kunci:** *Tree Diagram*, *network*, Pohon.

## 1. PENDAHULUAN

*Tree Diagram* (Diagram Pohon) pada dasarnya hanya dimulai dari sebuah kondisi yang kemudian dipisahkan dengan jawaban “ya” dan “tidak” seperti gambar dibawah.



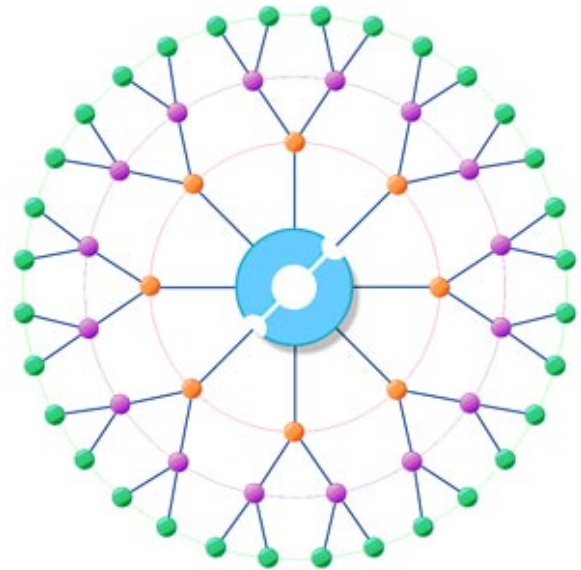
Copyright © 2007 Investopedia ULC

Gambar 1.1. *Tree Diagram* sederhana

Pada kondisi demikian dicari kemungkinan akhir dari kondisi awal tersebut yang memberikan hasil detail (jawaban) dari segala kemungkinan yang bermula dari kondisi awal tersebut, lengkap beserta apapun yang terpakai dan dikeluarkan dalam kemungkinan yang ada beserta pilihannya dalam mengeluarkan jawaban yang akurat.

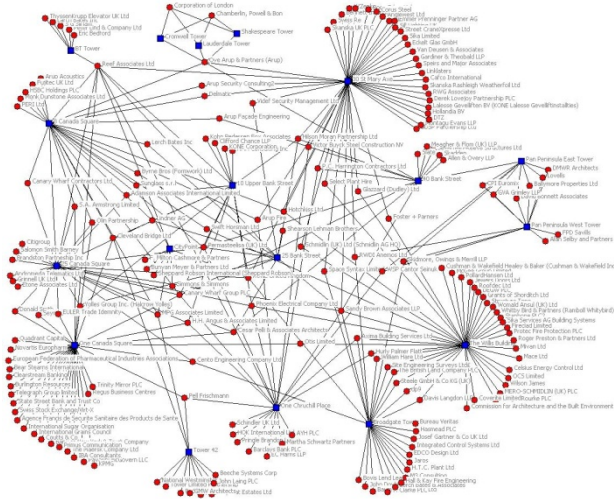
Diagram Pohon dibuat dengan tujuan dimana hasil akhir yang ada dapat ditelusuri kembali secara detail dan juga mendapat proses yang dibutuhkan untuk mencapai hasil tersebut. Dalam hal ini dapat dikatakan Diagram Pohon dapat menjelaskan secara detail apa yang kita butuhkan dan apa pula hasil akhir yang didapatkan, sehingga kita dapat melakukan hal tersebut dengan cara yang paling efisien dan juga tanpa *waste* (limbah/hasil yang tak diperlukan)

Diagram Pohon dapat dikembangkan menjadi Diagram Network, dimana tidak terbatas pada satu kasus saja tetapi banyak kasus yang saling berhubungan, pada Network Diagram sederhana hanya terdapat satu *server* dengan kata lain hanya dimulai dari satu kemungkinan yang kemudian dikembangkan menjadi banyak probabilitas yang tergantung pada jalan (kemungkinan) yang ada.



Gambar 1.2. *Network Diagram* sederhana

Dalam pengembangan lebih lanjut, **Network Diagram** juga dapat diaplikasikan untuk pembuatan hubungan antar kemungkinan yang ada. Yaitu pembuatan **Graf** yang menyatakan hasil yang sama dapat ditempuh dengan jalan yang berbeda beserta dengan pengeluaran yang berbeda pula.



**Gambar 1.3. Network Diagram kompleks**

Pada gambar di atas dapat dilihat bagaimana suatu diagram yang memiliki hasil sama tapi dapat ditempuh dari jalan yang berbeda tergantung dari tempat dimulainya penghitungan kemungkinan tersebut, dalam penelusuran hasil akhir yang dicari dapat dilihat (dicari) jalan(kemungkinan) yang memakai **cost**(bayaran) yang paling sedikit.

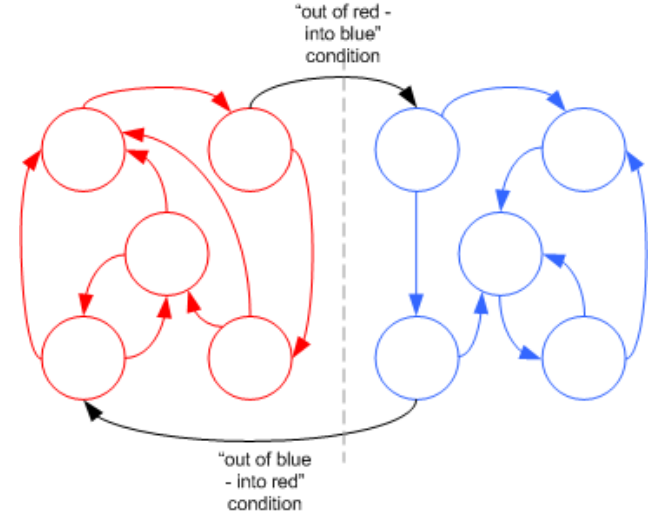
## 2. METODE

Pada dasarnya Diagram Pohon hanyalah sebuah daftar kemungkinan yang didapat dari jawaban "ya" dan "tidak" atau "benar" atau "salah". Dimana kedua jawaban ini saling bertentangan tetapi juga saling melengkapi satu sama lain, "benar" merupakan komplement ataupun bagian yang tidak terdapat pada "salah" demikian pula pada jawaban "ya" dan "tidak". Pada akhirnya menghasilkan suatu jawaban yang mungkin saja dapat dicapai melalui jawaban lain. Hal ini melahirkan suatu konsep **Network** dimana suatu hal dengan hal lain dapat berhubungan dan dapat mendapat hasil yang sama tetapi melalui suatu cara yang berbeda.

### 2.1 Diagram Pohon(Tree Diagram)

Diagram Pohon awalnya berbentuk sebuah pohon sederhana yang hanya terdiri dari 2 proses yaitu jawaban benar dan salah yang menjurus pada pilihan berikutnya(gambar 1.1) hanya saja pada pengembangannya dapat dilihat bahwa setiap pilihan yang ada bila ditelusuri akan ada beberapa yang mencapai hasil yang sama. Sebagai contoh dapat dilihat pada permainan

catur. Pada catur pemain harus memperkirakan jalan yang akan diambil beserta hasil, yang berupa jalan lawan, yang berlangsung sampai akhir permainan. Dan pada saat permainan dapat pula diperoleh hasil dimana suatu langkah terpaksa diulangi, ataupun tidak dapat berubah tergantung pada yang dilakukan oleh lawan sehingga dapat tergambar sebagai suatu keadaan dimana bila pilihan tersebut diambil maka akan kembali lagi pada hasil tersebut yang dapat dilihat pada gambar dibawah.



**Gambar 2.1.1. Keadaan dimana suatu pilihan dapat berulang-ulang ataupun kembali lagi**  
**Contoh: sebelum "check mate"**  
**Merah=Check;Biru=Safe**  
**(warna menggambarkan hasil)**

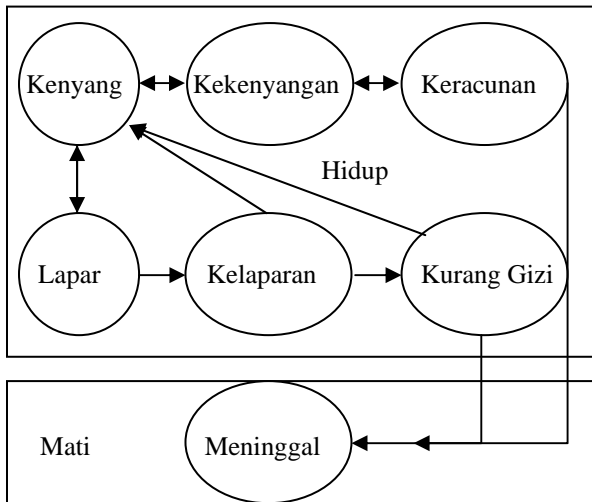
Sehingga biarpun terlihat sama tetapi sebenarnya berbeda karena jalan yang ditempuh juga berbeda dan juga bergantung pada kapan jalan tersebut ditempuh(panjang proses) dan di mana proses dimulai.

Diagram pohon dibuat untuk menghindari proses tersebut untuk mencari jalan keluar dari proses yang berulang-ulang ataupun menghindari jalan tersebut untuk memperoleh hasil yang lebih cepat dan juga tanpa hasil yang tak diperlukan(efisien).

Diagram Pohon dengan tujuan untuk mengantisipasi suatu kejadian telah diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari kita hanya saja kita tidak sadar sewaktu menggunakannya. Sebagai contoh saat kita menentukan pilihan apakah kita akan makan atau tidak, maka hasil dari pilihan tersebut akan menjurus pada suatu pilihan baru yang berbeda pula. contoh:

**Tabel 2.1.2. Tabel kejadian pilihan makan atau tidak**

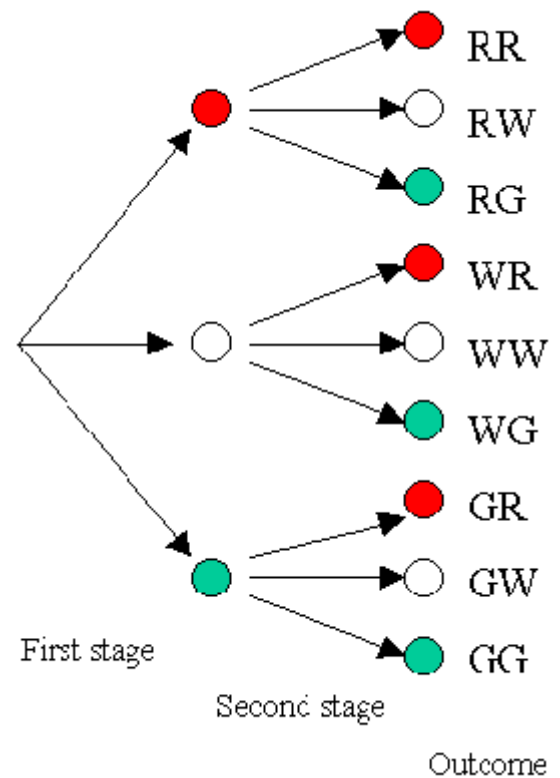
Sekarang	Pilihan		Hasil	
Kurang gizi	Makan	Istirahat	Kenyang	Meninggal
Kelaparan	Makan	Istirahat	Kenyang	Kurang gizi
Lapar	Makan	Istirahat	Kenyang	Kelaparan
Kenyang	Makan	Istirahat	Kekenyangan	Lapar
Kekenyangan	Makan	Istirahat	Sakit perut	Kenyang
Sakit perut	Makan	Istirahat	Keracunan	Kenyang
Keracunan	Makan	Istirahat	Meninggal	Kenyang
Meninggal	-	-	-	-



Gambar 2.1.3. Diagram keadaan tabel 2.1.2.

Pada kejadian di atas hanya terdapat dua pilihan setiap kejadian dan dapat digambarkan seperti “gambar 2.1.1” hanya saja lebih kompleks, atau juga seperti “gambar 1.1” yang berupa gabungan alternatif dengan “gambar 2.1.1” dalam hal ini diperoleh hasil berupa jalan meninggal sebagai satu-satunya akhir dari situasi yang tidak dapat diputarbalikkan sehingga dapat disebutkan bahwa meninggal adalah hasil akhir dari perhitungan. Tetapi dapat diperoleh jawaban dimana kita tidak mendapat “meninggal” sebagai hasil dan tetap mempertahankan kondisi pada saat “tidak meninggal” yaitu dengan cara menyeimbangkan dua pilihan antara “makan” dan “istirahat”.

Diagram Pohon juga dapat digunakan untuk menghitung probabilitas/kemungkinan yang ditentukan atas semua kejadian yang ada (kejadian yang diperlukan) dengan cara menghitung semua kejadian yang terjadi beserta hasil yang diinginkan. Sebagai contoh menghitung kemungkinan bola berwarna yang diambil dari kumpulan bola lainnya. Sebagai contoh, ada 3 buah bola berwarna berbeda dimana diambil dua buah secara satu-persatu yang dikembalikan terlebih dahulu setelah diambil sehingga setiap bola memiliki kemungkinan  $1/3$  untuk satu kali pengambilan. Bila dikombinasikan beserta sesuai jumlah pengambilan maka setiap bola tetap memiliki kemungkinan yang sama untuk setiap kali pengambilan yaitu  $1/3$  tetapi hasil akhir dari kemungkinan tersebut sejumlah jenis bola yang dipangkatkan dengan jumlah pengambilan yang menghasilkan sejumlah kemungkinan yang menjadi hasil akhir. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar yang menjadi simbol dari pemilihan metode (dalam kasus ini bola berwarna) di bawah ini.



Gambar 2.1.4. Diagram Pohon probabilitas pengambilan bola berwarna dari kumpulan bola lainnya

Dari hasil di atas dapat diperoleh rumusan :

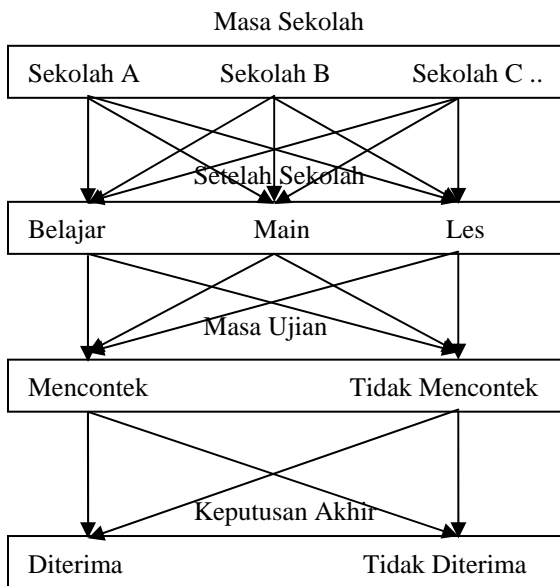
$$\text{Jumlah} = \text{Jenis Pilihan}^{\text{Banyak Percobaan}} \quad (1)$$

Hanya saja bila diperhatikan lebih lanjut akan terdapat jumlah bola yang sama pada beberapa kemungkinan lebih lanjut yang menjadi *waste* sehingga perlu dicari yang mana yang lebih efisien dan sesuai untuk dipakai sebagai hasil. Ataupun dapat pula digunakan untuk menyaring hasil yang sama dan dibuat mana yang lebih besar kemungkinan keluarnya untuk memperoleh kemungkinan untuk memperoleh jawaban yang mereka cari.

## 2.2. Network Diagram

Dalam pengembangan Diagram Pohon dibuatlah sebuah logika “suatu kondisi yang tercapai tidak hanya terjadi melalui satu jalur pilihan saja tetapi dapat dicapai pula melalui jalur kemungkinan yang lain.”

Sebagai contoh seseorang dapat menjalani kehidupan kuliah di ITB melalui banyak jalan yang berbeda sejak sekolah tinggi yang dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.2.1. Simulasi perkiraan jalan tempuh mahasiswa

Dalam diagram di atas dapat dilihat bahwa keputusan akhir "Diterima" tidaklah diperoleh dengan satu cara saja tetapi banyak jalur yang dapat diambil untuk menempuhnya. Diagram di atas juga dapat dipakai dalam probabilitas kemenangan permainan catur dalam beberapa keadaan tertentu.

**Network** Diagram tidak hanya berfungsi untuk menelusuri kembali proses yang ada tetapi juga memberikan persentase akan terjadinya suatu kejadian yang akan terjadi. Hal ini disebabkan oleh kondisi terhubungnya suatu kemungkinan dengan kemungkinan lain yang menyebabkan terciptanya suatu **Record** (rekaman/dokumentasi) atas suatu kejadian yang pernah ada di masa lampau. Dengan menggunakan rekaman tersebut maka dapat dicari kemungkinan atas masa depan berdasarkan kejadian yang terjadi saat ini. Sebagai contoh adalah ramalan cuaca, ramalan cuaca menggunakan kondisi berupa: kelembaban udara, suhu, intensitas cahaya, pergerakan atmosfer, dan arah angin lalu dicocokkan beserta kejadian di masa lampau yang kemudian dihitung probabilitas kejadian yang akan terjadi pada langkah berikutnya. Semakin akurat perkiraan berikutnya maka semakin besar ramalan tersebut akan terjadi.

Contoh: suhu 38 C, awan mendung, angin kencang, kelembaban 20%. Maka kemungkinan hujan terjadi lebih kecil daripada tidak terjadi hujan. Tetapi bila suhu semakin menurun dan kelembaban semakin naik maka kemungkinan hujan terjadi akan semakin besar. Hal ini terus dilakukan sampai akhirnya hujan turun ataupun hari kondisi kembali pada kondisi semula sehingga apabila kondisi mengalami perubahan yang sama seperti kejadian sebelumnya maka akan diambil hasil perhitungan dari kejadian sebelumnya dengan perkiraan bahwa alur kejadian adalah sama.

**Weather in Jakarta - Indonesia**

29°C  
**Partly Cloudy**  
 Humidity is 70%  
 Wind is W 1 m/s  
 Visibility is 12 km  
 Pressure is 1011 mbar

Gambar 2.2.2. prakiraan cuaca di Jakarta 20 dec '09

**Weather in Bandung - Indonesia**

29°C  
**Occasional storms**  
 Humidity is 72%  
 Wind is ENE 3 m/s  
 Visibility is 15 km  
 Pressure is 1003 mbar

Gambar 2.2.3. prakiraan cuaca di Bandung 20 dec '09

Pada keterangan di atas didapatkan hasil berupa prakiraan keadaan cuaca yang didasari dari perhitungan secara keseluruhan. Tetapi ada kalanya prakiraan tersebut tidak tepat seperti pada prakiraan di Bandung yang menyatakan adanya badai yang datang secara berkala tetapi pada kenyataannya cuaca yang sebenarnya bukanlah hujan ataupun badai namun berupa cuaca yang berawan. Di bawah ini merupakan kilasan lengkap atas prakiraan cuaca di Bandung.

Current conditions as of 7:00 PM WIT

**Thunderstorm**

Feels Like: 86 °F  
 Barometer: 29.7 in  
 Humidity: 79 %  
 Visibility: 3.73 mi  
 Dewpoint: 73 °F  
 Wind: WNW 2 mph  
 Sunrise: 5:28 AM  
 Sunset: 5:59 PM

80°  
 High: 82° Low: 67°

» Detailed Forecast  
 » Get Yahoo! Weather on your desktop

TONIGHT	TOMORROW	TUE	WED	THU	6-10 DAY
					<a href="#">Extended Forecast</a>
<b>Showers</b>	<b>Isolated T-storms</b>	<b>Isolated T-storms</b>	<b>Scattered T-storms</b>	<b>Scattered T-storms</b>	
High: 82° Low: 67°	High: 82° Low: 67°	High: 85° Low: 66°	High: 82° Low: 66°	High: 82° Low: 67°	

Gambar 2.2.4. prakiraan cuaca di Bandung 20 dec '09

### 3. ANALISA DAN APLIKASI

Berdasarkan penguraian di atas maka Diagram Pohon adalah suatu bentuk pencarian hasil berdasarkan proses yang ditempuh satu per satu. Dengan demikian dapat diperoleh suatu produk berupa jalan untuk mencapai hasil tersebut dan juga berbagai macam hal yang diperlukan agar dapat mencapai hasil yang diinginkan.

Diagram pohon sendiri dapat dikembangkan menjadi berbagai macam aplikasi dan logika yang dipakai oleh setiap orang, baik sadar maupun tidak sadar. Sebagai contoh adalah aplikasi aplikasi berikut:

#### 3.1 Penghitungan Probabilitas Kejadian

Dengan "gambar 1.1" dan "gambar 2.1.4" dan juga rumus (1) dapat ditentukan probabilitas yang dapat dicapai berdasarkan dari jenis dan juga banyak proses yang ditempuh.

Selain dari hal tersebut, apabila ada sebuah bentuk diagram dimana pilihannya beragam seperti pilihan hidup, dapat dilakukan penghitungan dengan cara manual dimana

$$\text{Probabilitas} = \frac{\text{banyak hasil}}{\text{Jumlah kemungkinan}} \quad (2)$$

#### 3.2 Penyulihan Alur Hasil Terefisien

Dengan adanya diagram pohon dapat dibuat jalur yang ditempuh untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Seperti pada "gambar 2.2.1" yang menunjukkan alur hasil akhir dimana terdapat pilihan-pilihan yang harus diambil. Tetapi probabilitas yang terbesar akan hasil yang diinginkan dapat ditelusuri kembali sehingga dapat memilih jalur mana yang terbaik dan harus dijalankan.

#### 3.3 Ramalan(Prediction)

Dengan menggunakan suatu cara dimana kita dapat mencari kemungkinan yang akan terjadi kita dapat memperkirakan atas suatu kejadian yang akan terjadi seperti pada prakiraan cuaca yang memperhitungkan apa yang akan terjadi bila kondisi udara sedemikian untuk meramalkan apa yang akan terjadi yang lalu dilanjutkan dengan melihat hasil sekarang dan yang lalu untuk mendapatkan hasil yang berikutnya seperti pada "Gambar 2.2.2.", "Gambar 2.2.3.", dan "Gambar 2.2.4."

Sebagai contoh dapat dilihat sebuah percobaan kimia dimana suatu senyawa dicampurkan dengan senyawa lainnya. Bila Natrium dicampurkan ke dalam Klorin akan terjadi reaksi dimana hasilnya berupa NatriumKlorida yang diperkirakan akan terjadi. Hanya saja kejadian tersebut hanya dapat terjadi bila situasi dan kondisinya terpenuhi. Saat suhu dari kedua senyawa rendah maka kemungkinan terjadinya NatriumKlorida juga berkurang.

Hal ini bukanlah diperkirakan dari suatu basis yang tidak berdasar tetapi dapat diperkirakan atau diramalkan karena sudah ada yang melakukannya sebelumnya dalam jumlah yang sangat besar sehingga menjadi basis atas probabilitas terjadinya kejadian tersebut.

#### 3.4 Perekaman Kejadian

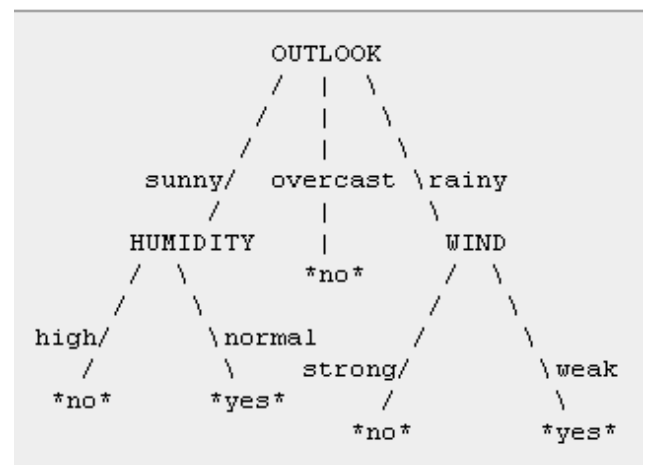
Dalam sebuah diagram pohon dimana telah terdapat berbagai macam kejadian yang telah terjadi sebelumnya akan didapatkan sebuah atau berbagai "jalan" yang telah dilakukan oleh berbagai macam percobaan ataupun pilihan. Dari jalan tersebut akan didapatkan logika dari kejadian kejadian berikutnya dan juga dapat diperoleh kejadian yang pernah terjadi sebagai perkiraan apabila didapatkan kondisi yang sama.

Contoh: saat kita terluka kita akan merasakan sakit, saat ada rasa sakit berarti kita memiliki luka. Walaupun luka telah sembuh, tetapi bila kita melakukan sesuatu yang membuat luka maka rasa sakit akan didapat kembali.

#### 3.5 Pembuatan AI(Artificial Intelligence)

Dalam suatu diagram pohon yang memuat berbagai kemungkinan dan rekaman dapat dibuat sebuah jalan dimana cara pikir dan kepribadian dapat diperoleh dengan cara merekam seluruh pilihan yang akan dilalui ataupun dengan memperhitungkan kemungkinan yang diinginkan bila adanya suatu kejadian.

Contoh: if case A then....;if case B then....;if case C then... Dan seterusnya. Untuk melakukan hal ini secara perhitungan dibutuhkan waktu proses kejadian, dalam hal ini diperlukan kecepatan berpikir. Sedangkan untuk setiap kasus yang menggunakan rekaman memerlukan jumlah memori yang besar.



Gambar 2.2.4. Diagram keputusan AI Untuk keluar dari rumah berdasarkan cuaca

## IV. KESIMPULAN

Diagram Pohon adalah suatu bentuk pencarian hasil berdasarkan proses yang ditempuh satu per satu. Dengan demikian dapat diperoleh suatu produk berupa jalan untuk mencapai hasil tersebut dan juga berbagai macam hal yang diperlukan agar dapat mencapai hasil yang diinginkan.

Dengan adanya diagram *Network* dapat dibuat rekaman yang membuat pencarian hasil lebih efisien dikarenakan pernah terjadi sebelumnya, sehingga dapat dipastikan kejadian tersebut ada dan dapat diproses kembali.

Dalam pembuatan *Network* diperlukan dua hal yaitu kecepatan proses dan juga banyak hubungan. Yang diperlukan untuk mendapatkan hasil secara cepat dan efisien.

## REFERENSI

- [1] <http://www.investopedia.com>
- [2] <http://www.pathmaker.com>
- [3] <http://www.weatherforecastmap.com>
- [4] <http://weather.yahoo.com>