



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar atau yang biasa disebut *Expert System* adalah suatu sistem komputer yang menyamai kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar. Suatu emulsi jauh lebih kuat daripada suatu simulasi yang hanya membutuhkan sesuatu yang bersifat nyata dalam beberapa bidang atau hal. Pengetahuan dalam sistem pakar mungkin saja seorang ahli atau pengetahuan yang umumnya terdapat dalam buku, majalah dan orang yang mempunyai pengetahuan tentang suatu bidang.

Sebuah sistem pakar terdiri dari 3 bagian sebagai berikut.

1. Antarmuka Pengguna / *User interface*

Merupakan mekanisme yang digunakan untuk berkomunikasi antara pengguna dan sistem pakar, yang memungkinkan sistem pakar menerima instruksi dan input dari pemakai. Juga memberikan informasi kepada pemakai.

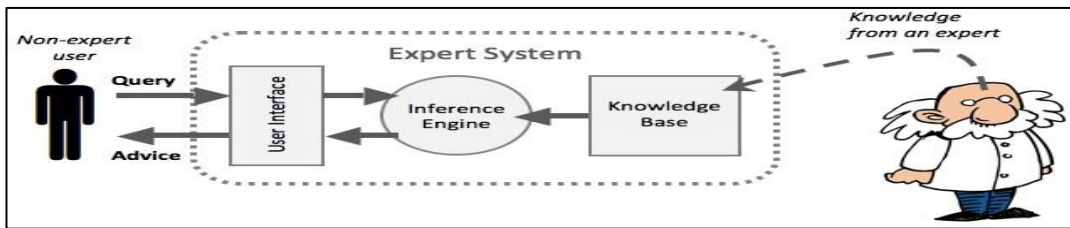
2. Basis Pengetahuan / *Knowledge base*

Merupakan pengetahuan untuk suatu pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Disusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta dan aturan.

3. Mesin Inferensi / *Inference engine*

Merupakan mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan masalah. Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam *workplace* dan untuk memformulasikan kesimpulan.

Cara kerja suatu sistem pakar dapat diilustrasikan dalam gambar 2.1.



Gambar 2.1 Ilustrasi Cara Kerja Sistem Pakar

(Sumber : Steve Copley, [http://www.igcseict.info/theory/7\\_2/expert/](http://www.igcseict.info/theory/7_2/expert/))

*User* atau pengguna memasukkan input *query* ke sistem yang ditampilkan di *user interface* dalam mengajukan pertanyaan atau menjawab pertanyaan. *Inference engine* memproses *query* yang telah dimasukkan tersebut untuk mencari dalam *knowledge base* yang sudah diisi dan ditentukan oleh pakar. Kemudian *inference engine* memberi *output* berupa jawaban atau saran kepada pengguna.

Kelebihan dari sistem pakar adalah sebagai berikut.

1. Memberikan pengambilan keputusan yang lebih baik karena sistem pakar memberikan jawaban yang konsisten dan logis dari waktu ke waktu. Jawaban yang diberikan logis karena alasan logiknya dapat diberikan oleh sistem pakar dalam proses konsultasi.
2. Memberikan solusi tepat waktu. Kadang kala seseorang membutuhkan jawaban dari pakar, tetapi pakar yang dibutuhkan tidak berada di tempat, sehingga keputusan menjadi terlambat. Dengan sistem pakar, jawaban yang dibutuhkan oleh pengambil keputusan selalu tersedia setiap saat dibutuhkan.
3. Menyimpan pengetahuan di organisasi. Pengetahuan pakar merupakan hal yang penting dan kadang kala pengetahuan ini akan hilang jika pakar keluar atau telah pensiun dari perusahaan. Dengan sistem pakar, pengetahuan dari pakar dapat disimpan di sistem pakar dan tersedia terus selama dibutuhkan.

## 2.2 Algoritma

Orang hanya menemukan kata algorism yang berarti proses menghitung dengan angka arab. Yang menghitung tersebut dikatakan sebagai algorist. Sejarah mencatat bahwa algoritma berasal dari sebuah kata al-khawarizmi yang berasal dari seorang pencetus pertama algoritma karena di dalam buku yang berjudul “Aljabar wal Muqobala” Abu Ja’far menjelaskan langkah-langkah dalam menyelesaikan berbagai persoalan aritmatika (Balafif, 2013).

Algoritma adalah urutan langkah-langkah logis penyelesaian masalah yang disusun secara sistematis dan logis. Kata logis merupakan kata kunci dalam algoritma. Langkah-langkah dalam Algoritma harus logis dan harus dapat ditentukan bernilai salah atau benar. Ada 3 cara dalam menyusun algoritma yaitu dengan merumuskan langkah-langkah pemecahan masalah melalui kalimat yang terstruktur (tersusun secara logis), menggabungkan kalimat dengan penggalan *statements* yang ada di suatu bahasa pemrograman yang biasa disebut *pseudocode* (mirip kode/perintah pemrograman), dan menggunakan diagram alir (*flowchart*). Algoritma merupakan jantung ilmu komputer atau informatika. Program merupakan perwujudan atau implementasi dari algoritma. Program ditulis dalam salah satu bahasa pemrograman. Kegiatan menulis program disebut pemrograman (*programming*) (Fathoni dan Saniman, 2008).

Dalam matematika dan komputasi, algoritma atau algoritme merupakan kumpulan perintah untuk menyelesaikan suatu masalah. Perintah-perintah ini dapat diterjemahkan secara bertahap dari awal hingga akhir. Masalah tersebut dapat berupa apa saja, dengan catatan untuk setiap masalah, ada kriteria kondisi awal yang harus dipenuhi sebelum menjalankan algoritma. Algoritma akan dapat

selalu berakhir untuk semua kondisi awal yang memenuhi kriteria, dalam hal ini berbeda dengan heuristik. Algoritma sering mempunyai langkah pengulangan (iterasi) atau memerlukan keputusan (logika boolean dan perbandingan sampai tugasnya selesai (Simanullang, 2011).

Algoritma adalah sebuah set yang terbatas dari beberapa instruksi yang jika diikuti akan menyelesaikan suatu masalah tertentu (Ellis Horowitz dan Sartaj Sahni, 1978). Semua algoritma harus memenuhi kriteria sebagai berikut.

1. *Input*

Algoritma harus memiliki nol atau lebih masukan (*input*) yang digunakan untuk melakukan proses.

2. *Output*

Algoritma minimal memiliki satu keluaran (*output*) yang merupakan hasil dari proses yang telah dilakukan.

3. *Definiteness*

Setiap instruksi dalam algoritma harus jelas dan tidak memiliki arti ganda (ambigu).

4. *Finiteness*

Setiap instruksi dalam algoritma haruslah memiliki awal dan akhir proses.

5. *Effectiveness*

Setiap langkah harus sederhana sehingga dapat dikerjakan dalam waktu yang masuk akal.

### 2.3 Algoritma Certainty Factor

Faktor kepastian atau yang disebut *certainty factor* diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. *Certainty factor* merupakan nilai

parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty Factor* didefinisikan sebagai persamaan 2.1 :

$$CF(H,E) = MB(H,E) = MD(H,E) \quad \text{Rumus 2.1}$$

$CF(H,E)$  : *Certainty Factor* dari Hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala(evidence)E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

$MB(H,E)$ : ukuran kenaikan kepercayaan terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

$MD(H,E)$ :ukuran kenaikan ketidakpercayaan terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

*Multiple rule with the same conclusion :*

Ketika ada rule yang pertama (R1) dan rule yang kedua (R2) dengan hasil kesimpulan yang sama yaitu C

$CF(C) = CF(R1) + CF(R2) - (CF(R1) \times CF(R2))$ , rumus ini dipakai ketika nilai dari  $CF(R1)$  dan  $CF(R2)$  adalah positif. Rumus 2.2

$CF(C) = CF(R1) + CF(R2) + (CF(R1) \times CF(R2))$ , rumus ini dipakai ketika nilai dari  $CF(R1)$  dan  $CF(R2)$  adalah negatif. Rumus 2.3

$(CF(R1) + CF(R2)) / (1 - \text{MIN} \{ |CF(R1)|, |CF(R2)| \})$ , rumus ini dipakai ketika  $CF(R1)$  dan  $CF(R2)$  memiliki tanda yang berbeda. Rumus 2.4

Berikut tabel untuk menginterpretasikan nilai bobot gejala dalam *Certainty Factor*

Tabel 2.1 CF Value Interpretation Table

Uncertain Term	CF
Definitely not	- 1.0
Almost certainly not	- 0.8
Probably not	- 0.6
Maybe not	- 0.4
Unknown	- 0.2 to 0.2
Maybe	0.4
Probably	0.6
Almost certainly	0.8
Definitely	1.0

(Sumber : Subrata Das, “Computational Business Analytics”)

Ada contoh sebagai berikut.

Berdasarkan gejala yang dipilih, sistem mendeteksi bobot nilai gejala misalnya gejala 1 ( $CF(R1) = 0.40$ ), gejala 2 ( $CF(R2) = 0.2$ ), gejala 3 ( $CF(R3) = 0.4$ ), dan gejala 4 ( $CF(R4) = 0.1$ ) menunjukkan gejala suatu penyakit.

Karena *value*  $CF(R)$  semua positif atau lebih besar dari 0, maka dapat digunakan persamaan 2.1

$$CF(C) = CF(R1) + CF(R2) - (CF(R1) \times CF(R2)) \quad \text{Rumus 2.1}$$

Dengan demikian, kombinasi dari nilai-nilai CF yang diperoleh adalah sebagai berikut

$$CF(C1) = CF(R1) + CF(R2) - (CF(R1) \times CF(R2))$$

$$CF(C1) = 0.4 + 0.2 - (0.4 \times 0.2)$$

$$CF(C1) = 0.6 - 0.08$$

$$CF(C1) = 0.52$$

$$CF(C2) = CF(R3) + CF(R4) - (CF(R3) \times CF(R4))$$

$$CF(C2) = 0.4 + 0.1 - (0.4 \times 0.1)$$

$$CF(C2) = 0.5 - 0.04$$

$$CF(C2) = 0.46$$

$$CF(C) = CF(C1) + CF(C2) - (CF(C1) \times CF(C2))$$

$$CF(C) = 0.52 + 0.46 - (0.52 \times 0.46)$$

$$CF(C) = 0.98 - 0.2392$$

$$CF(C) = 0.7408$$

Dari nilai CF yang didapat dari perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa dengan gejala yang dimasukkan. Kemungkinan seseorang terkena penyakit tersebut sebesar 0.7408. Dan jika dihitung menjadi presentase menjadi  $0.7408 \times 100\% = 74.08\%$ .



## 2.4 Penyakit Tifus

Tifus atau thypus adalah penyakit infeksi bakteri pada usus halus dan terkadang pada aliran darah yang disebabkan oleh kuman *Salmonella typhi* atau *Salmonella paratyphi* A,B, dan C, selain ini dapat juga menyebabkan *gastroenteritis* (keracunan makanan) dan *septikemia* (tidak menyerang usus).

Kuman tersebut masuk melalui saluran pencernaan, setelah berkembang biak kemudian menembus dinding usus menuju saluran limfa, masuk ke dalam pembuluh darah dalam waktu 24-72 jam. Kemudian dapat terjadi pembiakan disistem *retikuloendotelial* dan menyebar kembali ke pembuluh darah yang kemudian menimbulkan berbagai gejala klinis.

Dalam masyarakat penyakit ini dikenal dengan nama tifus atau thypus, tetapi dalam dunia kedokteran disebut typhoid fever atau thypus abdominalis, karena berhubungan dengan usus pada perut.

*Salmonella* adalah penyebab utama dari penyakit yang disebarkan melalui makanan. Pada umumnya, jenis *Salmonella* menyebabkan penyakit pada organ pencernaan. Penyakit yang disebabkan oleh *Salmonella* disebut salmonellosis. Ciri-ciri orang yang mengalami salmonellosis adalah diare, keram perut, dan demam dalam waktu 8-72 jam setelah memakan makanan yang terkontaminasi oleh *Salmonella*.

Penanganan umumnya, jika kondisi pasien tidak berat dan didiagnosis oleh dokter sebelum demam lebih dari 3 minggu, umumnya masih dapat dirawat di rumah. Namun kondisi harus selalu diawasi jika mendadak suhu turun, nadi meninggi, dan perut mulas melilit. Tujuan utama adalah beristirahat total di tempat tidur, tidak banyak bergerak serta banyak minum.

Berikut contoh gambar kuman Salmonella.



Gambar 2.2 Contoh Gambar Kuman Salmonella  
(Sumber : Dagens Rubriker, <http://www.trendnyheter.tk/salmonella-typhi/>)

Berikut gejala-gejala penyakit tifus.

1. Suhu tubuh perlahan-lahan naik terus
2. Mual dan muntah-muntah
3. Diare
4. Warna lidah putih tetapi warna ujung lidah merah
5. Suhu telinga panas sama dengan suhu badan
6. Mengalami dehidrasi
7. Tubuh terasa lemas
8. Kepala sakit
9. Otot-otot nyeri
10. Bau mulut
11. Tekanan darah menurun

UMMN