

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligent*)

Kecerdasan Buatan atau yang lebih dikenal dengan *Artificial Intelligence* (AI) merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia. AI dikembangkan pertama kali pada tahun 1960-an ketika John McCarthy dari *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) menciptakan bahasa pemrograman LISP. Kemudian berkembang dengan dibuatnya program komputer yang “berpikir” seperti permainan catur dan pembuktian perhitungan matematis secara komputasi. Pada tahun 1964, Joseph Weizenbaurn juga dari MIT membuat ELIZA, sebuah program yang menggambarkan konsultasi seorang psikiater dengan pasiennya. Pada Era 70-an perkembangan AI menghasilkan beberapa terobosan dan satu diantaranya yang paling populer adalah *Expert System* (ES). Salah satu ES yang pertama kali dibuat oleh MYCIN-nya Universitas Stamford yang membatu para ahli medis untuk mendiagnosis dan menganalisis sakit yang diderita oleh para pasien (Sutojo, 2010).

2.2. Sistem Pakar (*Expert System*)

Sistem pakar merupakan sistem yang berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi dengan mengadopsi kemampuan pakar untuk menyelesaikan masalah dalam suatu *domain* pengetahuan yang spesifik. Umumnya pengetahuan pada sistem pakar diambil dari seorang atau tim

yang merupakan pakar pada bidang tertentu. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat dibantu dalam menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dari para pakar di bidangnya (Sihombing dan Ayub, 2010).

Dalam struktur dari suatu sistem pakar, terdapat tiga komponen utama yang menyusun suatu sistem pakar, yaitu (Sihombing dan Ayub, 2010) :

- a. Basis pengetahuan adalah komponen sistem pakar yang menyimpan pengetahuan dalam suatu domain tertentu, pengetahuan tersebut disimpan dalam bentuk fakta atau aturan (*rules*).
- b. Mesin inferensi adalah komponen sistem pakar yang melakukan penalaran (inferensi) terhadap fakta yang diberikan berdasarkan aturan yang ada dalam basis pengetahuan.
- c. Antarmuka merupakan komponen yang menangani interaksi antara sistem pakar dengan pengguna.

Terdapat dua bagian utama dalam sistem pakar, yaitu :

- a. Lingkungan pengembangan, digunakan untuk memasukkan pengetahuan ke dalam basis pengetahuan sistem pakar. Lingkungan ini juga dapat digunakan untuk mengubah, menghapus, atau menambah pengetahuan.
- b. Lingkungan konsultasi, digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi dengan sistem pakar mengenai masalah yang dihadapinya sehingga pengguna dapat memperoleh solusi untuk permasalahan tersebut.

2.3. *Certainty Factor*

Certainty factor merupakan suatu metode untuk membuktikan ketidakpastian pemikiran seorang pakar, dimana untuk mengakomodasi hal tersebut seseorang biasanya menggunakan *certainty factor* untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi (Sutojo, 2010).

Penelitian sebelumnya dengan menggunakan metode *Certainty Factor* telah dibuat oleh Dzurratul Ulya dengan judul “**Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Anak Menggunakan Metode *Certainty Factor***”. Penelitian tersebut menggunakan metode *Certainty Factor* dan dijelaskan bahwa metode *Forward Chaining* dianggap belum bisa memecahkan ketidakpastian diagnosa penyakit (Ulya, 2014). Data penyakit menunjukkan terdapat 9 jenis penyakit kulit pada anak beserta 30 gejala berkaitan. Hasil pengujian menunjukkan pengujian validitas sebesar 90% dari 10 sampel diagnosa.

Ada dua cara untuk mendapatkan tingkat keyakinan dari sebuah aturan (*rule*), yaitu dengan menggunakan metode ‘*Net Belief*’ dan dengan cara mewawancarai seorang pakar. Tingkat keyakinan diperoleh dari jawaban pengguna saat melakukan suatu konsultasi. Tingkat keyakinan tidak secara langsung diberikan oleh pengguna tetapi dihitung oleh sistem berdasarkan jawaban pengguna. Pilihan jawaban yang disediakan oleh sistem berupa jawaban tidak tahu(0), ya(1), dan tidak(-1).

Kelebihan metode *Certainty Factor* adalah :

- a. Metode ini cocok dipakai dalam sistem pakar untuk mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosis penyakit sebagai salah satu contohnya.
- b. Perhitungan dengan menggunakan metode ini dalam sekali hitung hanya dapat mengolah 2 data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga.

Kekurangan metode *Certainty Factor* adalah:

- a. Ide umum dari pemodelan ketidakpastian manusia dengan menggunakan metode *certainty factor* biasanya diperdebatkan. Sebagian orang akan membantah pendapat bahwa formula untuk metode *certainty factor* diatas memiliki sedikit kebenaran.
- b. Metode ini hanya dapat mengolah ketidakpastian/kepastian hanya 2 data saja. Perlu dilakukan beberapa kali pengolahan data untuk data yang lebih dari 2 buah.

Ada 2 cara untuk mendapatkan nilai Faktor Kepastian atau CF yaitu (Sutojo, 2010):

- a. Metode *Net Belief*

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E)$$

Keterangan :

- 1) $CF(H,E)$: *Certainty Factor* (Faktor Kepastian) 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.

- 2) MB(H,E) : Ukuran kenaikan kepercayaan (*Measure of Belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.
- 3) MD(H,E) : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*Measure of Disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

$$MB(H|E) = \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\max[1,0] - P(H)}$$

$$MD(H|E) = \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\min[1,0] - P(H)}$$

Keterangan :

- a) P(H) : Probabilitas kebenaran hipotesis
 - b) P(H|E) : Probabilitas bahwa H benar karena fakta E
 - c) MB(H|E) : Ukuran kenaikan kepercayaan (*Measure of Belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E
 - d) MD(H|E) : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*Measure of Disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E
- b. Dengan Cara Mewancarai Seorang Pakar

Nilai CF didapatkan dari interpretasi seorang pakar yang kemudian dirubah/dikonversi menjadi nilai CF dengan ketentuan sebagai berikut ini :

Tabel 2.1 Nilai *evidence* tingkat keyakinan pakar

<i>Uncertainty term</i>	CF
Pasti tidak	-1
Hampir pasti tidak	-0,8
Kemungkinan besar tidak	-0,6
Mungkin tidak	-0,4
Tidak tahu	-0,2 sampai 0,2
Mungkin	0,4
Kemungkinan besar	0,6

<i>Uncertainty term</i>	CF
Hampir pasti	0,8
Pasti	1

Perhitungan *certainty factor* secara umum mempresentasikan *rule* dalam bentuk sebagai berikut (Sutojo, 2010) :

IF E1 AND E2 AND En THEN H (CF Rule)

Atau

IF E1 AND E2 OR En THEN H (CF Rule)

Dimana :

E1 ... E2 : Fakta-fakta (*Evidence*) yang ada

H : Hipotesis atau konklusi yang dihasilkan

CF Rule : Tingkat keyakinan terjadinya hipotesis H akibat adanya fakta-fakta E1 ... En

1) *Rule* dengan *evidence* E tunggal dan Hipotesis H Tunggal (*Certainty Factor Sequential*)

IF E THEN H (CF Rule)

$CF(H,E) = CF(E) \times CF(Rule)$

2) *Rule* dengan *evidence* E ganda dan Hipotesis H Tunggal (*Certainty Factor Paralel*)

IF E1 AND E2 AND En THEN H (CF Rule)

$CF(H,E) = \min[CF(E1), CF(E2), \dots, CF(En)] \times CF(Rule)$

IF E1 OR E2 OR En THEN H (CF Rule)

$CF(H,E) = \max[CF(E1), CF(E2), \dots, CF(En)] \times CF(Rule)$

3) Kombinasi dua buah *rule* dengan *evidence* berbeda (E1 dan E2), tetapi hipotesis sama

IF E1 THEN H Rule 1 $CF(H, E1) = CF1 = C(E1) \times CF(Rule1)$

IF E2 THEN H Rule 2 $CF(H, E2) = CF2 = C(E2) \times CF(Rule2)$

$CF(CF1, CF2)$:

$CF1 + CF2 (1 - CF1)$ jika $CF1 > 0$ dan $CF2 > 0$

$(CF1 + CF2) / 1 - (\min[|CF1|, |CF2|])$ jika $CF1 < 0$ atau $CF2 < 0$

$CF1 + CF2 (1 + CF1)$ jika $CF1 < 0$ dan $CF2 < 0$

2.4. Cabai Besar

Cabai besar terdiri dari cabai merah (*Capsicum annum var. longum*) seperti cabai keriting, *hero*, *hot beauty*, cabai bulat (*Capsicum annum var. abbrevita*) seperti cabai dieng, paprika (*Capsicum annum var. grossum*), dan cabai besar hibrida lainnya. Semua cabai besar termasuk tanaman perdu semusim. Tanaman cabai dewasa berbatang tegak dengan ketinggian antara 65-120 cm, daunnya mencapai panjang 4-20 cm dan lebar 1,5-4 cm dengan panjang tangkai 1,5-4,5 cm. Posisi bunga menggantung dan panjang tangkai 1-2 cm. Warna bunganya putih dengan 5-6 helai dan panjang mahkotanya 1-1,5 cm dan lebar 0,5 cm.

Cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki sejarah serangan hama dan penyakit yang cukup banyak. Sebut saja hama *thrips*, lalat buah, kutu daun, dan tungau yang banyak meresahkan petani. Tidak hanya itu, penyakit seperti layu bakteri, layu fusarium, antraknosa, dan penyakit virus kuning bahkan lazim ditemui di beberapa sentra produksi cabai. Serangan hama dan penyakit ini berpotensi menurunkan produksi cabai. Bahkan pada beberapa kasus, serangan hama dan penyakit mampu menyebabkan gagal panen (Hamid dan Haryanto, 2012).

b. Cabai Merah

Disebut cabai merah karena warna buahnya merah setelah masak.

Cabai ini terdiri dari beberapa varietas, diantaranya sebagai berikut :

1) Cabai Keriting

Cabai keriting memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan cabai merah lainnya. Walaupun begitu, rasanya lebih pedas dan aromanya lebih tajam. Bentuk fisiknya berkelok-kelok seperti kenis sehingga disebut cabai keriting. Dibandingkan jenis lainnya, cabai merah keriting lebih tahan terhadap serangan penyakit. Cabai keriting banyak dimanfaatkan sebagai bumbu masakan dan bahan baku sambal. Cabai keriting mulai dipanen pertama kali pada umur 3-4 bulan. Dalam satu periode, panjang umur produktifnya hingga 4-5 bulan. Tanaman dapat berproduksi hingga umur 8-9 bulan. Puncak umur produktif terjadi saat tanaman berumur 6 bulan.



Gambar 2. 1 Cabai Keriting

2) Cabai *Hot Beauty*

Cabai *hot beauty* di kalangan petani lebih dikenal dengan sebutan cabai taiwan. Cabai ini memiliki ukuran yang besar, panjang, dan lurus. Daging buahnya tipis dan rasanya kurang pedas jika dibandingkan dengan cabai merah keriting. Warna buahnya merah menyala sehingga tampak menggiurkan. Kesegaran cabai *hot beauty* lebih lama dibandingkan cabai jenis lainnya. Cabai ini banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan saus dan bumbu masak. Cabai *hot beauty* pertama kali dipanen pada umur 2-3 bulan. Panjang umur panennya berlangsung selama 1,5-2 bulan atau tanaman dapat berproduksi hingga umur 3,5-5 bulan.



Gambar 2. 2 Cabai *Hot Beauty*

3) Cabai *Hero*

Cabai *hero* terkenal karena pertumbuhannya cepat dan mempunyai tajuk lebar. Buahnya merah cerah berukuran panjang ± 15 cm dan berat 16 g. Seperti jenis lainnya, cabai *hero* banyak dimanfaatkan untuk pembuatan bumbu masak, saus, dan dalam

bentuk kering. Cabai *hero* pertama kali dipanen pada umur 2-2,5 bulan. Panjang umur panennya berlangsung selama 1,5-2 bulan atau tanaman dapat berproduksi hingga umur 3,5-4,5 bulan.



Gambar 2. 3 Cabai *Hero*

c. Cabai Dieng

Cabai dieng atau cabai gondol berbentuk bulat. Disebut cabai dieng karena cabai ini dapat dijumpai di sekitar Pegunungan Dieng, Jawa Tengah. Bentuk buahnya yang bulat dan berbenjol-benjol menyebabkan cabai dieng tidak menarik dan kurang disukai.



Gambar 2. 4 Cabai Dieng

d. Paprika

Paprika merupakan cabai eropa yang berukuran paling besar di antara jenis cabai. Cabai ini rasanya manis sehingga disebut cabai manis (*sweet pepper*). Oleh karena rasanya manis, cabai paprika kurang disukai masyarakat Indonesia. Umumnya, paprika dimanfaatkan sebagai lalapan bersama daging. Tidak seperti cabai lainnya yang dapat tumbuh di dataran rendah, cabai paprika tumbuh di dataran tinggi yaitu 500-1.500 meter dpl. Selain tempat hidupnya terbatas, tanaman paprika peka terhadap gangguan penyakit, sehingga pembudidayaannya selalu dilakukan di *green house*. Cabai Paprika pertama kali dipanen pada umur 2 bulan. Panjang umur panennya berlangsung selama 2 bulan atau tanaman dapat berproduksi hingga umur 4-4,5 bulan.



Gambar 2. 5 Paprika Merah

2.5. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

Hypertext Processor (PHP) adalah bahasa pemrograman *web server-side* yang bersifat *open source*. PHP merupakan *script* yang terintegrasi

dengan HTML dan berada pada *server* (*server side HTML embedded scripting*) (Anhar, 2010).

Bahasa pemrograman PHP adalah salah satu bahasa pemrograman untuk aplikasi *web* yang terkenal. Bahasa ini dieksekusi oleh *server* web setiap kali ada permintaan. Banyak sekali keuntungan menggunakan PHP, antara lain, penggunaan sintak pemrograman bahasa C yang sudah terkenal, tidak adanya tipe-tipe data untuk variabel yang digunakan, banyaknya fungsi yang disediakan untuk ekspansi dengan menggunakan sistem lain. Selain itu juga PHP merupakan bahasa pemrograman yang sifatnya *open source*. Artinya bahasa ini boleh dipakai oleh siapapun juga, dan untuk apapun tanpa harus mengeluarkan biaya untuk lisensinya. Sifat *open source* juga, menjadikan bahasa ini boleh dimodifikasi untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Karena sifatnya yang dieksekusi oleh *web server*, maka tidak dibutuhkan *compiler* khusus untuk *editor* PHP (Kandaga dan Sarean, 2010).

Perbedaan antara bahasa *compiler* dengan bahasa yang berupa *interpreter* adalah sebagai berikut :

a. Bahasa *Compiler*

Bahasa *compiler* adalah bahasa yang akan mengubah *script-script* program ke dalam *source code* yang akan diubah menjadi bentuk *object code*, kemudian menghasilkan *file* yang lebih kecil dari *file* mentah sebelumnya dan akan berubah menjadi sebuah program yang siap.

b. Bahasa *Interpreter*

Bentuk pemrograman yang lain setelah *compiler* adalah *interpreter*, jenis ini sangat berbeda dengan *compiler*. Pada bahasa *interpreter*, *script* mentahnya tidak harus diubah ke dalam *source code*. Sehingga pada saat menjalankan bentuk program, kode dasar secara langsung akan dijalankan tanpa harus melalui proses perubahan ke dalam bentuk *source code*.

Kelebihan PHP dari bahasa pemrograman lain yaitu :

- a. Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa *script* yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaannya.
- b. *Web Server* yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana - mana dari mulai apache, IIS, Lighttpd, hingga Xitami dengan konfigurasi yang relatif mudah.
- c. Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis-milis dan *developer* yang siap membantu dalam pengembangan.
- d. Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa *scripting* yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.

2.6. MySQL (*My Structure Query Language*)

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (*Database Management System*) atau DBMS dan sekian banyak DBMS, seperti Oracle, MS SQL, Postgre SQL, dan lain-lain. MySQL merupakan DBMS yang *multithread*, *multi-user* yang bersifat gratis di bawah lisensi GNU *General Public Licence* (GPL). MySQL bersifat gratis atau *open source* sehingga kita bisa menggunakannya secara gratis.

Pemrograman PHP juga sangat mendukung/*support* dengan *database* MySQL (Anhar, 2010).

Berikut ini adalah beberapa kelebihan MySQL, antara lain (Anhar, 2010) :

- a. MySQL dapat berjalan dengan stabil pada berbagai sistem operasi, seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac Os X Server, Solaris, dan masih banyak lagi.
- b. Bersifat *Open Source*, MySQL didistribusikan secara *open source* (gratis), di bawah lisensi GNU *General Public Licence* (GPL).
- c. Bersifat *Multiuser*, MySQL dapat digunakan oleh beberapa *user* dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah.
- d. MySQL memiliki kecepatan yang baik dalam menangani *query* (perintah SQL). Dengan kata lain, dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.
- e. Dari segi *security* atau keamanan data, MySQL memiliki beberapa lapisan sekuriti, seperti level *subnet mask*, *nama host*, dan izin akses *user* dengan sistem perizinan yang mendetail serta *password* yang terenkripsi.
- f. Selain MySQL bersifat fleksibel dengan berbagai pemrograman, MySQL juga memiliki *interface* (antarmuka) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (*Application Programming Interface*).
- g. Dukungan banyak komunitas, biasanya tergabung dalam sebuah forum untuk saling berdiskusi membagi informasi tentang MySQL.