



### **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

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Hidroponik

Hidroponik adalah suatu teknik budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah. Berdasarkan jenis medianya dikenal dua jenis sistem hidroponik yaitu hidroponik kultur air dan substrat. Hidroponik kultur air menggunakan air sebagai media tanamnya, sedangkan pada sistem hidroponik substrat, tanaman ditumbuhkan pada suatu media inert yang bisa berupa pasir, rockwool, kerikil, perlit dan sebagainya. Pada sistem hidroponik substrat, sistem pengairan yang digunakan bersifat terbuka, yaitu air bersama larutan nutrisi dialirkan ke tanaman dengan jumlah tertentu, sehingga dapat langsung diserap akar tanaman (Indriyati, 2002). Selain untuk meminimalisasi dampak karena keterbatasan iklim, hidroponik juga dapat mengatasi luas tanah yang sempit, kondisi tanah kritis, hama dan penyakit yang tak terkendali, keterbatasan jumlah air irigasi, bisa ditanggulangi dengan sistem hidroponik (Wibowo dan Asriyanti, 2013).

*Hydroponic* secara harfiah berarti *Hydro* = air, dan *ponic* = pengerjaan. Sehingga secara umum berarti system budidaya pertanian tanpa menggunakan tanah tetapi menggunakan air yang berisi larutan *nutrient* (Roidah, 2014).

#### 2.2 Larutan Nutrisi

Tanaman membutuhkan 13 unsur hara/nutrisi untuk pertumbuhan yang berasal dari udara, air dan pupuk. Unsur-unsur tersebut yakni.

Tabel 2.1 Unsur-Unsur Nutrisi

NO	Unsur Hara	Simbol
1	Nitrogen	(N)
2	Fosfor	(P)
3	Kalium	(K)
4	Sulfur	(S)
5	Kalsium	(Ca)
6	Besi	(Fe)
7	Magnesium	(Mg)
8	Boron	(B)
9	Mangan	(Mn)
10	Tembaga	(Cu)
11	Seng	(Zn)
12	Molibdenum	(Mo)
13	Khlorin	(Cl)

Unsur hara biasa didapatkan melalui pemupukan atau larutan nutrisi (Rosliani dan Sumarni, 2005). Konsentrasi yang tinggi dalam larutan dapat menyebabkan serapan yang berlebihan, yang dapat mengakibatkan ketidakseimbangan hara. Contoh unsur P, K, dan Mn harus tetap dijaga pada konsentrasi rendah dalam larutan untuk mencegah akumulasi yang bersifat racun bagi tanaman, atau unsur K yang tinggi dapat mengganggu serapan Ca dan Mg, sedangkan konsentrasi fosfor yang tinggi menimbulkan defisiensi Fe dan Zn. (Rosliani dan Sumarni, 2005).

Unsur-unsur nutrisi penting dapat digolongkan ke dalam tiga kelompok berdasarkan kecepatan hilangnya dari larutan (Bugbee, 2003). Kelompok pertama adalah unsur-unsur yang secara aktif diserap oleh akar dan hilang dari larutan dalam beberapa jam yaitu N, P, K dan Mn. Kelompok kedua adalah unsur-unsur yang mempunyai tingkat serapannya sedang dan biasanya hilang dari larutan lebih cepat daripada air yang hilang (Mg, S, Fe, Zn, Cu, Mo, Cl). Kelompok ketiga adalah unsur-unsur yang secara pasif diserap dari larutan dan sering bertumpuk dalam larutan (Ca dan B).

Unsur N untuk larutan hidroponik disuplai dalam bentuk nitrat. N dalam bentuk ammonium nitrat mengurangi serapan K, Ca, Mg, dan unsur mikro. Kandungan ammonium nitrat harus di bawah 10 % dari total kandungan nitrogen pada larutan nutrisi untuk mempertahankan keseimbangan pertumbuhan dan menghindari penyakit fisiologi yang berhubungan dengan keracunan amonia.

Unsur mikro dibutuhkan dalam jumlah kecil sebagai nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu juga penting untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit atau hama. Menurut Bugbee (2003), kekurangan Mn menyebabkan tanaman mudah terinfeksi oleh cendawan *Pythium*. Tembaga (Cu) dan seng (Zn) dapat menekan pertumbuhan mikrobia, tetapi pada konsentrasi agak tinggi menjadi racun bagi tanaman (Rosliani dan Sumarni, 2005).

## **2.3 Sistem Pakar**

### **2.3.1 Pengertian**

Sistem Pakar (*expert system*) adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud di sini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam (Sutojo, 2011).

Menurut Wibowo (2008), sistem pakar pada dasarnya merupakan program komputer dan seperti halnya seorang pakar, sistem pakar memiliki kemampuan untuk memberikan penjelasan kepada pemakai tentang solusi yang diberikan. Sebuah Sistem Pakar harus berlaku seperti seorang pakar dalam bidangnya.

Menurut Amrizal dan Aini (2013) Sistem Pakar dapat dibagi menjadi 4 bagian utama: antar muka pemakai, basis pengetahuan, mesin inferensi.

1. Antar Muka Pemakai

Antar muka merupakan bagian penghubung antara sistem pakar dengan pemakai sistem. Akan terjadi dialog antara program dengan pemakai, dimana program akan mengajukan pertanyaan-pertanyaan kemudian sistem pakar akan mengambil kesimpulan berdasarkan jawaban-jawaban yang dijawab oleh pemakai.

2. Basis Pengetahuan

Merupakan representasi pengetahuan dari seorang pakar yang tersusun atas fakta dan kaidah atau ketentuan yang merupakan informasi tentang cara membangkitkan fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

3. Mesin Inferensi

Mesin bagian-bagian yang mengandung mekanisme untuk menganalisa masalah tertentu dengan mencocokkan kaidah dalam basis pengetahuan dengan fakta-fakta yang ada dalam daftar fakta, kemudian mencari sebuah jawaban atau kesimpulan terbaik.

4. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program computer.

5. Proses Memory

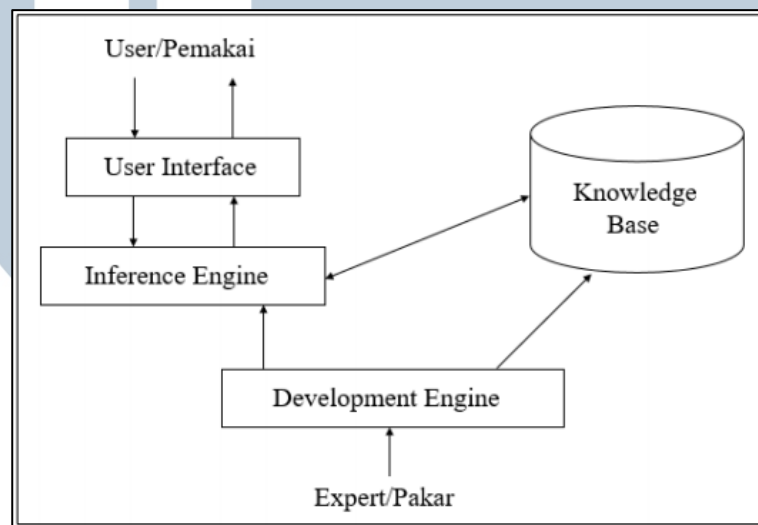
Digunakan untuk merekam kejadian-kejadian yang sedang berlangsung didalam proses, termasuk keputusan sementara.

## 6. Fasilitas Penjelasan

Fasilitas penjelasan memungkinkan pengguna untuk mendapatkan informasi atau penjelasan dari hasil konsultasi

## 7. Perbaikan Pengetahuan

Perbaikan pengetahuan digunakan untuk mengevaluasi kinerja dari pakar itu sendiri untuk melihat apakah pengetahuan-pengetahuan yang ada masi cocok digunakan untuk penelitian selanjutnya.



Gambar 2.1 Komponen-Komponen dalam Sebuah Sistem Pakar (Amrizal & Aini 2013)

## 2.4 Certainty Factor

### 2.4.1 Pengertian

Metode *Certainty Factor* diperkenalkan oleh Shortlife Buchanan pada tahun 1970-an. Buchanan menggunakan metode ini saat melakukan diagnosis dan terapi terhadap penyakit meningitis dan infeksi darah (Daniel dan Virginia, 2010).

*Certainty Factor* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. Secara konsep, *Certainty Factor* (CF) merupakan salah satu teknik

yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. *Certainty Factor* (CF) dapat terjadi dengan berbagai kondisi (Mujilahwati, 2014).

Menurut Puspitasari (2012) terdapat dua model yang sering digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan atau CF dari sebuah rule yaitu sebagai berikut:

- a. Menggunakan metode *Net Belief* yang diusulkan oleh Shortlife Buchanan yaitu:

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

$$MB(H|E) = \begin{cases} 1, \\ \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{1 - P(H)}, \end{cases} \text{ if } P(H) = 1 \quad \dots(2.2)$$

$$MB(H|E) = \begin{cases} 1, \\ \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{-P(H)}, \end{cases} \text{ if } P(H) = 0 \quad \dots(2.3)$$

Keterangan:

- P(H): probabilitas kebenaran hipotesa H.
- P(H|E): probabilitas bahwa H benar karena fakta E
- P(H) dan P(H|E) merepresentasikan keyakinan dan ketidak yakinan pakar.
- CF (H, E): certainty factor dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.
- MB (H, E): ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.
- MD (H, E): ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E

- b. Dengan menggali dari hasil wawancara dengan pakar. Nilai  $CF(Rule)$  didapat dari interpretasi “*term*” dari pakar menjadi nilai CF tertentu dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Nilai *Certainty Factor* (Sihotang, 2014)

Uncertain Term	CF
Pasti Tidak	-1.0
Hampir pasti tidak	-0.8
Kemungkinan besar tidak	-0.6
Mungkin tidak	-0.4
Tidak tahu	-0.2 to 0.2
Mungkin	0.4
Kemungkinan besar	0.6
Hampir pasti	0.8
Pasti	1.0

Terdapat situasi dimana lebih dari satu *evidence* menghasilkan CF untuk fakta yang sama. Pada situasi seperti ini, CF harus dikombinasikan. Jika terdapat 2 *rule* yang mendukung hipotesa yang sama, maka akan menambahkan nilai *belief* dalam hipotesa tersebut. Rumus dari kombinasi CF adalah sebagai berikut (Grosan dan Abraham, 2011).

$$CF(H, e1 \wedge e2) = \begin{cases} CF(e1) + CF(e2)(1 - CF(e1)), & \text{jika } CF(e1), CF(e2) > 0 \\ CF(e1) + CF(e2)(1 + CF(e1)), & \text{jika } CF(e1), CF(e2) < 0 \\ \frac{CF(e1) + CF(e2)}{1 - \min\{|CF(e1)|, |CF(e2)|\}}, & \text{jika } tanda(CF(e1)) \neq tanda(CF(e2)) \end{cases} \dots(2.4)$$

## 2.5 Technology Acceptance Model

*Technology Acceptance Model* (TAM) dipublikasi oleh Davis pada tahun 1989 yang merupakan salah satu teori yang banyak digunakan pada penelitian teknologi informasi. Model TAM menempatkan faktor sikap dari tiap-tiap perilaku pengguna dengan menggunakan dua faktor yaitu.



## 1. Persepsi Kebermanfaatan (*Perceived usefulness*)

Menurut Davis (1989), persepsi kebermanfaatan adalah suatu tingkatan dimana seseorang percaya bahwa suatu penggunaan teknologi tertentu akan meningkatkan prestasi kerja orang tersebut. Adamson dan Shine (2003), persepsi kebermanfaatan digunakan untuk membangun kepercayaan seseorang bahwa penggunaan sebuah teknologi tertentu akan mampu meningkatkan kinerja mereka.

## 2. Persepsi Kemudahan (*Perceived ease of use*)

Menurut Davis (1989), persepsi kemudahan pengguna merupakan tingkatan seseorang percaya bahwa teknologi mudah untuk dipahami. Dan definisi tersebut didukung juga oleh Arief Wibowo (2006) yang menyatakan persepsi kemudahan pengguna teknologi didefinisikan sebagai suatu ukuran dimana seseorang percaya bahwa teknologi yang digunakan mudah untuk dipahami. Pada Gambar 2.1 merupakan pertanyaan yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat *Perceived usefulness* dan Gambar 2.2 merupakan pertanyaan yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat *Perceived ease of use*.

Scale Items	Factor 1 (Usefulness)	Factor 2 (Ease of Use)
<b>Usefulness</b>		
1 Work More Quickly	.91	.01
2 Job Performance	.98	-.03
3 Increase Productivity	.98	-.03
4 Effectiveness	.94	.04
5 Makes Job Easier	.95	-.01
6 Useful	.88	.11
<b>Ease of Use</b>		
1 Easy to Learn	-.20	.97
2 Controllable	.19	.83
3 Clear & Understandable	-.04	.89
4 Flexible	.13	.63
5 Easy to Become Skillful	.07	.91
6 Easy to Use	.09	.91

Gambar 2.2 Perceived Usefulness dan Perceived Ease of Use (Davis, 1989)

## 2.6 Skala Likert

Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomenal sosial. Pilihan jawaban responden yang menggunakan skala *Likert* mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif ataupun sebaliknya dan memiliki skor untuk setiap masing-masing pilihan. Berikut adalah contoh pilihan jawaban beserta dengan skor (Sugiyono, 2014).

- a. Sangat Setuju (SS) dengan skor 5
- b. Setuju (S) dengan skor 4
- c. Ragu-ragu (RR) dengan skor 3
- d. Tidak Setuju (TS) dengan skor 2
- e. Sangat Tidak Setuju (STS) dengan skor 1

$$PS = \left( \frac{(SS*5) + (S*4) + (RR*3) + (TS*2) + (STS*1)}{(5 * \text{Jumlah Responden})} \right) * 100\% \quad \dots(2.5)$$

Keterangan :

PS = Presentasi Skor

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

RR = Ragu-ragu

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

Berdasarkan perhitungan nilai presentase skor yang didapat di atas, maka dapat ditentukan kriteria interpretasi dari hasil penilaian responden. Berikut adalah kriteria interpretasi skor berdasarkan interval.

Tabel 2.3 Nilai Kriteria Skala Likert

Angka	Keterangan
0% - 19,99%	Sangat Tidak Setuju
20% - 39,99%	Tidak Setuju
40% - 59,99	Ragu-ragu
60% - 79,99	Setuju
80% - 100%	Sangat Setuju

## 2.7 Akurasi

Pengujian tingkat akurasi yang dimaksud adalah untuk menemukan persentase ketepatan dalam proses pengklasifikasian terhadap data testing yang diuji menggunakan sistem. Tingkat akurasi yang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Syafitri, 2010)

$$Akurasi = \frac{\sum match}{\sum tp} \times 100\% \quad \dots(2.6)$$

$\sum match$  = Jumlah jawaban yang benar.

$\sum tp$  = Jumlah total data testing.

UMMN

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA