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 Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah program yang mempunyai basis pengetahuan dan dapat memberikan solusi- solusi tertentu untuk masalah yang ditemukan dengan kualitas pakar (Rahman, 2013). Sistem pakar tersebut dapat menirukan pola pikir dan pengetahuan pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Sistem pakar ini juga dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang memiliki pengetahuan yang dibutuhkan. Untuk membentuk sebuah sistem pakar, perlu mengkombinasikan kaidah- kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules)* dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam hal ini di bidang penyakit tanaman padi. Hasil kombinasi dari kedua hal tersebut yang dapat digunakan dalam proses pendiagnosaan penyakit tanaman padi serta memberikan pengendaliannya. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MYCIN, DENDRAL, XCON & XSEL, SOPHIE, Prospector, FOLIO, dan sebagainya (Broto, 2010).

Tabel 2.1 Contoh Sistem Pakar (Sabra, 2011)

Sistem pakar	Kegunaan
MYCIN	Diagnosa penyakit
DENDRAL	Mengidentifikasi struktur molekular campuran kimia yang tak dikenal

Tabel 2.1 Contoh Sistem Pakar (Lanjutan)

Sistem pakar	Kegunaan
XCON & XSEL	Membantu mengkonfigurasi sistem komputer besar
SOPHIE	Analisis sirkuit elektronik
Prospector	Digunakan di dalam geologi untuk membantu mencari dan menemukan deposit
FOLIO	Membantu memberikan keputusan bagi seorang manajer dalam hal stok broker

Ciri- ciri yang dimiliki sistem pakar:

a. Terbatas pada bidang yang spesifik.
b. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
c. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
d. Berdasarkan rule atau kaidah tertentu.
e. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
f. Outputnya tergantung dari dialog dengan user.
g. *Knowledge base* dan *inference engine* terpisah.

Keuntungan yang dimiliki sistem pakar:

a. Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli.
b. Bisa melakukan proses secara berulang secara otomatis.
c. Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar.
d. Meningkatkan output dan produktivitas.
e. Meningkatkan kualitas.

f. Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar (terutama yang termasuk keahlian langka).
g. Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya.
h. Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan.
i. Memiliki reliabilitas.
j. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer.
k. Memiliki kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidakpastian.
l. Sebagai media pelengkap dalam penelitian.
m. Meningkatkan kapabilitas dalam penyelesaian masalah.
n. Menghemat waktu dalam pengambilan keputusan.

Disamping memiliki beberapa keuntungan, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain:

a. Biaya yang diperlukan untuk membuat dan memeliharanya sangat mahal.
b. Sulit dikembangkan. Hal ini tentu saja erat kaitannya dengan ketersediaan pakar dibidangnya.
c. Sistem Pakar tidak 100% bernilai benar.

2.2 Forward Chaining

Merupakan proses pengambilan keputusan yang umum digunakan dalam sistem pakar (Tuban, 2005). Proses perunutan dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir. Metode ini sering disebut juga *data driven* yaitu pencarian dikendalikan oleh data yang

diberikan. Runut maju dimulai dengan premis- premis atau informasi masukan (if) kemudian menuju kesimpulan atau derived information (then) atau dapat dimodelkan seperti berikut:

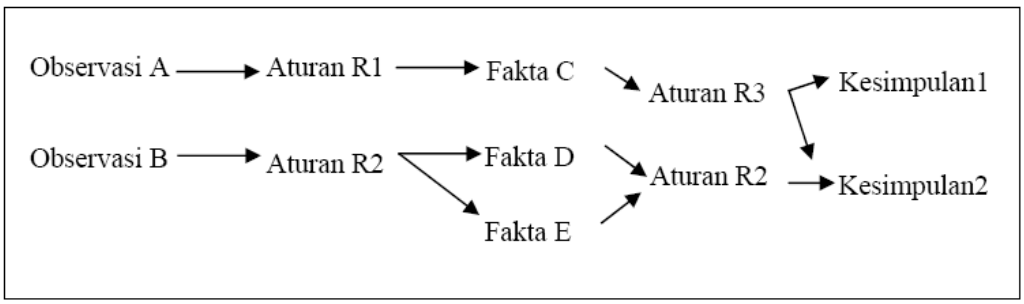
IF (informasi masukan)

THEN (kesimpulan)

Informasi masukan dapat berupa data, bukti, temuan, atau gejala sedangkan kesimpulan dapat berupa tujuan, hipotesa, penjelasan atau diagnosis.

Forward Chaining digunakan jika:

a. Banyak aturan berbeda yang dapat memberikan kesimpulan yang sama.
b. Banyak cara untuk mendapatkan sedikit konklusi.
c. Benar-benar sudah mendapatkan pelbagai fakta, dan ingin mendapatkan konklusi dari fakta-fakta tersebut.



Gambar 2.1 Diagram Forward Chaining (Rahman, 2013)

Pada metode forward chaining, ada 2 cara yang dapat dilakukan untuk melakukan pencarian, yaitu:

a. Dengan memasukkan semua data yang tersedia ke dalam sistem pakar pada satu kesempatan dalam sesi konsultasi. Cara ini banyak berguna pada sistem pakar yang termasuk dalam proses terautomatisasi dan menerima data langsung dari komputer yang menyimpan database, atau dari satu set sensor.

b. Dengan hanya memberikan elemen spesifik dari data yang diperoleh selama sesi konsultasi kepada sistem pakar. Cara ini mengurangi jumlah data yang diminta, sehingga data yang diminta hanyalah data-data yang benar-benar dibutuhkan oleh sistem pakar dalam mengambil kesimpulan.

Contoh pelacakan *forward chaining*:

Rule - rule yang diberikan:

1. R1: Jika A dan C, maka E
2. R2: Jika D dan C maka F
3. R3: Jika B dan E maka F
4. R4: Jika B maka C
5. R5: Jika F maka G

Fakta yang ada: A benar dan B benar

1. Dalam *Forward Chaining* pencarian dimulai dengan fakta yang diketahui dan mengambil fakta baru menggunakan aturan yang telah diketahui pada sisi Jika.
2. Karena diketahui A dan B benar, sistem pakar mulai dengan mengambil fakta baru menggunakan aturan yang memiliki A dan B pada sisi Jika. Dengan menggunakan R4, sistem pakar mengambil fakta baru C dan menambahkannya ke dalam *assertion base* sebagai benar.
3. Sekarang R1 *fire* (karena A dan C benar) dan nyatakan E sebagai benar dalam *assertion base* sebagai benar.
4. Karena B dan E keduanya benar (berada dalam *assertion base*), R3 *fire* dan menetapkan F sebagai benar dalam *assertion base*.

5. Sekarang R5 *fire* (karena F berada dalam sisi Jika), yang menetapkan G sebagai benar, jadi hasilnya adalah G.

2.3 Penyakit Tanaman Padi

Menurut pakar Lia Nurulalia, penyakit tanaman padi dapat diklasifikasikan menjadi seperti berikut:

1. **Hawar daun bakteri (HDB) atau kresek (bacterial leaf blight/BLB)**

   Penyebab: bakteri *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*

   Penyakit hawar daun bakteri dapat terjadi pada semua fase tanaman. Bagian tanaman yang diserang adalah bagian titik tumbuh dan daun bendera. Kerusakan terberat terjadi bila penyakit menyerang pada tanaman muda yang berumur sekitar 1-2 MST (Minggu Setelah Tanam). Serangan pada fase ini sering disebut dengan gejala kresek. Penyakit ini juga umumnya muncul pada saat tanaman menghasilkan anakan maksimum sampai fase berbunga. Kerusakan pada fase ini sering disebut dengan hawar (*blight*). Gejala penyakit hawar daun bakteri/kresek diawali dengan adanya bercak yang agak basah di bagian tepi daun atau bagian daun yang luka. Lama kelamaan bercak dapat meluas membentuk hawar yang berwarna hijau keabu-abuan. Gejala yang lebih lanjut, seluruh daun menjadi keriput dan akhirnya layu seperti tersiram air panas. Dalam kodisi lahan sawah yang tergenang, tanaman yang sudah layu akan terkulai ke permukaan air dan lama-lama akan menjadi busuk. Pada tanaman yang rentan terhadap penyakit ini, gejala terus berkembang hingga ke seluruh

permukaan daun, bahkan bagian pelepah dapat mengering. Pada saat kondisi pertanaman yang lembab, eksudat bakteri dapat berada di permukaan daun dan mudah jatuh atau tersebar ke tanaman lain melalui angin, gesekan daun, dan percikan air hujan. Cara ini merupakan cara penularan yang efektif.

2. **Hawar pelepah padi**

   Penyebab**:** cendawan *Rhizoctonia solani*

   Gejala penyakit dimulai dari bagian pelepah padi yang berada dekat dengan permukaan air. Gejala tersebut berupa bercak-bercak besar berwarna cokelat dan bagian tengahnya berwarna putih pucat, serta berbentuk lonjong dengan tepian yang tidak teratur.

3. **Blas**

   Penyebab**:** cendawan *Pyricularia oryzae* Cav.

   Penyakit ini dapat muncul pada semua fase tanaman dan dapat menyebabkan padi hampa (puso). Pada fase vegetatif, gejala penyakit dapat ditemui pada bagian daun, disebut dengan blas daun (*leaf blast*). Pada fase generatif, selain daun, gejala penyakit juga dapat ditemui pada bagian leher malai, sering disebut dengan blas leher (*neck blast*).

   Secara umum, penyakit Blas dapat timbul pada bagian daun, batang, malai, dan gabah. Namun yang sering ditemui di lapangan adalah blas daun dan blas leher. Gejala blas daun berupa bercak-bercak yang berbentuk seperti belah ketupat dengan ujung meruncing. Bagian tengah bercak berwarna kelabu hingga keputih-putihan dengan tepian berwarna cokelat atau

cokelat kemerahan. Gejala penyakit blas yang khas adalah berupa busuknya ujung tangkai malai yang disebut dengan busuk leher (*neck rot*). Tangkai malai yang busuk akan mudah patah dan menyebabkan gabah hampa. Pada gabah yang terserang blas biasanya terdapat bercak-bercak kecil yang berbentuk bulat.

4. **Busuk batang**

   Penyebab**:** cendawan *Helminthosporium oryzae*

   Gejala penyakit diawali dengan bercak kecil yang berwarna kehitaman di bagian pelepah luar dekat permukaan air. Lama-kelamaan bercak akan membesar. Selanjutnya cendawan penyebab penyakit akan menembus bagian dalam pelepah dan menginfeksi batang sehingga menyebabkan busuk pada bagian batang dan pelepah.

5. **Bercak daun cercospora**

   Penyebab**:** cendawan *Cercospora* sp.

   Gejala penyakit ini berupa bercak-bercak sempit yang memanjang, berwarna cokelat kemerahan yang sejajar dengan tulang daun utama, ukuran panjang bercak sekitar 1-5 mm. Umumnya jumlah bercak akan semakin banyak pada saat tanaman membentuk anakan. Gejala yang berat akan mulai terlihat pada daun bendera, selanjutnya daun dapat mengering dan batang menjadi mudah rebah.

6. **Tungro**

   Penyebab**:** virus RTSV dan RTBV

   Gejala yang khas berupa pelepah dan helaian daun memendek dan menjadi berwarna yang kuning hingga oranye. Pada daun muda sering ada bentuk lurik atau strip yang berwarna hijau pucat sampai putih dengan panjang berbeda yang sejajar dengan tulang daun. Gejala biasanya dimulai dari ujung daun yang lebih tua. Tanaman yang terserang penyakit tungro biasanya jumlah anakannya akan berkurang, tanaman menjadi kerdil, malai menjadi pendek serta banyak yang hampa sehingga akan sangat mempengaruhi produksi padi.

7. **Kerdil hampa**

   Penyebab**:** virus

   Daun bendera padi umumnya berukuran agak pendek, warna daun menjadi hijau tua, daun yang baru tumbuh bagian tepinya sering melinting dan robek, anakan menjadi bercabang, terdapat bengkakan di sepanjang tulang daun, waktu keluar malai terhambat, bulir menjadi hampa, dan tanaman umumnya jadi kerdil

8. **Kerdil rumput**

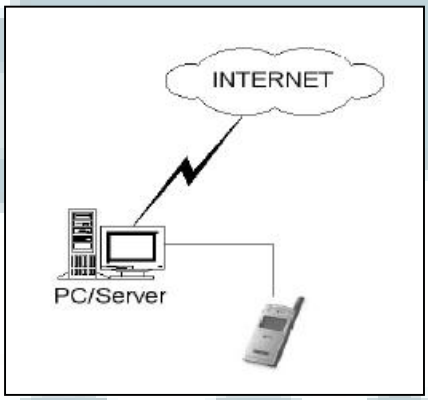
   Penyebab**:** virus

   Tanaman biasanya tumbuh tegak, ukuran daun menjadi pendek, sempit, dan berwarna hijau pucat/kekuningan, anakan sangat banyak, tanaman menjadi kerdil

2.4 SMS (Short Message Service) Gateway

SMS *(Short Message Service)* merupakan salah satu layanan dari berbagai operator GSM. Dimungkinkan dengan teknologi SMS untuk mengirim pesan *alphanumeric* singkat dari sebuah *handphone* ke *handphone* yang lain. Ada ide menarik yang kemudian diadopsi oleh berbagai portal besar saat ini, yakni menyediakan layanan pengiriman SMS dari website ke sebuah nomor *handphone* baik gratis ataupun dipungut bayaran. Teknologi seperti inilah yang disebut dengan SMS *Gateway*. Dimungkinkan dengan SMS *Gateway* untuk mengirim SMS melalui jaringan TCP/IP (Wicaksono, 2007).

Salah satu bagan GSM SMS *Gateway* yang cukup sederhana adalah sebagai berikut (Wicaksono, 2007):



Gambar 2.2 Bagan SMS *Gateway* (Rismawan, Hermaduanti, & Wiedha, 2008)

Ada 3 elemen dasar yang digunakan untuk membangun SMS *Gateway* (Gambar 1), yaitu (Wicaksono, 2007):

a. Komputer

Komputer yang digunakan berupa server yang menyediakan layanan pengiriman SMS melalui media internet.

b. Internet

Internet merupakan jaringan TCP/IP yang menyediakan interkoneksi antar komputer di dunia.

c. Handphone

Merupakan *mobile device* yang menyediakan interkoneksi ke jaringan GSM.

2.5 Uji Coba Sistem

Metode yang digunakan untuk melakukan uji coba terhadap sistem adalah *Acceptance Test,* yaitu mengevaluasi sistem dalam organisasi dengan bantuan klien yang berada dalam lingkungan sistem yang dekat dengan lingkungan produksi menggunakan kondisi dan data real.

Cara yang digunakan untuk mendapatkan data dari responden adalah dengan melakukan wawancara. Cara ini dianggap paling efektif untuk mendapatkan data dari petani karena dengan cara ini dapat tercipta komunikasi dua arah dan peneliti dapat menjelaskan secara lebih baik maksud dari setiap pertanyaan yang diajukan kepada petani.

Variabel- variabel teramati dalam melakukan uji coba terhadap kualitas sistem adalah *usefulness, ease of use, ease of learning, help facility, reliability, flexibility* (DeLone & McLean, 1992). Peneliti membuat enam pertanyaan yang berhubungan dengan variabel- variabel tersebut. Jumlah responden yang diperlukan agar diperoleh distribusi nilai hasil pengukuran mendekati normal paling sedikit 20 orang (Notoatmodjo, 2010).