

BAB II

TINJAUAN PUSTAKAN DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Sari Iswanti (2005), melakukan penelitian dan merancang sistem pakar pendiagnosa penyakit pernafasan menggunakan metode probabilitas bayesian dengan menerapkan teorema bayes yang merupakan sebuah konsep ahli matematika mengenai pengalaman diagnostic secara statistik dan berhubungan dengan probabilitas serta kemungkinan dari penyakit-penyakit dan gejala yang berkaitan.

Ganjar Wiro Sasmito (2010), melakukan penelitian dan merancang sistem pakar untuk simulasi diagnosa hama dan penyakit tanaman bawang merah dan cabai dengan menggunakan metode forward chaining dan pendekatan berbasis aturan. Sistem tersebut dapat melakukan simulasi untuk mendiagnosa hama dan penyakit melalui gejala-gejala dan menyimpulkan hasil diagnosa serta memberikan solusi sebagai hasil simulasi.

Abdul Basith Shidqul Wafa dan Yuniasari Rahayu (2015), melakukan penelitian dan merancang sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman padi dengan metode Bayesian. Sistem pakar yang dirancang menggunakan metode forward chaining yang digunakan sebagai penarik kesimpulan dan metode bayes digunakan sebagai alat kepastian. Dari hasil penelitian dan sistemnya user mendapatkan informasi jenis hama dan penyakit apa yang menyerang tanaman padi berdasarkan data-data yang diberikan oleh user dengan cepat dan jelas.

Ali Mahmudi, Moh.Miftakhur Rokhman dan Achmat Eko Prasetio (2016), merancang sistem pakar dengan menerapkan metode bayes untuk mendiagnosa penyakit dan hama tanaman cabai. Di dalam penelitiannya digunakan tabel relasi untuk mengetahui relasi setiap penyakit dengan gejala-gejala yang ada sebagai data untuk menghitung nilai probabilitas setiap penyakit berdasarkan gejalanya.

Tabel 2.1 Tinjauan pustaka

Penulis	Objek	Metode	Hasil
Sari Iswati (2005)	Penyakit pernafasan	Probabilitas Bayesian	Mengetahui desain sistem pakar pendiagnosa penyakit pernafasan
Gianjar Wiro Sasmito (2010)	Hama dan penyakit bawang merah dan cabai	Forward chaining dan pendekatan berbasis aturan	Mengetahui hasil diagnosa hama dan penyakit pada tanaman bawang merah dan cabai
Ali Mahmudi, Moh.Miftakhur Rokhman, Achmat Eko Prasetio (2016)	Tanaman cabai	Bayes	Mengetahui metode bayes, perancangan sistem dan matriks relasi sistem pakar
Abdul Basith Shidqul Wafa dan Yuniasari Rahayu (2015)	Tanaman padi	Bayesian	Penerapan forward chaining untuk menarik kesimpulan dan bayesian sebagai alat kepastian

Fio Gita Aldi (2018)	Tanaman cabai merah keriting	Bayesian	Penerapan probabilitas bayesian untuk mendiagnosa penyakit tanaman cabai merah keriting.
-------------------------	------------------------------------	----------	--

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Tanaman Cabai

Tanaman cabai atau cabai merah (chili) merupakan buah dan tumbuhan anggota dari genus capsium. Tanaman ini tergolong dalam kelompok sayur-sayuran yang banyak sekali dibudidayakan di Indonesia karena memiliki harga yang sangat tinggi. Tanaman cabai merah cocok ditanam pada tanah yang humus, gembur, dan sarang serta tidak tahanan air, pH tanah ideal yang dibutuhkan tanaman cabai merah adalah sekitar 5 – 6. Waktu tanam yang baik untuk lahan kering adalah pada akhir musim hujan (maret – april) (bukuteori.com, 2017).

Tanaman Cabai merah sangat rentan terhadap penyakit karena berbagai sebab, terutama pada saat musim hujan. Selain itu, penyakit tanaman cabai merah juga dapat disebabkan oleh bakteri, jamur atau cendawan bahkan oleh hama penggagah. Berikut adalah penyakit-penyakit yang dapat menyerang tanaman cabai (Ekal Kurniawan, 2016) :

1. Penyakit Layu

Penyakit ini biasa menyerang pada bagian daun tanaman cabai merah. Daun yang terserang mengalami kelayuan mulai dari bagian bawah, menguning dan

menjalar ke atas ke ranting muda. Bila infeksi berkembang tanaman menjadi layu. Tempat luka infeksi tertutup hifa putih seperti kapas. Bila serangan terjadi pada saat pertumbuhan tanaman maksimum, maka tanaman masih dapat menghasilkan buah. Namun bila serangan sudah sampai pada batang, maka buah kecil akan gugur.



Gambar 2.1 Penyakit layu

2. Penyakit Antraknosa

Penyakit ini biasanya menyerang pada bagian buah cabai, baik buah muda ataupun buah yang sudah matang. Cendawan ini termasuk salah satu patogen yang terbawa oleh benih. Penyebaran penyakit ini terjadi melalui percikan air, baik air hujan maupun alat semprot. Suhu optimum bagi perkembangan cendawan ini berkisar antara 20–24° C.



Gambar 2.2 Penyakit antrak

3. Penyakit Virus Kuning (*Gemini virus*)

Penyakit ini adalah penyakit yang diawali dengan pucuk menguning terang dan tulang daun menjadi menebal menggulung ke atas. Penyakit ini membuat tanaman cabai terhambat dalam pertumbuhan dan membuat tanaman menjadi kerdil permanen sehingga produksi buah juga terhambat. Penyakit ini disebabkan oleh virus gemini yang memiliki genome sirkular DNA tunggal.



Gambar 2.3 Penyakit virus kuning

4. Penyakit Bercak daun (*Cercospora sp*)

Penyakit ini adalah penyakit yang dapat merusak daun, batang dan akar. Penyakit ini dapat menyerang tanaman muda pada saat masih dipersemaian, tapi lebih banyak menyerang tanaman tua. Kondisi lingkungan yang selalu hujan mendukung perkembangan dan penyebaran penyakit bercak daun.



Gambar 2.4 Penyakit bercak daun

5. Penyakit Busuk Batang

Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Phytophthora capsici* dan *Phytophthora infestans*. Cendawan tersebut menyebabkan batang membusuk hingga tanaman mati. Selain menyerang batang, penyakit ini juga dapat menyerang hampir semua bagian tanaman seperti daun, akar, dan pucuk bahkan hingga buah cabai.



Gambar 2.5 Penyakit busuk batang

6. Penyakit Keriting Daun

Penyakit keriting daun yang terjadi pada tanaman cabai disebabkan oleh organisme penggangu tanaman (OPT) seperti kutu-kutuan yang sangat suka bersarang di daun. Keriting daun dapat menyerang tanaman cabai jenis apa saja, dimana saja dan kapan saja. Serangan dapat terjadi pada saat persemaian, masa pertumbuhan dan pada saat sudah berbuah.



Gambar 2.6 Penyakit keriting daun

7. Penyakit Busuk Daun

Penyakit busuk daun ini disebabkan oleh *Pythophthora capsic*. Penyakit ini muncul karena faktor cuaca dengan tingkat kelembapan yang tinggi. Sumber penularan penyakit ini adalah pupuk kandang atau pupuk kompos yang belum matang. Pengendalian yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit ini adalah dengan merotasi tanaman, pengolahan tanah yang baik, dan penggunaan pupuk kandang atau kompos yang sudah matang.



Gambar 2.7 Penyakit busuk daun

8. Penyakit Hama Thrips

Thrips merupakan vektor penyakit virus mozaik dan virus keriting. Pada musim kemarau perkembangannya sangat cepat sehingga populasi lebih tinggi dari pada musim hujan. Tanaman yang terserang hama ini daun akan tampak

mengeriting keatas karena digunakan sebagai tempat bersembunyi thrips dan terdapat bercak berwarna perak tidak beraturan kemudian warnanya menjadi coklat.



Gambar 2.8 Penyakit hama thrips

9. Penyakit Hama Tungau

Tungau adalah hama penyerang daun muda dengan cara menghisap cairan tanaman dan merusak. serangan berat terjadi pada musim kemarau sama seperti thrips. Daun yang terserang akan mati dibagian ujungnya, daun jadi tebal dan terpelintir.

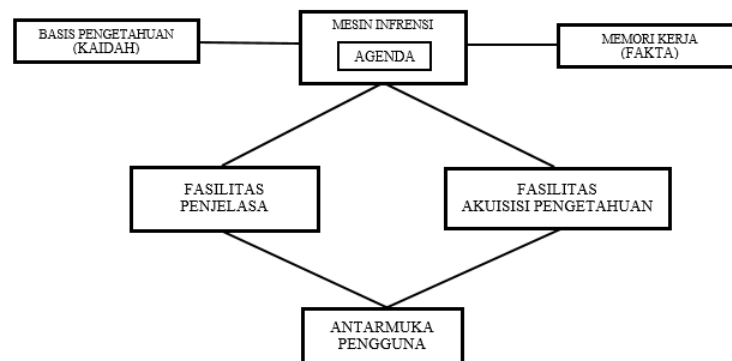


Gambar 2.9 Penyakit hama tungau

2.2.2 Sistem Pakar

Menurut Martin dan Oxman sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah, yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Pengetahuan pada sistem pakar diperoleh dari orang yang mempunyai pengetahuan pada suatu bidang (pakar bidang tertentu), buku-buku, jurnal ilmiah, majalah, maupun dokumentasi yang tercetak lainnya. Sumber pengetahuan tersebut biasa dikenal dengan sumber keahlian (Sri Hartati dan Sari Iswati, 2008).

Sistem pakar sebagai sebuah program yang difungsikan untuk menirukan pakar manusia harus melakukan hal-hal yang dapat dikerjakan oleh seorang pakar. Untuk membangun sistem pakar yang seperti itu, maka komponen-komponen yang harus dimiliki adalah sebagai berikut (Giarratano dan Riley, 2005):



Gambar 2.10 Komponen sistem pakar (Sri Hartati dan Sari Iswati, 2008)

1. Antar Muka Pengguna

Sistem pakar menggantikan seorang pakar dalam suatu situasi tertentu, maka sistem harus menyediakan pendukung yang diperlukan oleh pemakai yang

tidak memahami masalah teknis. Sistem pakar menyediakan komunikasi antara sistem dengan pemakainya, yang disebut sebagai antar muka.

2. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan kumpulan pengetahuan bidang tertentu pada tingkatan pakar dalam format tertentu. Pengetahuan ini diperoleh dari akumulasi pengetahuan pakar dan sumber-sumber pengetahuan lainnya seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Basis pengetahuan bersifat dinamis, bisa berkembang dari waktu ke waktu. Perkembangan ini disebabkan karena pengetahuan selalu bertambah.

3. Mesin Inferensi

Mesin inferensi merupakan otak dari sistem pakar, berupa perangkat lunak yang melakukan tugas inferensi penalaran sistem pakar, biasa dikatakan sebagai mesin inferensi (*Thinking Machine*). Pada prinsipnya mesin inferensi inilah yang mencari solusi dari suatu masalah. Konsep yang biasa digunakan untuk mesin inferensi adalah runtu balik (*top-down*), yaitu proses penalaran yang berawal dari tujuan yang kita inginkan, menelusuri fakta-fakta yang mendukung untuk mencapai tujuan. Selain itu dapat juga menggunakan runtu maju (*bottom-up*), yaitu proses penalaran yang bermula dari kondisi yang diketahui menuju tujuan yang diinginkan.

4. Memori Kerja

Memori kerja merupakan bagian dari sistem pakar yang menyimpan fakta-fakta yang diperoleh saat melakukan proses konsultasi. Fakta-fakta inilah yang

nantinya akan diolah oleh mesin inferensi berdasarkan pengetahuan yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk menentukan suatu keputusan pemecah masalah. Konklusi bisa berupa hasil diagnosa, tindakan, akibat.

5. Fasilitas Penjelasan

Proses menentukan keputusan yang dilakukan oleh mesin inferensi selama sesi konsultasi mencerminkan proses penalaran seorang pakar. Karena pemakai kadang kala bukanlah ahli dalam bidang tersebut, maka dibuatlah fasilitas penjelasan. Fasilitas penjelasan inilah yang dapat memberilan informasi kepada pemakai mengenai jalannya penalaran sehingga dihasilkan suatu keputusan.

6. Fasilitas Akuisis Pengetahuan

Fasilitas akuisisi pengetahuan adalah proses pengumpulan, perpindahan, dan transformasi dari keahlian/kepakaran pemecah masalah yang berasal dari beberapa sumber pengetahuan ke dalam bentuk yang dimengerti oleh komputer. Dengan adanya fasilitas ini pada sistem, maka seseorang pakar akan dengan mudah menambahkan pengetahuan ataupun kaidah baru pada sistem pakar. Untuk menjamin bahwa pengetahuan pada system pakar ini up to date dan valid, maka fasilitas akuisisi pengetahuan hanya bisa diakses oleh pakar. Pengguna awam tidak berhak memakai fasilitas akuisisi pengetahuan.

2.2.3 Probabilitas Bayesian

Probabilitan Bayesian adalah suatu interprestasi dari kalkulus yang memuat konsep probabilitas sebagai derajat dimana suatu pernyataan dipercaya benar. Teori

Bayesian juga dapat digunakan sebagai alat pengambilan keputusan untuk memperbaharui tingkat kepercayaan dari suatu informasi.

Teori Bayesian mempunyai beberapa kelebihan yaitu (Granier, 1998):

1. Mudah untuk dipahami.
2. Hanya memerlukan pengkodean yang sederhana.
3. Lebih cepat dalam perhitungan.

Menurut Giarratano dan Riley Probabilitas Bayesian adalah salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian dengan menggunakan Formula Bayes yang dinyatakan sebagai berikut (Sri Hartati dan Sari Iswanti, 2008):

$$P(H | E) = \frac{P(E|H) P(H)}{P(E)} \quad (2.1)$$

dimana

$P(H | E)$: probabilitas hipotesa H jika terdapat *evidence* E

$P(E | H)$: probabilitas munculnya *evidence* E jika diketahui hipotesa H

$P(H)$: probabilitas hipotesa H tanpa memandang *evidence* apapun

$P(E)$: probabilitas *evidence* E

Penerapan *teorema bayes* untuk mengatasi ketidakpastian, jika munculnya lebih dari satu *evidence* dituliskan sebagai berikut:

$$P(H | E, e) = P(H | E) \frac{P(e | E, H)}{P(e | E)} \quad (2.2)$$

dimana

e : *evidence* lama

E : *evidence* baru

$P(H | E, e)$: probabilitas adanya hipotesa H , jika muncul *evidence* baru E dari *evidence* lama e

$P(e | E, H)$: probabilitas kaitan antara e dan E jika hipotesa H benar

$P(e | E)$: probabilitas kaitan antara e dan E tanpa memandang hipotesa apapun

$P(H | E)$: probabilitas hipotesa H jika terdapat *evidence* E

Peluang kejadian bersyarat digunakan jika munculnya E mempengaruhi peluang munculnya kejadian H atau sebaliknya, maka E dan B adalah kejadian bersyarat, sehingga:

$$p(E | H) = \frac{p(E \cap H)}{p(H)} \quad (2.3)$$

2.2.4 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP adalah singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yang merupakan bahasa pemrograman web *server-side* yang bersifat *open source*. PHP merupakan script yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada server (*server side HTML embeded scripting*) (Anhar, 2010).

PHP pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995. Pada waktu itu PHP masih bernama *Form Interpreted* (FI), yang wujudnya berupa sekumpulan

skrip yang digunakan untuk mengolah data formulir dari web. PHP 4.0 adalah versi PHP yang paling banyak dipakai pada awal abad ke-21. Versi ini banyak dipakai disebabkan kemampuannya untuk membangun aplikasi web kompleks tetapi tetap memiliki kecepatan dan stabilitas yang tinggi.

Pada Juni 2004, Zend merilis PHP 5.0. Dalam versi ini, inti dari interpreter PHP mengalami perubahan besar. Versi ini juga memasukkan model pemrograman berorientasi objek ke dalam PHP untuk menjawab perkembangan bahasa pemrograman ke arah paradigma berorientasi objek.

2.2.5 MySQL (*My Structure Query Language*)

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (*Database Management System*) atau DBMS. MySQL merupakan DBMS *multithread, multi-user* yang bersifat gratis dibawah lisensi GNU general Public Licence (GPL). Pemrograman PHP sangat mendukung dengan database MySQL sehingga keduanya dapat diaplikasikan dalam membuat aplikasi website (Anhar, 2010).

Berbagai kelebihan MySQL, antara lain:

1. Dapat berjalan dengan stabil diberbagai sistem operasi.
2. Bersifat *open source*, MySQL didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GNU General Public Licence.
3. Bersifat *multiuser*, MySQL dapat digunakan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah.

4. MySQL memiliki kecepatan yang baik dalam menangani *query*. Dengan kata lain, dapat memproses lebih banyak sql persatuan waktu.
5. MySQL memiliki beberapa lapis keamanan, seperti level subnet mask, nama host, dan izin akses pengguna dengan sistem perizinan yang mendetail serta password yang terenkripsi.

2.2.6 Bootstrap

Bootstrap adalah open-source framework front-end yang bebas untuk merancang situs web dan aplikasi web. Framework ini berisi template desain berbasis HTML dan CSS untuk typografi, formulir, tombol, navigasi dan komponen antar muka lainnya serta juga ekstensi opsional JavaScript. Hampir semua developer website menggunakan framework bootstrap agar memudahkan dan mempercepat pembuatan website.

Bootstrap telah menyediakan kumpulan aturan dan komponen class interface dasar sebagai modal dalam pembuatan web yang telah dirancang sangat baik untuk memberikan tampilan yang sangat menarik, bersih, ringan dan memudahkan bagi penggunaannya.

2.2.7 DFD (*Data Flow Diagram*)

Data Flow Diagram (DFD) atau yang disebut juga Diagram Alir Data (DAD) adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan proses suatu sistem. DFD memperlihatkan gambaran tentang masukan-proses-keluaran dari suatu sistem, yaitu objek-objek data mengalir ke dalam perangkat lunak, kemudian ditransformasikan oleh elemen-elemen

pemrosesan, dan objek-objek data hasilnya akan mengalir keluar dari sistem (Rita Afyenni, 2014).

DFD pada dasarnya digambarkan dalam bentuk hirarki dimana yang pertama biasa disebut DFD level 0 yang menggambarkan sistem secara keseluruhan, dan level-level berikutnya merupakan perincian dari level sebelumnya. DFD menggunakan empat simbol yaitu *External entity*(Entitas Luar), *Data Flow* (Arus Data), *Process* (Proses), dan *Data store* (simpanan data). Setiap simbol memiliki kegunaannya masing-masing didalam sistem, antara lain sebagai berikut (Rita Afyenni, 2014):

- a. *External entity*(Entitas Luar),digunakan untuk menyatakan suatu objek yang berasal dari luar sistem. Contoh User sebagai penerima laporan yang dihasilkan oleh sistem.
- b. *Data Flow* (Arus Data), digunakan untuk menunjukkan arus dari data yang dapat berupa masukan untuk sistem ataupun hasil dari proses sistem.
- c. *Process* (Proses), digunakan untuk menunjukkan kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk ke dalam proses untuk dihasilkan arus data yang keluar dari proses.
- d. *Data store* (simpanan data), digunakan untuk menunjukkan simpanan dari data yang dapat berupa suatu file atau database di sistem komputer, suatu arsip atau catatan manual, suatu agenda atau buku.