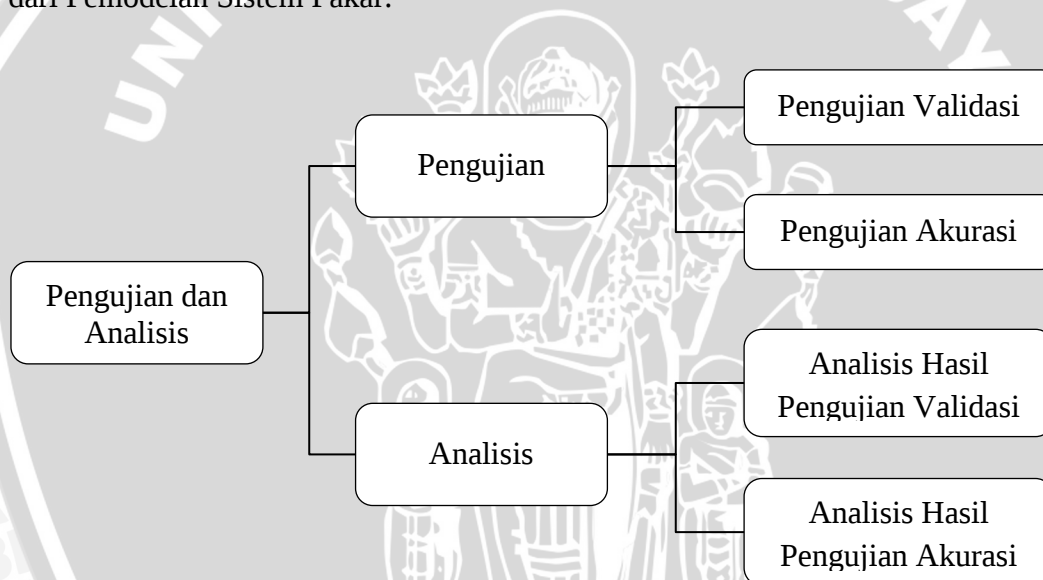


BAB VI

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas mengenai tahapan pengujian dan analisis Pemodelan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Kopi *Arabica* Menggunakan Metode *Naive Bayes*. Proses pengujian dilakukan melalui dua tahapan yaitu pengujian validasi dan pengujian akurasi. Pada pengujian validasi akan digunakan teknik pengujian *Black-Box Testing*. Pengujian akurasi digunakan untuk menguji tingkat akurasi antara diagnosa penyakit yang dilakukan oleh sistem dengan hasil diagnosa dari seorang pakar. Gambar 6.1 merupakan pohon pengujian dan analisis dari Pemodelan Sistem Pakar.



Gambar 6.1 Pohon Pengujian dan Analisis
Sumber: Pengujian dan Analisis

6.1 Pengujian

Pengujian dilakukan melalui dua tahap yaitu pengujian validasi dan pengujian akurasi. Pengujian validasi dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun telah menyediakan fungsi-fungsi yang telah di jabarkan pada bab perancangan. Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman kopi.

6.1.1 Pengujian Validasi

Pengujian validasi digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibangun sudah sesuai dengan yang dibutuhkan. Item-item yang telah dirumuskan dalam daftar kebutuhan akan menjadi acuan untuk melakukan pengujian validasi. Pengujian validasi dilakukan dengan menggunakan metode pengujian *Black Box*. Dimana pengujian tidak difokuskan pada alur jalannya algoritma program, namun lebih ditekankan untuk menemukan kesesuaian antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan. Pada setiap kebutuhan akan dilakukan proses pengujian dengan kasus uji masing-masing untuk mengetahui kesesuaian antara kebutuhan dengan kinerja sistem.

6.1.1.1 Kasus Uji Autentikasi

Kasus uji autentikasi terdiri dari pengujian validasi autentikasi sah dan tidak sah. Prosedur pengujian autentikasi sah dapat dilihat pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Pengujian Autentikasi Sah

Nama kasus uji	Autentikasi Sah
Tujuan pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas autentikasi bagi pakar untuk masuk ke halaman pengolahan data.
Prosedur uji	1. Aktor masuk ke halaman autentikasi 2. Aktor mengisi kata kunci 3. Aktor menekan tombol masuk
Hasil yang diharapkan	1. Sistem mengambil data kata kunci dari <i>text field</i> 2. Sistem membandingkan kata kunci 3. Jika kata kunci benar maka pakar akan masuk ke halaman pengolahan data

Sumber: Pengujian dan Analisis

Sedangkan untuk prosedur pengujian autentikasi tidak sah dapat dilihat pada Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Pengujian Autentikasi Tidak Sah

Nama kasus uji	Autentikasi Tidak Sah
Tujuan pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas autentikasi bagi pakar untuk masuk ke halaman pengolahan data.
Prosedur uji	1. Aktor masuk ke halaman autentikasi 2. Aktor mengisi kata kunci 3. Aktor menekan tombol masuk
Hasil yang diharapkan	1. Sistem mengambil data kata kunci dari <i>text field</i> 2. Sistem membandingkan kata kunci 3. Jika kata kunci salah maka sistem akan memperingatkan user dan akan tetap pada halaman autentikasi.

Sumber: Pengujian dan Analisis

6.1.1.2 Kasus Uji Pengolahan Data *Training*

Kasus uji pengolahan data *training* terdiri dari pengujian validasi menambah data *training* dan menghapus data *training*. Prosedur pengujian menambah data *training* dapat dilihat pada Tabel 6.3.

Tabel 6.3 Pengujian Menambah Data *Training*

Nama kasus uji	Menambah Data <i>Training</i>
Tujuan pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menambah data <i>training</i> ke dalam database.
Prosedur uji	1. Aktor masuk ke halaman pengolahan data <i>training</i> 2. Aktor memilih gejala daun, gejala batang, gejala buah, dan penyakit 3. Aktor menekan tombol simpan
Hasil yang diharapkan	1. Sistem menerima variabel penyakit yang telah dipilih oleh aktor

Nama kasus uji	Menambah Data <i>Training</i>
	2. Sistem menyimpan data ke dalam database 3. Sistem menampilkan semua data <i>training</i> pada tabel yang tersedia

Sumber: Pengujian dan Analisis

Sedangkan untuk prosedur pengujian menghapus data *training* dapat dilihat pada Tabel 6.4.

Tabel 6.4 Pengujian Menghapus Data *Training*

Nama kasus uji	Menghapus Data <i>Training</i>
Tujuan pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menghapus data <i>training</i> dalam database.
Prosedur uji	1. Aktor masuk ke halaman pengolahan data <i>training</i> 2. Aktor memilih salah satu gejala dan penyakit pada tabel data <i>training</i> 3. Aktor menekan tombol hapus
Hasil yang diharapkan	1. Sistem menerima data penyakit yang telah dipilih oleh aktor 2. Sistem mencari data dalam database dan menghapusnya

Sumber: Pengujian dan Analisis

6.1.1.3 Kasus Uji Pengolahan Data Pengendalian

Kasus uji pengolahan data pengendalian terdiri dari pengujian validasi menambah data pengendalian dan menghapus data pengendalian. Prosedur pengujian menambah data pengendalian dapat dilihat pada Tabel 6.5.

Tabel 6.5 Pengujian Menambah Data Pengendalian

Nama kasus uji	Menambah Data Pengendalian
Tujuan pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menambah data pengendalian.

Nama kasus uji	Menambah Data Pengendalian
Prosedur uji	1. Aktor masuk ke halaman pengolahan data pengendalian 2. Aktor memilih penyakit dan memasukan cara pengendalian penyakit 3. Aktor menekan tombol simpan
Hasil yang diharapkan	1. Sistem menerima data penyakit dan cara pengendalian yang telah dimasukan oleh aktor 2. Sistem menyimpan data ke dalam database 3. Sistem menampilkan semua data pengendalian pada tabel yang tersedia

Sumber: Pengujian dan Analisis

Sedangkan untuk prosedur pengujian menghapus data pengendalian dapat dilihat pada Tabel 6.6.

Tabel 6.6 Pengujian Menghapus Data Pengendalian

Nama kasus uji	Menghapus Data Pengendalian
Tujuan pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menghapus data pengendalian dalam database.
Prosedur uji	1. Aktor masuk ke halaman pengolahan data pengendalian 2. Aktor memilih salah satu penyakit pada tabel data pengendalian 3. Aktor menekan tombol hapus
Hasil yang diharapkan	1. Sistem menerima data penyakit yang telah dipilih oleh aktor 2. Sistem mencari data dalam database dan menghapusnya

Sumber: Pengujian dan Analisis

6.1.1.4 Kasus Uji Perhitungan *Naive Bayes*

Kasus uji perhitungan *Naive Bayes* merupakan proses untuk melakukan diagnosa penyakit berdasarkan gejala yang dimasukan oleh user. Prosedur pengujian perhitungan *Naive Bayes* dapat dilihat pada Tabel 6.7.

Tabel 6.7 Pengujian Perhitungan *Naive Bayes*

Nama kasus uji	Perhitungan <i>Naive Bayes</i>
Tujuan pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas Perhitungan <i>Naive Bayes</i> .
Prosedur uji	1. Aktor masuk ke halaman utama 2. Aktor memilih gejala penyakit pada yang terdapat pada pohon 3. Aktor menekan tombol diagnosa
Hasil yang diharapkan	1. Sistem menerima data gejala daun, gejala buah dan gejala batang yang telah dipilih oleh aktor 2. Sistem melakukan perhitungan data dengan metode <i>Naive Bayes</i> 3. Sistem menampilkan hasil

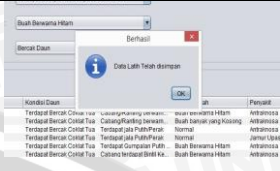
Sumber: Pengujian dan Analisis

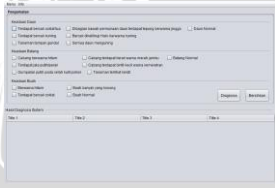
Berdasarkan kasus uji yang telah dilaksanakan sesuai dengan prosedur pengujian, didapatkan hasil seperti ditunjukkan pada Tabel 6.8.

Tabel 6.8 Hasil Pengujian Validasi

No	Nama Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Status Validitas
1	Autentikasi Sah	1. Sistem mengambil data kata kunci dari <i>text field</i> 2. Sistem membandingkan kata kunci 3. Jika kata kunci benar maka pakar akan masuk ke halaman pengolahan data	1. Sistem mengambil data kata kunci dari <i>text field</i> 2. Sistem membandingkan kata kunci 3. Jika kata kunci benar maka pakar akan masuk ke	Valid

No	Nama Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Status Validitas
			halaman pengolahan data 	
2	Autentikasi Tidak Sah	1. Sistem mengambil data kata kunci dari <i>text field</i> 2. Sistem membandingkan kata kunci 3. Jika kata kunci salah maka sistem akan memperingatkan user dan akan tetap pada halaman autentikasi	1. Sistem mengambil data kata kunci dari <i>text field</i> 2. Sistem membandingkan kata kunci 3. Jika kata kunci salah maka sistem akan memperingatkan user dan akan tetap pada halaman autentikasi 	Valid
3	Menambah Data Training	1. Sistem menerima variabel penyakit yang telah dipilih oleh aktor 2. Sistem menyimpan data ke dalam database 3. Sistem menampilkan semua data <i>training</i> pada tabel yang tersedia	1. Sistem menerima variabel penyakit yang telah dipilih oleh aktor 2. Sistem menyimpan data ke dalam database 3. Sistem menampilkan semua data <i>training</i> pada tabel yang tersedia	Valid

No	Nama Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Status Validitas
4	Menghapus Data Training	1. Sistem menerima data penyakit yang telah dipilih oleh aktor 2. Sistem mencari data dalam database dan menghapusnya		Valid
5	Menambah Data Pengendalian	1. Sistem menerima data penyakit dan cara pengendalian yang telah dimasukan oleh aktor 2. Sistem menyimpan data ke dalam database 3. Sistem menampilkan semua data pengendalian pada tabel yang tersedia		Valid

No	Nama Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Status Validitas
6	Menghapus Data Pengendalian	1. Sistem menerima data penyakit yang telah dipilih oleh aktor 2. Sistem mencari data dalam database dan menghapusnya	1. Sistem menerima data penyakit yang telah dipilih oleh aktor 2. Sistem mencari data dalam database dan menghapusnya 	Valid
7	Perhitungan <i>Naive Bayes</i>	1. Sistem menerima data gejala daun, gejala buah dan gejala batang yang telah dipilih oleh aktor 2. Sistem melakukan perhitungan data dengan metode <i>Naive Bayes</i> 3. Sistem menampilkan hasil	1. Sistem menerima data gejala daun, gejala buah dan gejala batang yang telah dipilih oleh aktor 2. Sistem melakukan perhitungan data dengan metode <i>Naive Bayes</i> 3. Sistem menampilkan hasil 	Valid

Sumber: Pengujian dan Analisis

Maka berdasarkan persamaan (2-6) hasil validasi dari Pemodelan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kopi *Arabica* Menggunakan Metode *Naive Bayes*. Dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Validasi} &= \frac{\text{jumlah kasus uji valid}}{\text{jumlah kasus uji}} \times 100\% \\
 &= \frac{7}{7} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Dari 7 kasus uji yang telah dilakukan pengujian *Black Box*, masing-masing memberikan hasil valid. Dalam hal ini, hasil pengujian *Black Box* menunjukkan nilai valid sebesar 100% yang menandakan bahwa fungsionalitas sistem dapat bekerja sesuai dengan daftar kebutuhan.

6.1.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari Sistem Pakar dalam melakukan diagnosa penyakit tanaman kopi *arabica* menggunakan metode *Naive Bayes*. Pengujian akurasi dilakukan dengan cara mencocokkan hasil diagnosa sistem dengan hasil diagnosa seorang pakar. Hasil diagnosa pada sistem didapat dari hasil perhitungan metode *Naive Bayes* berdasarkan data *training* yang telah dimasukan dalam basis pengetahuan sebanyak 209 data. Pengujian dilakukan sebanyak 15 kali berdasarkan kasus uji tertentu. Setelah itu akan dilakukan perhitungan akurasi dengan menggunakan persamaan (2-7) dimana jumlah uji akurat dibagi dengan jumlah kasus uji, lalu dikali 100% sehingga hasilnya berbentuk prosentase dan nilai tersebut digunakan untuk mentukan akurasi sistem.

6.1.2.1 Plot Uji Akurasi

Hasil dari plot pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.9.

Tabel 6.9 Pengujian Akurasi

No	Gejala Serangan	Hasil Diagnosa Sistem	Hasil Diagnosa Pakar
1	- Terdapat Bercak Coklat Tua - Cabang/Ranting berwarna Hitam - Buah Berwarna Hitam	Antraknosa	Antraknosa
2	- Tanaman Tampak Gundul - Terdapat Bercak Kuning - Bagian Bawah Terdapat Tepung berwarna Jingga	Karat Daun	Karat Daun
3	- Bercak dikelilingi	Bercak Daun	Bercak Daun

No	Gejala Serangan	Hasil Diagnosa Sistem	Hasil Diagnosa Pakar
	lingkaran berwarna kuning - Terdapat Bercak Kuning		
4	- Terdapat jala Putih/Perak - Terdapat Gumpalan Putih pada Celah Kulit - Cabang terdapat Kerak warna Merah jambu - Cabang terdapat Bintil Kecil warna Kemerahan	Jamur Upas	Jamur Upas
5	- Tanaman Tampak Gundul - Semua Daun Menguning - Tanaman Terlihat Kerdil - Buah banyak yang Kosong	Nematoda	Nematoda
6	- Bagian Bawah Terdapat Tepung berwarna Jingga	Karat Daun	Karat Daun
7	- Terdapat Bercak Coklat Tua - Buah Berwarna Hitam	Antraknosa	Antraknosa
8	- Cabang terdapat Kerak warna Merah jambu	Jamur Upas	Jamur Upas
9	- Cabang terdapat Bintil Kecil warna Kemerahan	Jamur Upas	Jamur Upas
10	- Buah Berwarna Hitam	Antraknosa	Antraknosa
11	- Buah terdapat Bintik Coklat	Bercak Daun	Bercak Daun
12	- Buah banyak yang Kosong	Nematoda	Nematoda
13	- Daun Terdapat Bercak Coklat Tua	Antraknosa	Antraknosa
14	- Cabang/Ranting berwarna Hitam	Antraknosa	Antraknosa
15	- Bagian Bawah Daun Terdapat Tepung berwarna Jingga - Terdapat Gumpalan	Nematoda	Terdapat lebih dari 1 penyakit

No	Gejala Serangan	Hasil Diagnosa Sistem	Hasil Diagnosa Pakar
-	Putih pada Celah Kulit Buah banyak yang Kosong		

Sumber: Pengujian dan Analisis

Maka berdasarkan persamaan (2-7) hasil uji akurasi penyakit pada tanaman kopi dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{\text{jumlah kasus uji Akurat}}{\text{jumlah kasus uji}} \times 100\% \\ &= \frac{14}{15} \times 100\% = 93,33\% \end{aligned}$$

6.2 Analisis

Proses analisis bertujuan untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil pengujian Pemodelan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kopi *Arabica* Menggunakan Metode *Naive Bayes* yang telah dilakukan. Analisis dilakukan terhadap hasil pengujian. Proses analisis yang dilakukan meliputi analisis hasil pengujian validasi dan analisis hasil pengujian akurasi.

6.2.1 Analisis Hasil Pengujian Validasi

Berdasarkan hasil uji validasi sistem pada subbab 6.1.1 tentang pengujian validasi, didapatkan nilai validasi sebesar 100% sesuai dengan tabel 6.8. Nilai prosentase 100% diperoleh dari pembagian jumlah kasus uji yang valid sebanyak 7 dari 7 kasus uji yang dilakukan. Sehingga fungsionalitas sistem sudah memenuhi kebutuhan yang diperlukan pada Pemodelan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kopi *Arabica* Menggunakan Metode *Naive Bayes*.

6.2.2 Analisis Hasil Pengujian Akurasi

Berdasarkan hasil uji akurasi sistem pada subbab 6.1.2 tentang pengujian akurasi, didapatkan nilai akurasi sebesar 93,33% sesuai dengan tabel 6.9. Nilai prosentase 93,33% diperoleh dari pembagian total jumlah kasus uji yang akurat sebanyak 14 dari 15 kasus uji yang dilakukan. Kesalahan terjadi dikarenakan pakar tidak setuju, apabila terdapat gejala-gejala dari penyakit yang berbeda maka

tanaman kopi tersebut seharusnya terserang lebih dari 1 penyakit yang berbeda. Ini dikarenakan pada penyakit tanaman kopi memiliki ciri gejala yang berbeda atau unik satu dengan yang lain. Selain itu ada juga penyakit yang hanya menyerang pada bagian tertentu saja. Sehingga dengan alasan tersebut penyakit tanaman kopi tidak bisa dibandingkan atau dipilih salah satu penyakit yang lebih mendominasi.

