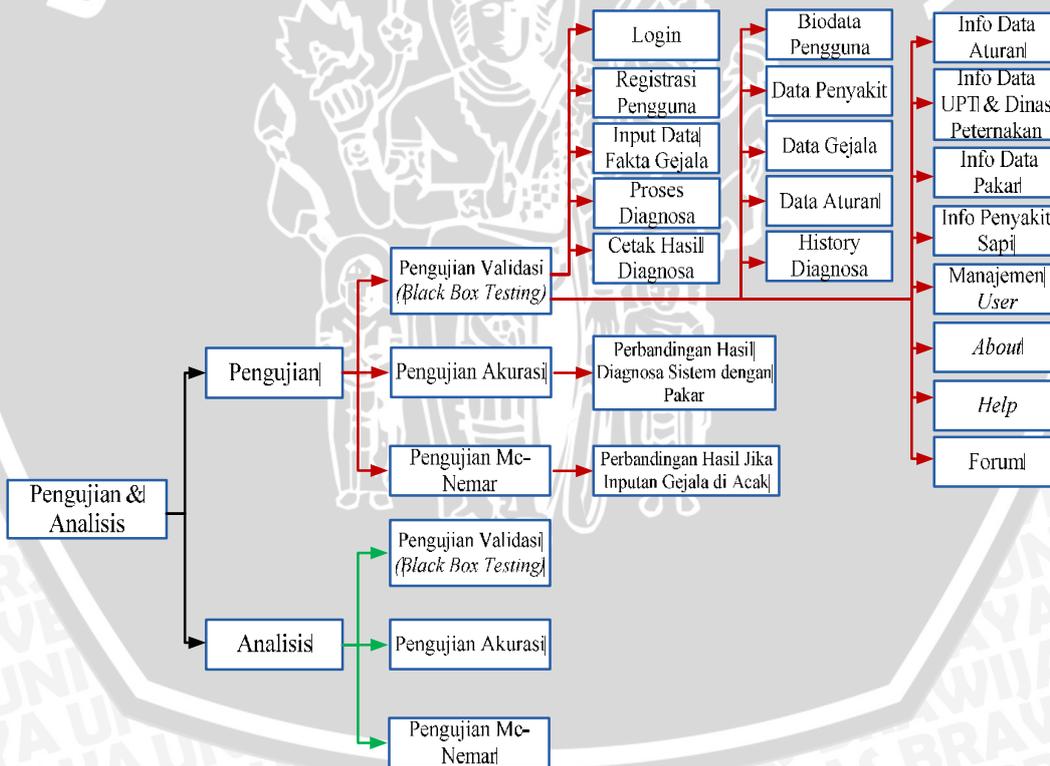


## BAB VI PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas mengenai pengujian dan analisis sistem terhadap sistem pakar pendeteksian dan penanganan dini pada penyakit sapi dengan metode *Dempster-Shafer* berbasis web. Proses pengujian dilakukan melalui tiga cara yaitu pengujian validasi, pengujian akurasi dan pengujian Mc-Nemar. Pada pengujian validasi akan digunakan teknik pengujian *Black Box (black Box Testing)*. Pengujian akurasi digunakan untuk menguji tingkat akurasi antara perhitungan kasus dari pakar dengan perhitungan kasus yang telah diimplementasikan menjadi sistem pakar. Pengujian Mc-Nemar untuk menguji pengaruh gejala yg dimasukkan secara urut dengan secara acak pada hasil diagnosa pada sistem. Analisa hasil pengujian dilakukan untuk menganalisa hasil pengujian yang telah dilakukan. Pohon Pengujian dan analisis dapat dilihat pada Gambar 6.1.



**Gambar 6.1** Pohon Pengujian & Analisis  
Sumber : Pengujian



## 6.1 Pengujian Sistem

Proses pengujian dilakukan dengan pengujian validasi, pengujian akurasi dan pengujian Mc-Nemar. Pengujian validasi dilakukan untuk mengetahui fungsional sistem yang dibangun sudah sesuai dengan daftar kebutuhan yang ada. Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui seberapa besar akurasi yang didapat dari penggunaan metode *Dempster-Shafer* dalam menyelesaikan masalah sistem pakar pendeteksi dan penanganan dini penyakit sapi. Pengujian Mc-Nemar dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pemasukkan gejala fakta secara urut dengan secara acak pada hasil diagnosa sistem.

### 6.1.1 Pengujian Validasi Fungsional Sistem

Pengujian validasi digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah benar sesuai dengan yang dibutuhkan. Item-item yang telah dirumuskan dalam daftar kebutuhan akan menjadi acuan untuk melakukan pengujian validasi. Pengujian validasi menggunakan metode pengujian *Black Box*, karena tidak difokuskan terhadap alur jalannya algoritma program namun lebih ditekankan untuk menemukan kesesuaian antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan pada Bab 4 Tabel 4.2 halaman 52. Pada setiap kebutuhan dilakukan proses pengujian dengan kasus uji masing-masing untuk mengetahui kesesuaian antara kebutuhan dengan kinerja sistem.

#### a. Kasus Uji Login

<b>Nama Kasus Uji</b>	<i>Login(KF_01)</i>
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas <i>login</i> bagi admin, pakar atau pengguna aktif untuk masuk ke menu utama
<b>Prosedur Uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi</li> <li>2. <i>User</i> masuk ke Menu <i>Home</i></li> <li>3. <i>User</i> mengisi <i>username</i> dan <i>password</i></li> <li>4. <i>User</i> menekan tombol Login</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter <i>username</i> dan <i>password</i></li> <li>2. Sistem melakukan pemeriksaan data ke dalam basis data</li> <li>3. Jika <i>username</i> dan <i>password</i> benar maka <i>user</i> akan masuk ke menu utama sesuai tingkat levelnya.</li> </ol>

## b. Kasus Uji Registrasi Pengguna

<b>Nama Kasus Uji</b>	Registrasi Pengguna (KF_02)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas registrasi bagi pengguna umum (PGU) untuk membuat akun menjadi pengguna aktif (PGA).
<b>Prosedur Uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PGU menekan tombol Registrasi di Menu <i>Home</i></li> <li>2. PGU masuk ke <i>Form</i> Registrasi</li> <li>3. PGU mengisi data yang dibutuhkan</li> <li>4. PGU menekan tombol <i>Confirm</i></li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter data <i>input</i></li> <li>2. Sistem melakukan pemeriksaan <i>username</i> di basis data</li> <li>3. Jika <i>username</i> belum ada di basis data maka data akan ditambahkan ke basis data dan <i>Form</i> Registrasi akan dibersihkan.</li> </ol>

## c. Kasus Uji Input Data Fakta Gejala

<b>Nama Kasus Uji</b>	<i>Input</i> Data Fakta Gejala (KF_03)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas <i>input</i> data fakta gejala bagi PGA untuk melakukan proses diagnosa.
<b>Prosedur Uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PGA <i>login</i> ke dalam sistem</li> <li>2. PGA memilih Menu Diagnosa</li> <li>3. PGA memilih Gejala yang akan di diagnosa</li> <li>4. PGA menekan tombol + untuk memasukkan gejala terpilih pada sistem</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan data gejala yang terpilih</li> <li>2. Jika tombol + ditekan maka Sistem menampilkan data gejala terpilih dan memasukkan kedalam <i>List Box</i></li> </ol>

## d. Kasus Uji Proses Diagnosa

<b>Nama Kasus Uji</b>	Proses Diagnosa (KF_04)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas diagnosa penyakit sapi bagi pengguna aktif untuk mengetahui kondisi penyakit yang menyerang ternak sapi.
<b>Prosedur Uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PGA masuk ke menu utama</li> <li>2. PGA memilih menu Diagnosa</li> <li>3. PGA memilih gejala dan memasukkannya ke dalam <i>List Box</i></li> <li>4. PGA menekan tombol Diagnosa</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	1. Sistem melakukan pemeriksaan data gejala yang

	dimasukkan dengan data di basis data
	2. Sistem mengambil data-data yang dibutuhkan untuk perhitungan dari basis data
	3. Sistem mulai proses perhitungan dengan data yang sudah didapatkan dari basis data
	4. Sistem menampilkan hasil kesimpulan diagnosa penyakit

**e. Kasus Uji Cetak Hasil Diagnosa**

<b>Nama Kasus Uji</b>	Cetak Hasil Diagnosa (KF_05)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas cetak hasil diagnosa bagi pengguna aktif untuk menyimpannya kedalam bentuk <i>hardcopy</i>
<b>Prosedur Uji</b>	1. PGU melakukan proses Diagnosa 2. PGU menekan tombol Cetak
<b>Hasil yang diharapkan</b>	1. Sistem mencetak hasil diagnosa kedalam bentuk pdf untuk dapat di <i>printout</i>

**f. Kasus Uji Biodata Pengguna**

<b>Nama Kasus Uji</b>	Biodata Pengguna (KF_06)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas biodata pengguna bagi pengguna aktif untuk dapat mengubah data pribadi PGA
<b>Prosedur Uji</b>	1. PGA masuk ke menu utama 2. PGA memilih menu <i>My Profile</i> 3. PGA memasukkan perubahan biodata 4. PGA menekan tombol Simpan Data
<b>Hasil yang diharapkan</b>	1. Sistem menampilkan biodata PGA sebelumnya dari basis data 2. Sistem mampu menerima perubahan data dari PGA dan menyimpannya ke dalam basis data.

**g. Kasus Uji Data Penyakit Sapi**

<b>Nama Kasus Uji</b>	Data Penyakit Sapi (KF_07)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas data penyakit sapi bagi pakar untuk dapat mengubah data penyakit sapi.
<b>Prosedur Uji</b>	1. Pakar masuk ke menu utama 2. Pakar memilih menu Penyakit 3. Pakar memilih tombol ubah, hapus atau tambah untuk data penyakit sapi
<b>Hasil yang diharapkan</b>	1. Sistem akan menampilkan tabel penyakit yang berisi semua data penyakit dan tombol ubah dan hapus di setiap nama penyakit

	2. Sistem dapat menerima perubahan data baru atau hapus dan ubah data penyakit yang kemudian disimpan ke dalam basis data.
--	--

#### h. Kasus Uji Data Gejala

<b>Nama Kasus Uji</b>	Data Gejala (KF_08)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas data gejala bagi pakar untuk dapat mengubah data gejala.
<b>Prosedur Uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pakar masuk ke menu utama</li> <li>2. Pakar memilih menu Gejala</li> <li>3. Pakar memilih tombol ubah, hapus atau tambah untuk data gejala</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem akan menampilkan tabel gejala yang berisi semua data gejala dan tombol ubah dan hapus di setiap nama gejala</li> <li>2. Sistem dapat menerima perubahan data baru atau hapus dan ubah data gejala yang kemudian disimpan ke dalam basis data.</li> </ol>

#### i. Kasus Uji Data Aturan

<b>Nama Kasus Uji</b>	Data Aturan (KF_09)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas data aturan bagi pakar untuk dapat mengubah data aturan.
<b>Prosedur Uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pakar masuk ke menu utama</li> <li>2. Pakar memilih menu Aturan</li> <li>3. Pakar memilih tombol ubah, hapus atau tambah untuk data aturan</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem akan menampilkan tabel aturan yang berisi semua data aturan dan tombol ubah dan hapus di setiap aturan</li> <li>2. Sistem dapat menerima perubahan data baru atau hapus dan ubah data aturan yang kemudian disimpan ke dalam basis data.</li> </ol>

#### j. Kasus Uji *History* Diagnosa

<b>Nama Kasus Uji</b>	<i>History</i> Diagnosa (KF_10)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas <i>history</i> diagnosa bagi pakar untuk memiliki rekapan catatan diagnosa yang pernah dilakukan oleh PGA
<b>Prosedur Uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pakar masuk ke menu utama</li> <li>2. Pakar memilih menu <i>History</i> Diagnosa</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	1. Sistem akan membuat <i>query</i> untuk menampilkan

	riwayat diagnosa yang pernah dilakukan oleh PGA 2. Sistem menampilkan data pada tabel yang tersedia
--	--

#### k. Kasus Uji Info Data Aturan

<b>Nama Kasus Uji</b>	Info Data Aturan (KF_11)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas info data aturan bagi pakar
<b>Prosedur Uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pakar masuk ke menu utama</li> <li>2. Pakar memilih menu Aturan</li> <li>3. Pakar melihat ke tabel Daftar Aturan</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem akan membuat <i>query</i> untuk menampilkan informasi data aturan yang ada</li> <li>2. Sistem memnampilkan data aturan pada tabel yang tersedia</li> </ol>

#### l. Kasus Uji Info Data UPT dan Dinas Peternakan

<b>Nama Kasus Uji</b>	Info Data UPT dan Dinas Peternakan (KF_12)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas info data upt dan dinas peternakan bagi pakar atau pengguna aktif / umum
<b>Prosedur Uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pakar, PGU atau PGA masuk ke menu utama</li> <li>2. Pakar. PGU atau PGA memilih menu Info UPT</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkan data upt dan dinas peternakan pada menu Info UPT</li> </ol>

#### m. Kasus Uji Info Data Pakar

<b>Nama Kasus Uji</b>	Info Data Pakar (KF_13)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas info data pakar bagi pakar atau pengguna aktif/umum
<b>Prosedur Uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pakar, PGU atau PGA masuk ke menu utama</li> <li>2. Pakar, PGU atau PGA memilih menu Info Pakar</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkan informasi data pakar ternak sapi pada menu Info Pakar</li> </ol>

#### n. Kasus Uji Info Data Penyakit Sapi dan Penanganannya

<b>Nama Kasus Uji</b>	Info Data Penyakit Sapid an Penanganannya (KF_14)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas info data penyakit sapid an penanganannya bagi pakar atau pengguna aktif/umum
<b>Prosedur Uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pakar, PGU atau PGA masuk ke menu utama</li> <li>2. Pakar, PGU atau PGA memilih menu Info Penyakit</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkan informasi data penyakit sapi dan penanganannya pada menu Info Penyakit</li> </ol>

o. Kasus Uji Manajemen *User*

<b>Nama Kasus Uji</b>	Manajemen <i>User</i> (KF_15)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas manajemen <i>user</i> bagi admin untuk mengelola level <i>user</i>
<b>Prosedur Uji</b>	1. Admin masuk ke menu utama 2.
<b>Hasil yang diharapkan</b>	1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter <i>username</i> dan <i>password</i> 2. Sistem melakukan pemeriksaan data ke dalam basis data 3. Jika <i>username</i> dan <i>password</i> benar maka <i>user</i> akan masuk ke menu utama sesuai tingkat levelnya.

p. Kasus Uji *About*

<b>Nama Kasus Uji</b>	<i>About</i> (KF_16)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas <i>about</i> bagi pakar atau pengguna aktif/umum
<b>Prosedur Uji</b>	1. Pakar, PGU atau PGA masuk ke menu utama 2. Pakar, PGU atau PGA memilih menu <i>About</i>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	1. Sistem menampilkan informasi tentang aplikasi sistem pakar penyakit sapi ini pada Menu <i>About</i>

q. Kasus Uji *Help*

<b>Nama Kasus Uji</b>	<i>Help</i> (KF_17)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas <i>login</i> bagi admin, pakar atau pengguna aktif untuk masuk ke menu utama
<b>Prosedur Uji</b>	1. Pakar, PGU atau PGA masuk ke menu utama 2. Pakar, PGU atau PGA memilih menu <i>Help</i>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	1. Sistem menampilkan informasi tentang penggunaan aplikasi sistem pakar ini pada menu <i>Help</i>

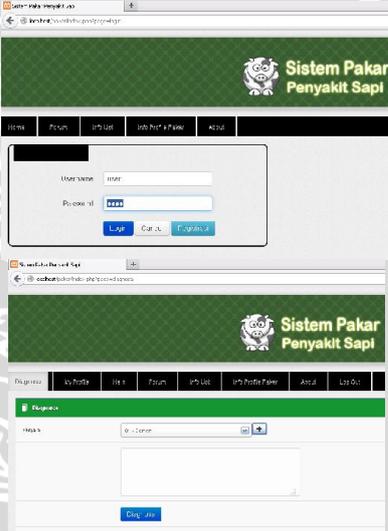
## r. Kasus Uji Forum

<b>Nama Kasus Uji</b>	Forum (KF_18)
<b>Tujuan Pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas forum bagi pakar atau pengguna aktif untuk sesi tanya jawab
<b>Prosedur Uji</b>	1. Pakar dan PGA masuk ke menu utama 2. Pakar dan PGA memilih menu Forum 3. Pakar dan PGA memilih tombol <i>Create Thread</i> 4. Pakar dan PGA mengisi pertanyaan atau forum baru

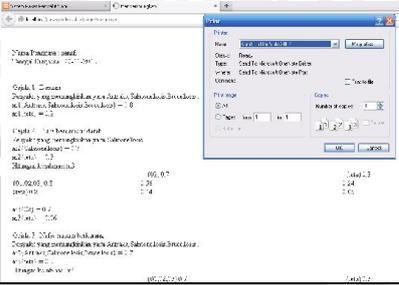
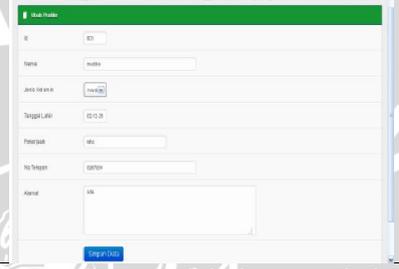
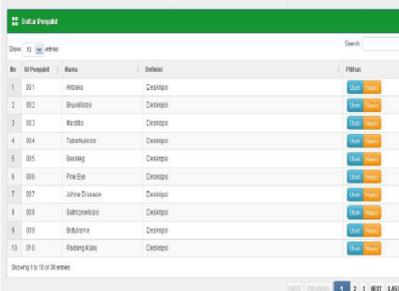
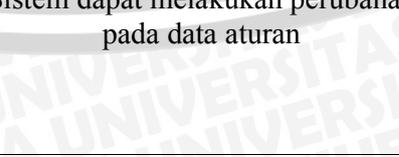
<b>Hasil yang diharapkan</b>	5. Pakar dan PGA menekan tombol Simpan 1. Sistem menampilkan tabel forum tanya jawab 2. Sistem menyimpan data pertanyaan baru ke dalam basis data 3. Sistem menampilkan data forum pada tabel yang tersedia
------------------------------	--

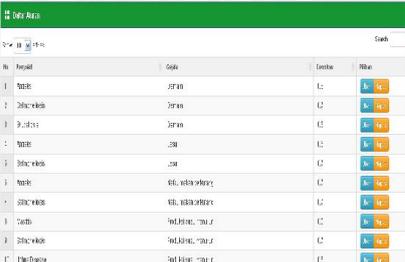
Pada Tabel 6.1 menunjukkan hasil pengujian validasi aplikasi sistem pakar pendeteksi penyakit sapi.

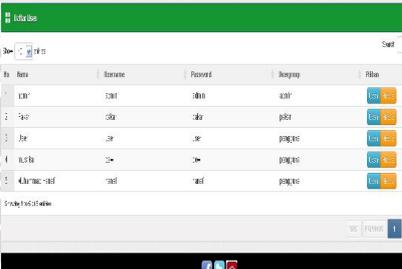
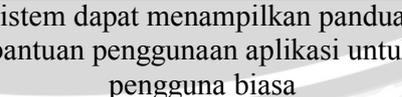
**Tabel 6.1** Hasil Pengujian Validasi

ID KF	Nama Kasus	Hasil yang didapatkan	Status Validasi
KF_01	Login (mengacu pada Sub Bab 4.3.3 Rancangan algoritma proses login)	Sistem dapat menerima inputan <i>Login</i> sehingga pengguna dapat mengakses menu lengkap sesuai tingkat levelnya 	Valid
KF_02	Registrasi Pengguna (mengacu pada Sub Bab 4.3.3 Rancangan algoritma proses registrasi)	Sistem dapat melakukan registrasi pengguna baru dan disimpan kedalam basis data.	Valid



ID KF	Nama Kasus	Hasil yang didapatkan	Status Validasi
	Diagnosa	pengguna dalam format PDF 	
KF_06	Biodata Pengguna	Sistem dapat melakukan perubahan pada data pengguna 	Valid
KF_07	Data Penyakit (mengacu pada Sub Bab 4.3.3 Rancangan algoritma proses update penyakit)	Sistem dapat melakukan perubahan pada data penyakit sapi 	Valid
KF_08	Data Gejala (mengacu pada Sub Bab 4.3.3 Rancangan algoritma proses update gejala)	Sistem dapat melakukan perubahan pada data gejala sapi 	Valid
KF_09	Data Aturan (mengacu pada Sub Bab 4.3.3 Rancangan algoritma proses)	Sistem dapat melakukan perubahan pada data aturan 	Valid

ID KF	Nama Kasus	Hasil yang didapatkan	Status Validasi
	update aturan)		
KF_10	History Diagnosa	<p>Sistem dapat menampilkan informasi History Diagnosa</p> 	Valid
KF_11	Info Data Aturan	<p>Sistem dapat menampilkan informasi Data Aturan</p> 	Valid
KF_12	Info UPT dan Dinas Peternakan	<p>Sistem dapat menampilkan informasi data UPT dan Dinas Peternakan</p> 	Valid
KF_13	Info Data Pakar	<p>Sistem dapat menampilkan informasi data pakar</p>	Valid

ID KF	Nama Kasus	Hasil yang didapatkan	Status Validasi
			
KF_14	Info Penyakit Sapi	Sistem dapat menampilkan informasi penyakit-sakit sapi 	Valid
KF_15	Manajemen User	Sistem dapat mengelola data manajemen User 	Valid
KF_16	About	Sistem dapat menampilkan informasi tentang aplikasi sistem pakar penyakit sapi 	Valid
KF_17	Help	Sistem dapat menampilkan panduan bantuan penggunaan aplikasi untuk pengguna biasa 	Valid

ID KF	Nama Kasus	Hasil yang didapatkan	Status Validasi
		 <p>Sistem dapat menampilkan panduan bantuan penggunaan aplikasi untuk Pakar</p>	
KF_18	Forum (mengacu pada Sub Bab 4.3.3 Rancangan algoritma proses forum)	 <p>Sistem dapat melakukan tanya jawab pada forum antar sesama pengguna maupun pakar</p>	Valid

**Sumber : Pengujian**

Berdasarkan pengujian validasi terhadap 18 tindakan dalam daftar kebutuhan dengan metode *black box testing* menunjukkan bahwa sistem pakar pendeteksian penyakit sapi memiliki nilai validasi yang dapat dihitung menggunakan persamaan 6.1 dan hasil nilai validasi tersebut sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{validasi} &= \frac{\text{jumlah tindakan yang dilakukan}}{\text{jumlah tindakan dalam daftar kebutuhan}} \times 100\% \dots\dots\dots (6.1) \\
 &= \frac{18}{18} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$



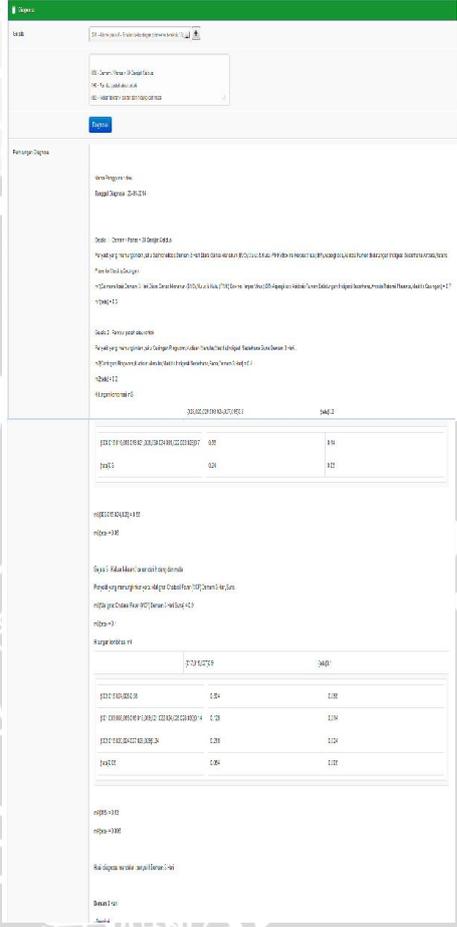
Dari 18 kasus uji yang telah dilakukan pengujian *black box* menunjukkan nilai valid sebesar 100% yang menandakan bahwa fungsionalitas sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan daftar kebutuhan.

#### 6.1.1.1 Pengujian Validasi Perangkat Lunak Kepakaran

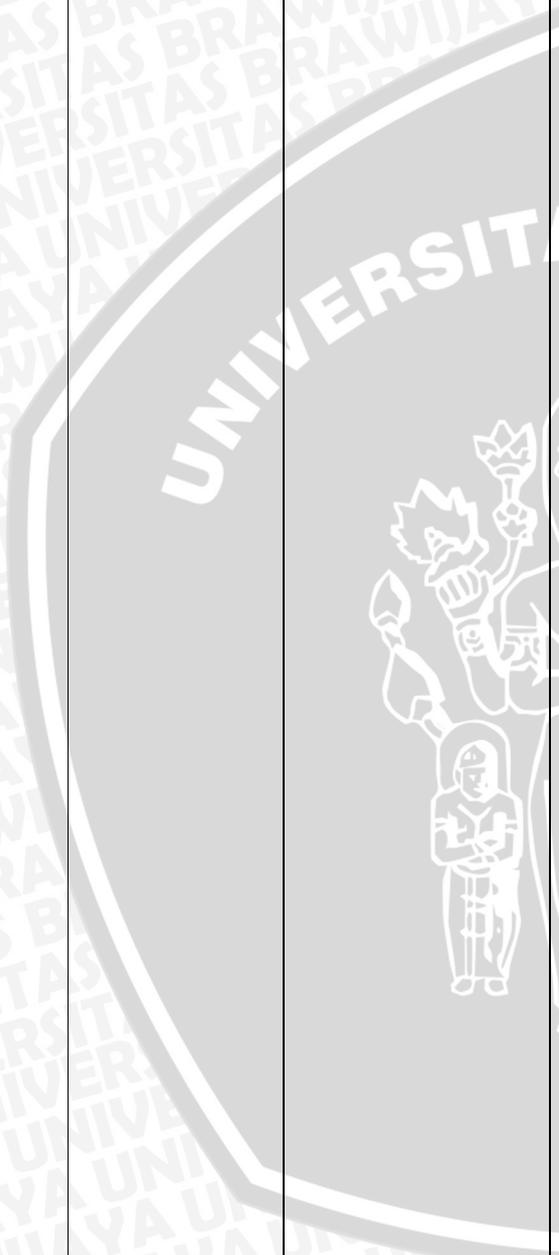
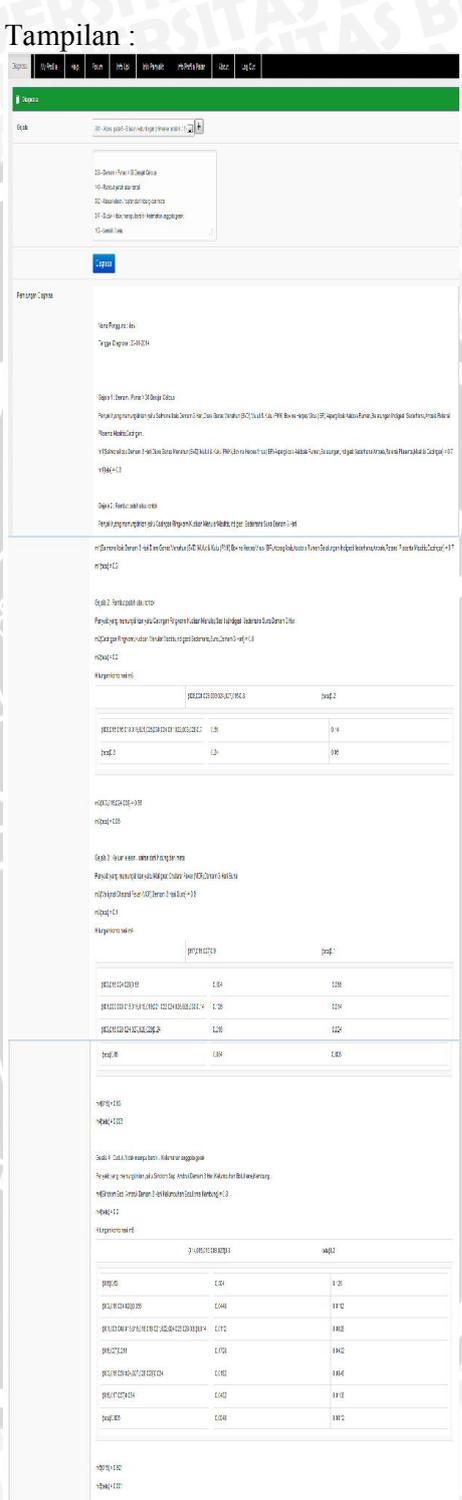
Pengujian validasi perangkat lunak kepakaran digunakan untuk mengetahui apakah metode kepakaran pada sistem yang dibangun sudah sesuai hasilnya dengan perhitungan manual. Pada pengujian kepakaran ini dilakukan perbandingan proses diagnosa penyakit pada sistem dan proses diagnosa penyakit pada perhitungan manual pada Sub Bab 4.2.3.1 yang kemudian dilihat apakah hasil diagnosanya sama. Pada Tabel 6.2 menunjukkan hasil pengujian validasi kepakaran.

**Tabel 6.2** Hasil Pengujian Validasi Kepakaran

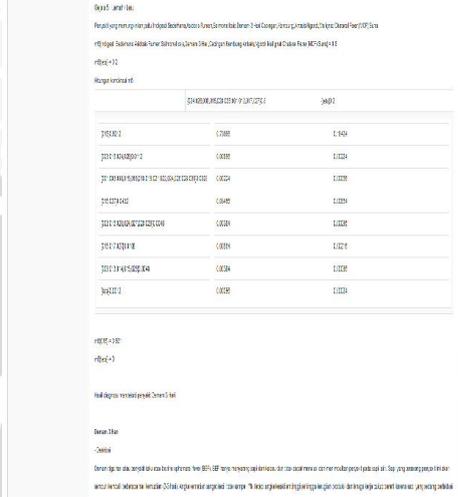
Kasus	Perhitungan Manual	Proses Kepakaran Diagnosa Pada Sistem	Status Validasi
Kasus 2 Inputan Gejala : 1. Demam 39,3 <sup>0</sup> C 2. Rambut Rontok 3. Leleran dari mata & hidung	(Mengacu pada Sub Bab 4.2.3.1 Perhitungan Manual Kasus 2) Hasil Perhitungan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>m5\{DT\} = (0,63)</math></li> <li>• <math>m5\{\theta\} = (0,006)</math></li> <li>• Kesimpulan Penyakit adalah Penyakit Demam 3 Hari</li> </ul>	1. Pilih Menu Diagnosa 2. Pilih dan masukkan Gejala Demam/Panas > 39 Derajat Celcius 3. Pilih dan masukkan Gejala Rambut Patah/Rontok 4. Pilih dan masukkan Gejala Keluar Leleran/Cair dari hidung dan mata 5. Klik Tombol Diagnosa 6. Hasil Diagnosa penyakit : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demam 3 Hari</li> </ul> Tampilan :	Valid

Kasus	Perhitungan Manual	Proses Keputusan Diagnosa Pada Sistem	Status Validasi
			
<p>Kasus 3 Inputan Gejala :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Demam 39,3<sup>0</sup>C</li> <li>Rambut Rontok</li> <li>Leleran dari mata &amp; hidung</li> <li>Tidak dapat berdiri</li> <li>Lesu</li> </ol>	<p>(Mengacu pada Sub Bab 4.2.3.1 Perhitungan Manual Kasus 3) Hasil Perhitungan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>M9\{DT\} = (0,92)</math></li> <li><math>M9\{\theta\} = (0,001)</math></li> <li>Kesimpulan Penyakit adalah Demam 3 Hari</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pilih Menu Diagnosa</li> <li>Pilih dan masukkan Gejala Demam/Panas &gt; 39 Derajat Celcius</li> <li>Pilih dan masukkan Gejala Rambut Patah/Rontok</li> <li>Pilih dan masukkan Gejala Keluar Leleran/Cairandari hidung dan mata</li> <li>Pilih dan masukkan Gejala Duduk/Tidak dapat berdiri/Kelemahan anggota gerak</li> <li>Pilih dan masukkan Gejala Lemah/Lesu</li> <li>Klik Tombol Diagnosa</li> <li>Hasil Diagnosa penyakit :             <ul style="list-style-type: none"> <li>Demam 3 Hari</li> </ul> </li> </ol>	<p>Valid</p>



Kasus	Perhitungan Manual	Proses Kepekaran Diagnosa Pada Sistem	Status Validasi
		<p>Tampilan :</p>  <p>The screenshot shows a web-based diagnostic tool. At the top, there's a navigation bar with 'Kasus' selected. Below it, a search bar and a list of symptoms are visible. The main area displays a decision tree with nodes and branches, and several data tables. The tables appear to be comparison tables for different stages of the diagnosis process.</p>	



Kasus	Perhitungan Manual	Proses Kepakaran Diagnosa Pada Sistem	Status Validasi
		 <p>The screenshot shows a diagnostic expert system interface. At the top, there is a header with the text 'Sistem Pakar' and 'Diagnosa Penyakit Sapi'. Below the header, there is a table with columns for 'Gejala' (Symptoms) and 'Probabilitas' (Probabilities). The table contains several rows of data, including symptoms like 'Demam', 'Nafsu makan menurun', and 'Saliva berbusa'. Below the table, there is a section for 'Hasil Diagnosa' (Diagnostic Results) and a 'Kembali' (Back) button. At the bottom, there is a footer with the text 'Sistem Pakar' and 'Diagnosa Penyakit Sapi'.</p>	

**Sumber : Pengujian**

Berdasarkan pengujian validasi perangkat lunak kepakaran terhadap 2 proses diagnosa dengan perhitungan manual menunjukkan bahwa implementasi kepakaran pada aplikasi sistem pakar pendeteksi penyakit sapi memiliki nilai validasi yang dapat dihitung menggunakan persamaan 6.1 dan hasil nilai validasi tersebut sebagai berikut :

$$\frac{\dots}{\dots} \dots \dots \dots (6.1)$$

Dari 2 kasus uji kepakaran yang telah dilakukan pengujian *black box* menunjukkan nilai valid sebesar 100% yang menandakan bahwa implementasi kepakaran pada aplikasi sistem pakar pendeteksi penyakit sapi sesuai dengan metode perhitungan manualnya.

**6.1.2 Pengujian Akurasi**

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa keakuratan dari sistem pakar untuk memberikan hasil diagnosa kesimpulan penyakit sapi yang diderita oleh ternak. Data yang diuji berjumlah 18 sampel data kasus penyakit sapi yang didapat dari pakar sebagai dasar perbandingan pada pengujian. Hasil

kesimpulan diagnosa yang diperoleh melalui perhitungan pada sistem pakar penyakit sapi ini kemudian dibandingkan dengan hasil analisa dari pakar untuk mendapatkan nilai keakurasiannya. Perhitungan aplikasi sistem pakar dapat dilihat di Sub Bab 4.2.3.1 pada kasus 3 yang menjelaskan analisa perhitungan secara manual dari salah satu kasus sampel data dari pakar. Hasil pengujian akurasi sistem pakar dari 13 sampel yang telah diuji ditunjukkan pada Tabel 6.3.

**Tabel 6.3** Tabel Pengujian Akurasi Hasil Diagnosa Sistem dengan Pakar

Kasus	Gejala Yang diderita	Hasil Diagnosa Sistem	Nilai Densitas Sistem	Hasil Diagnosa Pakar	Akurasi Hasil
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demam 38,2<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Rambut Rontok</li> <li>✓ Diare</li> <li>✓ Nafsu makan berkurang</li> </ul>	Indigesti Sederhana, Cacingan	0,752	Ascariasis (Cacingan)	1
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demam 39,3<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Rambut Rontok</li> <li>✓ Leleran dari mata &amp; hidung</li> <li>✓ Tidak dapat berdiri</li> <li>✓ Lesu</li> </ul>	Demam 3 Hari	0,921	Demam 3 Hari (BEF)	1
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Tubuh kurus</li> <li>✓ Rambut kusam &amp; berdiri</li> <li>✓ Rambut rontok</li> <li>✓ Rambut terasa kasar</li> <li>✓ Demam 39<sup>0</sup>C</li> </ul>	Cacingan	0,976	Helminthiasis (Cacingan)	1
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nafsu makan turun</li> <li>✓ Pernafasan cepat</li> <li>✓ Suhu tubuh meningkat</li> </ul>	Asidosis Rumen	0,7	Indigesti Sederhana	0
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Peradangan (berdarah) luka ditempat infestasi larva</li> <li>✓ Demam 39<sup>0</sup>C</li> </ul>	Belatungan	0,73	Myasis (Belatungan)	1
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tubuh Kurus</li> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Demam 39,7<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Rambut rontok</li> <li>✓ Rambut kusam</li> <li>✓ Diare</li> </ul>	Cacingan	0,982	Enteritis (Cacingan)	1

Kasus	Gejala Yang diderita	Hasil Diagnosa Sistem	Nilai Densitas Sistem	Hasil Diagnosa Pakar	Akurasi Hasil
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dehidrasi</li> <li>✓ Anoreksia</li> </ul>				
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demam 39,7<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Nafsu makan berkurang</li> <li>✓ Diare</li> <li>✓ Hidung berair/Keluar leleran</li> <li>✓ Tidak bisa berdiri</li> <li>✓ Leleran dari mata</li> <li>✓ Rambut rontok</li> </ul>	Demam 3 Hari	0,966	Indigesti Sederhana, Ascariasis, BEF	1
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nafsu makan tidak ada</li> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Feses berbentuk bulatan keras</li> </ul>	Indigesti Sederhana, Asidosis Rumen	0,8	Indigesti Sederhana	1
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ambing bengkak &amp; merah</li> <li>✓ Sakit saat ambing disentuh</li> <li>✓ Nafsu makan berkurang</li> <li>✓ Malas bergerak</li> <li>✓ Demam 41<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Cermin hidung kering</li> </ul>	Mastitis	0,992	Mastitis	1
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Demam 39<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Anus kotor</li> <li>✓ Feses encer</li> <li>✓ Keluar leleran serous dari hidung</li> <li>✓ Nafsu makan hilang</li> <li>✓ Hipersaliva</li> </ul>	Demam 3 Hari	0,287	Demam 3 Hari (BEF)	1
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Feses berbentuk bulatan keras</li> <li>✓ Nafsu makan hilang</li> <li>✓ Lesu</li> </ul>	Indigesti Sederhana, Asidosis Rumen	0,8	Indigesti Sederhana	1
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nafsu makan hilang</li> <li>✓ Keluar leleran hidung</li> <li>✓ Hipersaliva</li> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Demam 39<sup>0</sup>C</li> </ul>	Demam 3 Hari	0,269	Rhinitis	0

Kasus	Gejala Yang diderita	Hasil Diagnosa Sistem	Nilai Densitas Sistem	Hasil Diagnosa Pakar	Akurasi Hasil
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Anus kotor</li> <li>✓ Feses Encer</li> </ul>				
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ambruk</li> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Suhu 37,2<sup>o</sup>C (Tidak Demam)</li> <li>✓ Rambut berdiri</li> <li>✓ Rumen tidak terasa</li> <li>✓ Flank kiri membesar</li> <li>✓ Anus kotor</li> <li>✓ Tidak dapat berdiri</li> </ul>	Kembung	0,997	Bloat (Kembung)	1
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bulu berdiri</li> <li>✓ Tubuh kurus</li> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Demam 38,6<sup>o</sup>C</li> <li>✓ Feses lembek</li> <li>✓ Anus kotor</li> </ul>	Cacingan	0,756	Fasiolasis (Cacingan)	1
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ambing sapi bengkak</li> <li>✓ Air susu kental &amp; kuning</li> <li>✓ Tubuh kurus</li> <li>✓ Demam 38,8<sup>o</sup>C</li> <li>✓ Kulit kotor</li> <li>✓ Rambut rontok</li> <li>✓ Ambing bengkak &amp; kemerahan</li> <li>✓ Terasa sakit saat ambing dipalpasi</li> <li>✓ Air susu encer &amp; rusak</li> </ul>	Mastitis	1	Mastitis	1
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Demam 39<sup>o</sup>C</li> <li>✓ Suara rumen terdengar pekak jika dipukul</li> <li>✓ Feses lembek</li> <li>✓ Anus kotor</li> </ul>	Indigesti Sederhana	0,926	Indigesti Sederhana	1
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ambruk</li> <li>✓ Tidak sanggup bangun / berdiri</li> <li>✓ Ambruk setelah melahirkan</li> <li>✓ Nafsu makan</li> </ul>	Sindrom Sapi Ambruk	0,941	Sindrom Sapi Ambruk	1

Kasus	Gejala Yang diderita	Hasil Diagnosa Sistem	Nilai Densitas Sistem	Hasil Diagnosa Pakar	Akurasi Hasil
	berkurang ✓ Demam 38,8 <sup>0</sup> C ✓ Kekakuan kaki belakang				
18	✓ Nafsu makan berkurang ✓ Lemah ✓ Demam 38,9 <sup>0</sup> C ✓ Kulit kotor ✓ Lelekan di hidung	Indigesti Sederhana	0,366	Indigesti Sederhana	1

**Sumber :** Pengujian

Hasil akurasi bernilai 1 artinya keluaran dari perhitungan sistem sama dengan hasil diagnosa pakar. Sebaliknya, hasil akurasi bernilai 0 artinya keluaran dari diagnosa sistem tidak sama dengan diagnosa pakar. Berdasarkan Tabel 6.3 dilakukan perhitungan akurasi menggunakan persamaan 2.4 dan menghasilkan nilai akurasi sebagai berikut :

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{16}{18} \times 100\% = 88,89\%$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa akurasi sistem pakar berdasarkan 18 data yang diuji adalah 88,89% yang menunjukkan bahwa sistem pakar ini dapat berfungsi dengan lumayan baik sesuai dengan diagnosa pakar.

### 6.1.3 Pengujian Mc-Nemar

Pengujian Mc-Nemar digunakan untuk mengetahui pengaruh masukkan gejala secara acak dengan secara urut pada hasil diagnosa. Data yang diuji berjumlah 18 sampel data kasus penyakit sapi yang didapat dari pakar sebagai dasar pengujian. Pengujian dilakukan sebanyak 2 kali pengujian dari sampel data kasus yang kemudian akan dibandingkan hasilnya. Hasil pengujian akurasi sistem pakar dari 18 sampel yang telah diuji ditunjukkan pada Tabel 6.4.

**Tabel 6.4** Tabel Pengujian Mc-Nemar Perbandingan 2 Hasil Diagnosa Sistem

Kasus	Hasil Pakar	Hasil Diagnosa Sistem		Sesuai Pakar	Sesuai Hasil 1
		Inputan Urut (1)	Inputan Acak (2)		
1	Ascariasis (Cacingan)	Gejala : ✓ Demam 38,2 <sup>0</sup> C	Gejala : ✓ Demam 38,2 <sup>0</sup> C	-	1

Kasus	Hasil Pakar	Hasil Diagnosa Sistem		Sesuai Pakar	Sesuai Hasil 1
		Inputan Urut (1)	Inputan Acak (2)		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Rambut Rontok</li> <li>✓ Diare</li> <li>✓ Nafsu makan berkurang</li> </ul> <p>Hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Indigesti Sederhana</li> <li>➤ Cacingan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diare</li> <li>✓ Nafsu makan berkurang</li> <li>✓ Rambut Rontok</li> </ul> <p>Hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Indigesti Sederhana</li> <li>➤ Cacingan</li> </ul>		
2	Demam 3 Hari (BEF)	<p>Gejala :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demam 39,3<sup>0</sup>C</li> <li>2. Rambut Rontok</li> <li>3. Leleran dari mata &amp; hidung</li> <li>4. Tidak dapat berdiri</li> <li>5. Lesu</li> </ol> <p>Hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Demam 3 Hari</li> </ul>	<p>Gejala :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Demam 39,3<sup>0</sup>C</li> <li>7. Tidak dapat berdiri</li> <li>8. Leleran dari mata &amp; hidung</li> <li>9. Lesu</li> <li>10. Rambut Rontok</li> </ol> <p>Hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Demam 3 Hari</li> </ul>	1	1
3	Helminthiasis (Cacingan)	<p>Gejala :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Tubuh kurus</li> <li>✓ Rambut kusam &amp; berdiri</li> <li>✓ Rambut rontok</li> <li>✓ Rambut terasa kasar</li> <li>✓ Demam 39<sup>0</sup>C</li> </ul> <p>Hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cacingan</li> </ul>	<p>Gejala :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demam 39<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Rambut kusam &amp; berdiri</li> <li>✓ Rambut rontok</li> <li>✓ Rambut terasa kasar</li> <li>✓ Tubuh kurus</li> </ul> <p>Hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cacingan</li> </ul>	1	1
4	Indigesti Sederhana	<p>Gejala :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nafsu makan turun</li> <li>✓ Pernafasan cepat</li> <li>✓ Suhu tubuh meningkat</li> </ul> <p>Hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asidosis Rumen</li> </ul>	<p>Gejala :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Suhu tubuh meningkat</li> <li>✓ Nafsu makan turun</li> <li>✓ Pernafasan cepat</li> </ul> <p>Hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asidosis Rumen</li> </ul>	-	1
5	Myasis (Belatungan)	<p>Gejala :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Peradangan (berdarah) luka</li> </ul>	<p>Gejala :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demam 39<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Peradangan</li> </ul>	1	1

Kasus	Hasil Pakar	Hasil Diagnosa Sistem		Sesuai Pakar	Sesuai Hasil 1
		Inputan Urut (1)	Inputan Acak (2)		
		ditempatkan infestasi larva ✓ Demam 39 <sup>0</sup> C  Hasil : ➤ Belatungan	(berdarah) luka ditempat infestasi larva  Hasil : ➤ Belatungan		
6	Enteritis (Cacingan)	Gejala : ✓ Tubuh Kurus ✓ Lesu ✓ Demam 39,7 <sup>0</sup> C ✓ Rambut rontok ✓ Rambut kusam ✓ Diare ✓ Dehidrasi ✓ Anoreksia  Hasil : ➤ Cacingan	Gejala : ✓ Demam 39,7 <sup>0</sup> C ✓ Diare ✓ Dehidrasi ✓ Lesu ✓ Anoreksia ✓ Rambut kusam ✓ Rambut rontok ✓ Tubuh Kurus  Hasil : ➤ Cacingan	1	1
7	Indigesti Sederhana, Ascariasis, BEF	Gejala : ✓ Demam 39,7 <sup>0</sup> C ✓ Nafsu makan berkurang ✓ Diare ✓ Hidung berair ✓ Tidak bisa berdiri ✓ Leleran dari mata ✓ Rambut rontok  Hasil : ➤ Demam 3 Hari	Gejala : ✓ Demam 39,7 <sup>0</sup> C ✓ Diare ✓ Tidak bisa berdiri ✓ Hidung berair ✓ Leleran dari mata ✓ Nafsu makan berkurang ✓ Rambut rontok  Hasil : ➤ Demam 3 Hari	-	1
8	Indigesti Sederhana	Gejala : ✓ Nafsu makan tidak ada ✓ Lesu ✓ Feses berbentuk bulatan keras  Hasil : ➤ Indigesti Sederhana ➤ Asidosis Rumen	Gejala : ✓ Feses berbentuk bulatan keras ✓ Lesu ✓ Nafsu makan tidak ada  Hasil : ➤ Indigesti Sederhana ➤ Asidosis Rumen	-	1
9	Mastitis	Gejala : ✓ Ambing	Gejala : ✓ Ambing	1	1

Kasus	Hasil Pakar	Hasil Diagnosa Sistem		Sesuai Pakar	Sesuai Hasil 1
		Inputan Urut (1)	Inputan Acak (2)		
		bengkak & merah ✓ Sakit saat ambing disentuh ✓ Nafsu makan berkurang ✓ Malas bergerak ✓ Demam 41 <sup>0</sup> C ✓ Cermin hidung kering Hasil : ➤ Mastitis	bengkak & merah ✓ Demam 41 <sup>0</sup> C ✓ Cermin hidung kering ✓ Malas bergerak ✓ Nafsu makan berkurang ✓ Sakit saat ambing disentuh Hasil : ➤ Mastitis		
10	Demam 3 Hari (BEF)	Gejala : ✓ Lesu ✓ Demam 39 <sup>0</sup> C ✓ Anus kotor ✓ Feses encer ✓ Keluar leleran serous dari hidung ✓ Nafsu makan hilang ✓ Hipersaliva Hasil : ➤ Demam 3 Hari	Gejala : ✓ Anus kotor ✓ Demam 39 <sup>0</sup> C ✓ Feses encer ✓ Keluar leleran serous dari hidung ✓ Lesu ✓ Hipersaliva ✓ Nafsu makan hilang Hasil : ➤ Demam 3 Hari	1	1
11	Indigesti Sederhana	Gejala : ✓ Feses berbentuk bulatan keras ✓ Nafsu makan hilang ✓ Lesu Hasil : ➤ Indigesti Sederhana ➤ Asidosis Rumen	Gejala : ✓ Feses berbentuk bulatan keras ✓ Lesu ✓ Nafsu makan hilang Hasil : ➤ Indigesti Sederhana ➤ Asidosis Rumen	-	1
12	Rhinitis	Gejala : ✓ Nafsu makan hilang ✓ Keluar leleran hidung ✓ Hipersaliva	Gejala : ✓ Anus kotor ✓ Demam 39 <sup>0</sup> C ✓ Feses Encer ✓ Keluar leleran hidung	-	1

Kasus	Hasil Pakar	Hasil Diagnosa Sistem		Sesuai Pakar	Sesuai Hasil 1
		Inputan Urut (1)	Inputan Acak (2)		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Demam 39<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Anus kotor</li> <li>✓ Feses Encer</li> </ul> <p>Hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Demam 3 Hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Hipersaliva</li> <li>✓ Nafsu makan hilang</li> </ul> <p>Hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Demam 3 Hari</li> </ul>		
13	Bloat (Kembung)	<p>Gejala :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ambruk</li> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Suhu 37,2<sup>0</sup>C (Tidak Demam)</li> <li>✓ Rambut berdiri</li> <li>✓ Rumen tidak terasa</li> <li>✓ Flank kiri membesar</li> <li>✓ Anus kotor</li> <li>✓ Tidak dapat berdiri</li> </ul> <p>Hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kembung</li> </ul>	<p>Gejala :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ambruk</li> <li>✓ Anus kotor</li> <li>✓ Suhu 37,2<sup>0</sup>C (Tidak Demam)</li> <li>✓ Tidak dapat berdiri</li> <li>✓ Flank kiri membesar</li> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Rambut berdiri</li> <li>✓ Rumen tidak terasa</li> </ul> <p>Hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kembung</li> </ul>	1	1
14	Fasiolasis (Cacingan)	<p>Gejala :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bulu berdiri</li> <li>✓ Tubuh kurus</li> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Demam 38,6<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Feses lembek</li> <li>✓ Anus kotor</li> </ul> <p>Hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cacingan</li> </ul>	<p>Gejala :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Anus kotor</li> <li>✓ Demam 38,6<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Tubuh kurus</li> <li>✓ Bulu berdiri</li> <li>✓ Feses lembek</li> </ul> <p>Hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cacingan</li> </ul>	1	1
15	Mastitis	<p>Gejala :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ambing sapi bengkak</li> <li>✓ Air susu kental &amp; kuning</li> <li>✓ Tubuh kurus</li> <li>✓ Demam 38,8<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Kulit kotor</li> <li>✓ Rambut rontok</li> <li>✓ Ambing bengkak &amp; kemerahan</li> </ul>	<p>Gejala :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ambing bengkak &amp; kemerahan</li> <li>✓ Ambing sapi bengkak</li> <li>✓ Air susu encer &amp; rusak</li> <li>✓ Air susu kental &amp; kuning</li> <li>✓ Demam 38,8<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Kulit kotor</li> </ul>	1	1

Kasus	Hasil Pakar	Hasil Diagnosa Sistem		Sesuai Pakar	Sesuai Hasil 1
		Inputan Urut (1)	Inputan Acak (2)		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Terasa sakit saat ambing dipalpasi</li> <li>✓ Air susu encer &amp; rusak</li> </ul> Hasil : ➤ Mastitis	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Rambut rontok</li> <li>✓ Terasa sakit saat ambing dipalpasi</li> <li>✓ Tubuh kurus</li> </ul> Hasil : ➤ Mastitis		
16	Indigesti Sederhana	Gejala : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lesu</li> <li>✓ Demam 39<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Suara rumen terdengar pekak jika dipukul</li> <li>✓ Feses lembek</li> <li>✓ Anus kotor</li> </ul> Hasil : ➤ Indigesti Sederhana	Gejala : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Anus kotor</li> <li>✓ Demam 39<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Feses lembek Lesu</li> <li>✓ Suara rumen terdengar pekak jika dipukul</li> </ul> Hasil : ➤ Indigesti Sederhana	1	1
17	Sindrom Sapi Ambruk	Gejala : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ambruk</li> <li>✓ Tidak sanggup bangun / berdiri</li> <li>✓ Ambruk setelah melahirkan</li> <li>✓ Nafsu makan berkurang</li> <li>✓ Demam 38,8<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Kekakuan kaki belakang</li> </ul> Hasil : ➤ Sindrom Sapi Ambruk	Gejala : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ambruk</li> <li>✓ Ambruk setelah melahirkan</li> <li>✓ Demam 38,8<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Tidak sanggup bangun / berdiri</li> <li>✓ Kekakuan kaki belakang</li> <li>✓ Nafsu makan berkurang</li> </ul> Hasil : ➤ Sindrom Sapi Ambruk	1	1
18	Indigesti Sederhana	Gejala : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nafsu makan berkurang</li> <li>✓ Lemah</li> <li>✓ Demam 38,9<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Kulit kotor</li> <li>✓ Leleran di hidung</li> </ul> Hasil :	Gejala : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demam 38,9<sup>0</sup>C</li> <li>✓ Leleran di hidung</li> <li>✓ Kulit kotor</li> <li>✓ Lemah</li> <li>✓ Nafsu makan berkurang</li> </ul> Hasil :	1	1

Kasus	Hasil Pakar	Hasil Diagnosa Sistem		Sesuai Pakar	Sesuai Hasil 1
		Inputan Urut (1)	Inputan Acak (2)		
		➤ Indigesti Sederhana	➤ Indigesti Sederhana		
Σ Frek.	18	18	18	13	18

**Sumber :** Pengujian

Pengujian 1 dilakukan dengan cara memasukkan gejala penyakit secara urut sesuai sampel data kasus lalu dicatat hasilnya. Pengujian 2 dilakukan dengan cara memasukkan gejala penyakit secara acak urutannya dari pengujian 1 kemudian dicatat hasilnya. Berdasarkan Tabel 6.4 dapat dibuatkan tabel matriksnya seperti pada Tabel 6.5.

**Tabel 6.5** Tabel Matriks Mc-Nemar

Gejala Urut	Gejala Acak	
	Sesuai Pakar	Sesuai Hasil 1
Sesuai Hasil 1	13 (X <sub>11</sub> )	18 (X <sub>12</sub> )
Sesuai Pakar	18 (X <sub>21</sub> )	18 (X <sub>22</sub> )

**Sumber :** Pengujian

Kemudian dari Tabel 6.5 tersebut dihitung menggunakan persamaan 2.5 dan hasilnya sesuai perhitungan berikut :

$$x^2 = \frac{(|13 - 18| - 1)^2}{(13 + 18)} = 0.516$$

Dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $d.f. = 1$ , dari Tabel pada lampiran 3 didapatkan nilai kritis 3,84. Karena nilai hitung (0,516) lebih kecil dari nilai kritis (3,84) maka disimpulkan bahwa tidak terjadi perubahan hasil diagnosis yang signifikan karena memasukkan gejala fakta secara acak.

## 6.2 Analisa Pengujian

Proses analisis yang dilakukan memiliki tujuan untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil pengujian sistem pakar pendeteksian dan penanganan dini pada penyakit sapi dengan metode *Dempster-Shafer* berbasis web. Analisis dihasilkan dari setiap pengujian yang telah dilakukan baik pengujian validasi, akurasi maupun pengujian Mc-Nemar.

### 6.2.1 Analisis Validasi

Berdasarkan hasil perbandingan fungsional sistem dengan daftar kebutuhan fungsional dihasilkan nilai validasi sebesar 100% sesuai pada Tabel 6.1. Nilai prosentase 100% diperoleh dari pembagian data yang valid sebanyak 18 dari 18 daftar kebutuhan fungsional dan 2 pengujian validasi kepakaran perangkat lunak dengan perhitungan manual. Sehingga fungsional sistem sudah memenuhi kebutuhan yang diperlukan pada sistem pakar pendeteksi penyakit sapi ini dan sesuai dengan metode yang digunakan untuk mendiganosa hasilnya.

### 6.2.2 Analisis Akurasi

Berdasarkan data observasi yang telah diisi oleh Staff Dinas Peternakan mengenai kasus-kasus penyakit sapi yang pernah terjadi maka dihasilkan nilai akurasi sebesar 88,89% dari penggunaan perhitungan metode *Dempster-Shafer* yang terdapat pada Tabel 6.2. Nilai akurasi prosentase 88,89% diperoleh dari pembagian data benar sebanyak 16 dari 18 data kasus sebenarnya. Hasil perbedaan antara data sebenarnya dengan perhitungan karena beberapa hal yaitu

1. Pada kasus 4 terjadi perbedaan diagnosis dimana Data Pakar mendiagnosa Penyakit Indigesti Sederhana, sedangkan Hasil Sistem mendiagnosa Penyakit Asidosis Rumen. Meskipun berbeda tetapi jenis penyakitnya sejenis yaitu gangguan pencernaan sehingga banyak gejala yang memang sama atau mirip dan menghasilkan nilai densitas pakar (keyakinan) sebesar 0,7 atau 70%.
2. Pada kasus 12 terjadi perbedaan diagnosis dimana Data Pakar mendiagnosa Penyakit Rhinitis sedangkan Hasil Sistem mendiagnosa Penyakit Demam 3 Hari, penyebab perbedaan tersebut karenapada basis pengetahuan belum memiliki informasi penyakit tersebut sehingga diagnosa memilih penyakit yang terdapat pada basis data yang memiliki gejala-gejala tersebut dengan nilai densitas pakar sebesar 0,269 atau 26,9% yang berarti keyakinan pakar untuk diagnosa penyakit tersebut kecil.
3. Pada kasus 1, 8 dan 11 hasil diagnosis sistem menemukan lebih dari 1 penyakit sebagai solusinya hal itu disebabkan karena banyaknya gejala yang mirip antara penyakit satu dengan yang lainnya terutama jika jenis penyakitnya sejenis atau gejala yang dimasukkan merupakan gejala umum

yang terjadi tetapi meskipun demikian nilai densitas pakar yang dihasilkan untuk diagnosa penyakit tersebut sekitar 0,7 – 0,8 atau 70-80%.

4. Pada kasus 15 didapatkan nilai densitas yang sangat tinggi yaitu 1 atau 100% dikarenakan gejala-gejala yang dimasukkan merupakan cirri-ciri khusus dari penyakit tersebut. Sedangkan pada kasus 10 dan 18 meskipun hasil diagnosa yang dihasilkan sistem sama dengan hasil diagnosa pakar tetapi memiliki nilai densitas pakar yang kecil. Hal itu disebabkan gejala-gejala yang dimasukkan merupakan gejala yang komplikasi dengan penyakit-penyakit lain yang tidak sama, sehingga saat perhitungan banyak himpunan kosong (tidak ditemukan penyakit yang sama untuk gejala tersebut).
5. Ketidakakurasian sistem pakar penyakit sapi ini sebesar 11,11% yang dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan, yaitu subyektifitas pakar dalam pemberian nilai kepercayaan gejala penyakit dikarenakan keyakinan tiap pakar berbeda dan pemasukkan data gejala fakta yang komplikasi dengan penyakit yang belum terdapat pada sistem.

### 6.2.3 Analisis Mc-Nemar

Data hasil pengujian Mc-Nemar ini dilakukan dengan melakukan uji coba 2 kali dimana setiap pengujian kasus dimasukkan gejala-gejala fakta dengan urutan yang berbeda meskipun gejala-gejalanya sama hanya urutannya saja yang berbeda. Hasil pengujian didapatkan nilai hitungsebesar 0,516 dan dikarenakan nilai hitung (0,516) lebih kecil dari nilai kritis (3,84) maka disimpulkan bahwa tidak terjadi perubahan hasil diagnosis yang signifikan karena pemasukkan gejala fakta secara acak