

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1 Analisa Sistem

Analisa sistem merupakan tahapan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi berbagai macam masalah pada sistem sehingga bisa dilakukan perbaikan, pengembangan serta mengatasi masalah yang ada. Dengan demikian, sistem yang dibuat akan baik dan dapat mencapai tingkat relevansi sesuai dengan yang diharapkan.

Tahap analisa yang dilakukan adalah menganalisa perbandingan antara metode *Dempster-Shafer* dan *Certainty Factor* dalam mendiagnosa hama dan penyakit pada kacang tanah dengan sistem pakar. Sistem yang dibangun akan memberikan hasil keakuratan perbandingan 2 metode yaitu *Dempster-Shafer* dan *Certainty Factor* dalam mendiagnosa hama dan penyakit pada kacang tanah. *Output* yang dihasilkan adalah diagnosa hama dan penyakit kacang tanah beserta cara pengendaliannya.

Rancangan sistem pakar ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL. Beberapa data yang dibutuhkan adalah data gejala, data hama dan penyakit kacang tanah, serta solusi dalam menanganinya. Data-data tersebut akan disimpan ke dalam basis data pengetahuan dan akan digunakan kembali pada proses diagnosa.

Cara kerja sistem pakar ini adalah dengan memberikan sejumlah pertanyaan kepada pengguna tentang gejala yang terdapat pada tanaman kacang tanah. Pengguna akan memilih pilihan gejala-gejala yang ditampilkan pada sistem. Kemudian sistem akan mendiagnosa gejala yang telah dijawab oleh pengguna dan selanjutnya sistem menampilkan hasil diagnosa serta solusi dalam menangani hama dan penyakit tersebut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2 Analisa Kebutuhan Data

Analisa kebutuhan data pada sistem pakar ini didapatkan dari pengetahuan pakar. Ada beberapa data yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem ini:

1. Data hama dan penyakit
Data penyakit diperlukan untuk mengetahui jenis penyakit yang menyerang tanaman kacang tanah.
2. Data gejala
Diperlukan untuk mengelompokan jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman kacang tanah.
3. Data pengendalian
Berisikan solusi yang berasal dari pakar yang bisa dilakukan sebagai langkah awal dalam penanggulangan penyakit pada tanaman kacang tanah.
4. Data nilai probabilitas metode *Dempster-Shafer* dan metode *Certainty Factor*
Data nilai probabilitas ini berisikan data nilai derajat keyakinan pada tiap gejala. Nilai derajat kepercayaan ini diberikan oleh pakar.

4.2.1 Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Analisa basis pengetahuan adalah mempresentasikan pengetahuan dari seorang pakar ke dalam sebuah sistem. Analisa dibangun untuk mengetahui jenis hama dan penyakit yang teridentifikasi pada tanaman kacang tanah. Setiap gejala banyak memiliki kesamaan ciri-ciri secara fisik yang dilihat oleh pengguna akan dicocokkan dengan basis pengetahuan yang dibangun sehingga menghasilkan kesimpulan jenis hama dan penyakit yang terjangkit serta solusi pengendaliannya.

Kemudian diagnosa gejala tersebut akan dicocokkan sesuai basis pengetahuan yang telah didapat dari pakar tanaman kacang tanah tersebut. Hasil diagnosa menampilkan hasil hama dan penyakit pada kacang tanah sesuai gejala yang telah dipilih.

Basis pengetahuan yang digunakan dalam membangun aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit tanaman kacang tanah yaitu basis pengetahuan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

26. Polong kacang kurang berisi

b. Basis Pengetahuan Hama dan Penyakit

Berikut ini adalah daftar hama dan penyakit pada kacang tanah:

1. Kutu daun (*Aphis craccivora* Koch)
2. Ulat pengorok daun (*Biloba subsecivella* (Zell.))
3. Ulat daun (*Amsacta transiens* Wlk.)
4. Kepik (*Anoplocnemis phasiana* F.)
5. Ulat penggulung daun (*Lamprosema indicata* F.)
6. Ulat grayak (*Spodoptera litura* F.)
7. Ulat jengkal (*Plusia-Chrysodeixis chalcites* Esp.)
8. Tungau merah (*Tetranychus bimachulatus*)
9. Ulat tanah (*Agrotis ipsilon* H.)
10. Layu bakteri
11. Gapong
12. Busuk batang (*Sclerotium rolfsii*)
13. Layu *pythium* (*Pythium* spp.)

c. Basis Pengetahuan Gejala dan Penyakit serta pengendaliannya

Berikut adalah tabel basis pengetahuan gejala dan hama atau penyakit pada kacang tanah serta cara pengendaliannya:

Tabel 4.1 Jenis hama & penyakit beserta gejala dan cara pengendaliannya

Nama Penyakit	Gejala	Pengendalian
Kutu daun (<i>Aphis Cracivora</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman rusak terutama di bagian daun • Daun berguguran • Daun-daun kecil. • Daun malformasi, pinggir daun bergelombang • Tanaman tumbuh kerdil 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman serentak serta adanya pergiliran tanaman bukan inang. • Pelepasan musuh alami berupa predator <i>coccinelids</i>, lalat <i>syrpids</i> larva <i>chrysopa</i> spp.
Penggorok daun (<i>Biloba</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman rusak terutama di bagian daun • Daun berlipat atau menggulung 	<ul style="list-style-type: none"> • Pergiliran tanaman • Tanam serempak, tidak lebih dari 10 hari • Telur dan larva instar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Nama Penyakit	Gejala	Pengendalian
	<ul style="list-style-type: none"> • Pupa dibentuk pada lipatan daun • Terdapat imago berwarna abu-abu gelap pada daun 	<ul style="list-style-type: none"> • dikumpulkan dan di bakar • Aplikasi insektisida dilakukan
Ulat daun (<i>amsacta</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman rusak terutama dibagian daun • Daun tampak berlubang • Daun habis termakan • Polong kacang kurang berisi 	<ul style="list-style-type: none"> • Pergiliran tanaman • Tanam serempak, tidak lebih dari 10 hari • Telur dan larva instar dikumpulkan dan di bakar
Kepik (<i>Anoplocnemis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman rusak terutama di bagian daun • Bagian pucuk daun dan ranting terlihat kering • terdapat telur di permukaan daun 	<ul style="list-style-type: none"> • Pergiliran tanaman, • Tanam serempak dengan jeda tidak lebih dari 10 hari.
Ulat penggulung daun (<i>Lamprosema indicate-F.</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman rusak terutama di bagian daun • Daun berlipat atau menggulung • Di dalam gulungan terdapat ulat atau kotorannya yang berwarna coklat hitam • Pupa dibentuk pada lipatan daun 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanam serentak, dengan jeda tidak lebih dari 10 hari • Pergiliran tanaman dengan tanaman bukan inang
Ulat grayak (<i>Spodoptera Litura-F.</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman rusak terutama dibagian daun • Daun habis termakan • Daun tinggal tulang-tulanganya • Di dalam gulungan terdapat ulat atau kotorannya yang berwarna coklat hitam • Pupa dibentuk pada lipatan daun • Tanaman berwarna keputih-putihan jika dilihat dari jauh • Polong kacang kurang berisi 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanam serentak dengan jeda tidak lebih dari 10 hari • secara mekanik mengumpulkan kelompok telur dan larva instar awal yang masih bergerobol yang kemudian di bakar

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Nama Penyakit	Gejala	Pengendalian
Ulat jengkal (<i>Plusia-Chrysodeixis chalcites</i> -Esp.)	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman rusak terutama di bagian daun • Daun habis termakan • Daun tinggal tulang-tulangnya • Ulat membentuk kepompong dalam daun yang dianyam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanam serentak dengan jeda tidak lebih dari 10 hari. • Perangkap cahaya mengingat tertarik pada cahaya lampu
Tungau merah (<i>Tetranychus Bimachulatus</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman rusak terutama di bagian daun • Daun berguguran • Bagian Pucuk daun dan ranting terlihat kering • Daun bercak-bercak Kuning • Daun malformasi, pinggir daun bergelombang • Tanaman layu 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembersihan gulma di sekitar tanaman • Musuh alami adalah tungau predator <i>Phetosaulus persimilis</i> dan <i>P. macroplitis</i>, beberapa coccinellids <i>stecnorus givifroms</i>, cendawan <i>Enthomopora fresnii</i>.
Ulat tanah (Agrotis Ipsilon)	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman rusak terutama di bagian daun • Daun habis termakan • Tanaman muda mati, terpotong pada pangkal tanaman 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengendalian pratanam, yaitu dengan sanitasi sisa-sisa tanaman kacang tanah. Pengolahan tanah dengan membalik tanah dan penggenangan lahan tanah. Tanah diberi mulsa jerami dan kemudian dibakar
Layu bakteri	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman rusak terutama di bagian daun • Bagian pucuk daun dan ranting terlihat kering • Tanaman mati • Tanaman layu • Akar tanaman mengering atau membusuk • Pangkal batang rusak 	<ul style="list-style-type: none"> • Penanaman varietas yang rentan atau tersedianya inang alternatif (gulma) yang terus menerus akan memungkinkan patogen bertahan dalam jangka lama.
Gapong	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman rusak terutama dibagian daun • Bagian pucuk daun dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanahnya di dagir dan dicari nematodanya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Nama Penyakit	Gejala	Pengendalian
	<ul style="list-style-type: none"> • ranting terlihat kering • Daun-daun kecil. • Pembusukan timbul pada batang atau daun dekat permukaan tanah. • Akar tanaman mengering atau membusuk • Polong berwarna hitam dan busuk • Polong kacang kurang berisi 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi mulsa jerami
Busuk batang <i>sclerotium</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman rusak terutama di bagian daun • Tanaman mati • Tanaman menjadi layu • Pembusukan timbul pada batang atau daun dekat permukaan tanah. • Pangkal batang rusak • Terdapat bercak-bercak berbentuk bulat, berwarna putih kekuning kuningan atau coklat pada pangkal batang. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan varietas yang resistan, • Pengendalian harus dimulai dengan pencegahan penimbunan inoculum.
Layu <i>phytium</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman layu • Tanaman mati • Tanaman tumbuh kerdil • Akar tanaman mengering atau membusuk • Pangkal batang rusak • Pembusukan timbul di batang atau daun dekat permukaan tanah. • Polong berwarna hitam dan busuk 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengendalian dapat dilakukan dengan penanaman varietas resisten. • Fumigasi pada tanah-tanah terinfestasi berat.

Kemudian setelah melakukan pengelompokan gejala-gejala pada hama atau penyakit pada kacang tanah, maka dibuat sebuah basis pengetahuan untuk memudahkan dalam pembuatan sistem. Berikut adalah tabel basis pengetahuan beserta nilai tingkat kepercayaan akan pengaruh sebuah gejala tersebut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

d. Basis Pengetahuan Nilai *Probabilitas*

Nilai *probabilitas* densitas masing-masing gejala diperoleh dari seorang pakar yaitu DR. Rustami, SP, Msi. Berikut merupakan tabel relasi gejala pada penyakit kacang tanah beserta masing-masing nilai probabilitasnya:

Tabel 4.2 Nilai probabilitas CF dan DS

No	Hama/Penyakit	Gejala-Gejala	CF	DS
1	(P01) Kutu Daun (Aphis craccivora Koch)	G02 - Daun berguguran	0.6	0.6
		G10 - Daun malformasi, pinggir daun bergelombang	0.8	0.8
		G08 - Daun-daun kecil.	0.8	0.7
		G01 - Tanaman rusak terutama dibagian daun	0.8	0.7
		G19 - Tanaman tumbuh kerdil	0.8	0.8
2	(P02) Ulat Pengorok Daun (Biloba subsecivella (Zell.))	G06 - Daun berlipat atau menggulung	0.7	0.7
		G14 - Pupa dibentuk pada lipatan daun	0.7	0.7
		G01 - Tanaman rusak terutama dibagian daun	0.7	0.7
		G15 - Terdapat imago berwarna abu-abu gelap	0.8	0.8
3	(P03) Ulat daun (Amsacta transiens Wik.)	G04 - Daun habis termakan	0.8	0.7
		G03 - Daun tampak berlubang	0.7	0.7
		G26 - Polong kacang kurang berisi	0.6	0.7
		G01 - Tanaman rusak terutama dibagian daun	0.7	0.7
4	(P04) Kepik (Anoplocnemis phasiana F.)	G07 - Bagian Pucuk daun dan ranting terlihat kering	0.7	0.7
		G01 - Tanaman rusak terutama dibagian daun	0.7	0.7
		G11 - Terdapat telur di permukaan daun	0.8	0.8
5	(P05) Ulat penggulung daun (Lamprosema indicata F.)	G06 - Daun berlipat atau menggulung	0.7	0.7
		G13 - Di dalam gulungan terdapat ulat atau kotorannya yang berwarna coklat hitam	0.7	0.7
		G14 - Pupa dibentuk pada lipatan daun	0.7	0.7
		G01 - Tanaman rusak terutama dibagian daun	0.8	0.7
6	(P06) Ulat grayak (Spodoptera Litura)	G04 - Daun habis termakan	0.7	0.7
		G05 - Daun tinggal tulang-tulangnya	0.7	0.8

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Hama/Penyakit	Gejala-Gejala	CF	DS
7	(P07) Ulat jengkal (Plusia-Chrysodeixis chalcites Esp.)	G13 - Di dalam gulungan terdapat ulat atau kotorannya yang berwarna coklat hitam	0.7	0.7
		G26 - Polong kacang kurang berisi	0.7	0.7
		G14 - Pupa dibentuk pada lipatan daun	0.7	0.7
		G20 - Tanaman berwarna keputih-putihan jika dilihat dari jauh	0.8	0.8
		G01 - Tanaman rusak terutama dibagian daun	0.7	0.7
8	(P08) Tungau merah (Tetranychus Bimachulatus)	G04 - Daun habis termakan	0.7	0.7
		G05 - Daun tinggal tulang-tulangnyanya	0.8	0.8
		G01 - Tanaman rusak terutama dibagian daun	0.7	0.7
		G12 - Ulat membentuk kepompong dalam daun yang dianyam.	0.8	0.8
		G07 - Bagian Pucuk daun dan ranting terlihat kering	0.7	0.7
		G09 - Daun Bercak-bercak Kuning	0.7	0.7
9	(P09) Ulat tanah (Agrotis ipsilon H.)	G02 - Daun berguguran	0.7	0.6
		G10 - Daun malformasi, pinggiran daun bergelombang	0.8	0.8
		G17 - Tanaman layu	0.7	0.8
		G01 - Tanaman rusak terutama dibagian daun	0.7	0.7
		G04 - Daun habis termakan	0.6	0.7
		G21 - Tanaman muda mati, terpotong pada pangkal tanaman	0.8	0.8
10	(P10) Penyakit Layu Bakteri	G01 - Tanaman rusak terutama dibagian daun	0.7	0.7
		G24 - Akar tanaman mengering atau membusuk	0.8	0.8
		G07 - Bagian Pucuk daun dan ranting terlihat kering	0.8	0.7
		G23 - Pangkal batang rusak	0.7	0.7
		G17 - Tanaman layu	0.9	0.8
		G18 - Tanaman mati	0.8	0.8
11	(P11) Penyakit Gapong	G01 - Tanaman rusak terutama dibagian daun	0.7	0.7
		G24 - Akar tanaman mengering atau membusuk	0.7	0.8
		G07 - Bagian Pucuk daun dan ranting	0.7	0.7

No	Hama/Penyakit	Gejala-Gejala	CF	DS
11	Hama cipta milik UIN Suska Riau	terlihat kering		
		G08 - Daun-daun kecil.	0.7	0.7
		G22 - Pembusukan timbul pada batang atau daun dekat permukaan tanah.	0.7	0.7
		G25 - Polong berwarna hitam dan busuk	0.5	0.6
		G26 - Polong kacang kurang berisi	0.8	0.7
		G01 - Tanaman rusak terutama dibagian daun	0.7	0.7
12	(P12) Penyakit Busuk Batang (Sclerotium rolfsii)	G23 - Pangkal batang rusak	0.8	0.7
		G22 - Pembusukan timbul pada batang atau daun dekat permukaan tanah.	0.8	0.7
		G17 - Tanaman layu	0.7	0.8
		G18 - Tanaman mati	0.7	0.8
		G16 - Terdapat bercak-bercak berbentuk bulat, berwarna putih kekuning kuningan atau coklat pada pangkal batang	0.7	0.7
13	(P13) Penyakit Layu Pythium (Pythium spp.)	G24 - Akar tanaman mengering atau membusuk	0.8	0.8
		G23 - Pangkal batang rusak	0.7	0.7
		G22 - Pembusukan timbul pada batang atau daun dekat permukaan tanah.	0.8	0.7
		G25 - Polong berwarna hitam dan busuk	0.6	0.6
		G17 - Tanaman layu	0.8	0.8
		G18 - Tanaman mati	0.8	0.8
		G19 - Tanaman tumbuh kerdil	0.9	0.8

4.2.2 Motor Inferensi

Setelah menganalisa basis pengetahuan, selanjutnya adalah menyusun motor inferensi yang akan melakukan penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan memformulasikan kesimpulan. Penyusunan motor inferensi pada sistem pakar ini menggunakan metode *forward chaining* atau runut maju. Penalaran dimulai dari fakta untuk menguji kebenaran hipotesis yang ada dalam basis pengetahuan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.3 Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan yang akan kita gunakan untuk basis pengetahuan hama dan penyakit tanaman kacang tanah adalah *rulebase reasoning* yang nantinya akan digunakan untuk menentukan proses pencarian atau menentukan kesimpulan yang didapat. Berdasarkan tabel keputusan dan pohon inferensi, dapat disimpulkan bahwa terdapat 13 aturan atau *rule* yang terdiri dari:

- R-1 : *IF G1 and G2 and G8 and G10 and G19 Then P1* (hama Kutu Daun)
- R-2 : *IF G1 and G6 and G14 and G15 Then P2* (Ulat Pengorok Daun)
- R-3 : *IF G1 and G3 and G4 and G26 Then P3* (Ulat Daun)
- R-4 : *IF G1 and G7 and G11 Then P4* (Kepik)
- R-5 : *IF G1 and G6 and G13 and G14 Then P5* (Ulat penggulung daun)
- R-6 : *IF G1 and G4 and G5 and G13 and G14 and G20 and G26 Then P6*
(Ulat grayak)
- R-7 : *IF G1 and G4 and G5 and G12 Then P7* (Ulat Jengkal)
- R-8 : *IF G1 and G2 and G7 and G9 and G10 and G17 Then P8* (Tungau merah)
- R-9 : *IF G1 and G4 and G21 Then P9* (Ulat tanah)
- R-10 : *IF G1 and G7 and G17 and G18 and G23 and G24 Then P10* (Layu Bakteri)
- R-11 : *IF G1 and G7 and G8 and G22 and G24 and G25 and G26 Then P11*
(Gapong)
- R-12 : *IF G16 and G17 and G18 and G22 and G23 Then P12* (Busuk Batang Sclerotium)
- R-13 : *IF G17 and G18 and G19 and G22 and G23 and G24 and G25 Then P13* (Layu Pytium)

4.1.1 Proses Penentuan Jenis Penyakit

Berdasarkan data masukan yang telah didapatkan, selanjutnya proses untuk menentukan jenis hama dan penyakit tanaman kacang tanah setelah sistem menerima dan menyimpan data hama dan penyakit serta gejala-gejalanya, maka

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pengguna menjawab pertanyaan yang diajukan sistem berdasarkan gejala kasus yang menjadi basis pengetahuan hama dan penyakit tanaman kacang tanah.

Langkah-langkah proses penentuan jenis hama dan penyakit yang terjadi di dalam sistem pakar mendiagnosa hama dan penyakit tanaman kacang tanah adalah sebagai berikut:

1. Sistem akan memberikan beberapa pertanyaan mengenai gejala-gejala hama dan penyakit tanaman kacang tanah.
2. Pengguna kemudian memberikan jawaban atas pertanyaan tersebut sesuai dengan gejala-gejala yang dirasakannya. Setelah itu gejala tersebut akan dicocokkan dengan basis pengetahuan yang ada dalam sistem pakar mendiagnosa hama dan penyakit tanaman kacang tanah.
3. Setelah Pengguna menjawab seluruh pertanyaan yang sesuai dengan gejala yang dirasakan, selanjutnya sistem akan melakukan pencarian ke depan dengan menggunakan pola *if-then* untuk mencari gejala yang tepat untuk hama dan penyakit tanaman kacang tanah serta cara penhendiannya.
4. Sistem akan memberikan hasil diagnosa berdasarkan kecocokan gejala-gejala untuk hama dan penyakit tanaman kacang tanah.

4.3 Analisa Metode *Dempster-Shafer* dan *Certainty Factor*

Untuk menentukan berapa tingkat kepercayaan atas sebuah keputusan yang dihasilkan oleh sistem pakar dalam menentukan penyakit dan hama pada kacang tanah, digunakan analisis metode *Dempster-Shafer* dan *Certainty Factor*. Berikut adalah analisa dua metode yang akan dibandingkan tersebut.

4.3.1 Analisa Metode *Dempster-Shafer*

Dempster-Shafer mengizinkan untuk menentukan derajat kepercayaan (*degree of belief*) dan *plausible reasoning* (pemikiran yang masuk akal) yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah untuk mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa. Setiap potongan informasi

memiliki nilai pengaruh *evidence* terhadap hipotesis yang ada. Dengan menggunakan nilai densitas diagnosa dapat dilakukan, yaitu hipotesis yang memiliki nilai probabilitas yang tertinggi merupakan hasil diagnosa. Untuk analisa metode *Dempster-Shafer* lebih lanjut dapat ditunjukkan dengan melakukan perhitungan secara manual penyakit yang menyerang tanaman kacang tanah seperti berikut ini.

Misalkan gejala-gejala yang dipilih adalah:

1. Tanaman layu, dimana terdapat penyakit P8, P10, P12 dan P13
2. Tanaman mati, terdapat penyakit P10, P12 dan P13
3. Akar tanaman mengering atau membusuk, terdapat penyakit P10 dan P13
4. Polong berwarna hitam dan busuk, terdapat penyakit P13

Penyelesaian:

Gejala 1 : Tanaman layu

Dengan nilai $m_1 \{P8, P10, P12, P13\} m=0,8$ dan $m_1 = 1-0.8 = 0.2$

Gejala 2 : Tanaman mati

Dengan nilai $m_2 \{P10, P12, P13\} m=0,8$ dan $m_2 = 1-0.8 = 0.2$

Tabel 4.3 Aturan kombinasi untuk m_3

	(P8, P10, P12, P13)	0.8	q	0.2
(P10, P12, P13)	0.8	(P10, P12, P13)	0.64	P10, P12, P13 0.16
q	0.2	(P8, P10, P12, P13)	0.16	q 0.04

Keterangan :

- Kolom pertama berisikan himpunan bagian pada gejala pertama (akar membusuk) dengan m_1 sebagai fungsi densitasnya.
- Baris pertama adalah semua himpunan bagian gejala kedua (tanaman layu), dengan m_2 sebagai fungsi densitasnya.
- Baris kedua dan ketiga pada kolom kedua merupakan irisan dari kedua himpunan.

Selanjutnya dihitung densitas baru untuk beberapa kombinasi (m_3) dengan persamaan *Dempster-Shafer*, sebagai berikut:

$$m_3\{P10, 12, P13\} = (0.64+0.16) / (1-0) = 0.8$$

$$m_3\{P8, P10, 12, P13\} = 0.16 / 1 = 0.16$$

$$m_3\{q\} = 0.04 / (1-0) = 0.04$$

Gejala 3 : Akar tanaman mengering atau membusuk

Dengan nilai $m_4\{P10, P13\} m=0,8$ dan $m_2 = 1-0.8 = 0.2$

Tabel 4.4 Aturan kombinasi untuk m_5

	(P10, P13)	0,8	q	0,2	
(P10, P12, P13)	0,8	(P10, P13)	0,64	P10, P12, P13	0,16
(P8, P10, P12, P13)	0,16	(P10, P13)	0,128	(P8, P10, P12, P13)	0,032
q	0,04	(P10, P13)	0,032	q	0,008

Keterangan :

- Kolom pertama berisikan hasil kombinasi m_3
- Baris pertama berisikan semua himpunan bagian gejala ketiga (batang busuk berwarna kekuningan), dengan m_3 sebagai fungsi densitasnya
- Baris kedua, ketiga dan keempat pada kolom kedua merupakan irisan dari himpunan baris pertama dengan kolom pertama.

Selanjutnya, dihitung densitas baru dari kombinasi di atas (m_5) sebagai berikut:

$$M_5\{P10, P13\} = (0,64+0,128+0,032) / (1-0) = 0,8$$

$$M_5\{P10, 12, P13\} = (0,16) / (1-0) = 0,16$$

$$M_5\{P8, P10, 12, P13\} = 0,032 / 1 = 0,032$$

$$M_5\{q\} = 0,008 / (1-0) = 0,008$$

Gejala 4 : Polong berwarna hitam dan busuk

Dengan nilai $m_6\{P13\} m=0,5$ dan $m_2 = 1-0,5 = 0,5$

Tabel 4.5 Aturan kombinasi untuk m₇

	P13	0,5	q	0,5	
(P10,P13)	0,8	P13	0,4	(P10, P13)	0,4
(P10, P12, P13)	0,16	P13	0,08	(P10, P12, P13)	0,08
(P8, P10, P12, P13)	0,032	P13	0,016	(P8, P10, P12, P13)	0,016
q	0,008	P13	0,004	q	0,004

Keterangan :

- Kolom pertama berisikan hasil kombinasi m_s
- Baris pertama berisikan semua himpunan bagian gejala keempat (kondisi tanah lembab), dengan m₅ sebagai fungsi densitasnya
- Baris kedua, ketiga, keempat dan kelima pada kolom kedua merupakan irisan dari himpunan yang ada pada baris pertama dengan kolom pertama

Selanjutnya, dihitung densitas baru dari kombinasi di atas (m₇) sebagai berikut:

$$M_7\{P13\} = (0,4+0,08+0,016+0,004) / (1-0) = 0,5$$

$$M_7\{P10, P13\} = (0,4) / (1-0) = 0,4$$

$$M_7\{P10, 12, P13\} = (0,04) / (1-0) = 0,04$$

$$M_7\{P8, P10, 12, P13\} = 0,016 / 1 = 0,016$$

$$M_7\{q\} = 0,004 / (1-0) = 0,004$$

Kemudian, dihitung nilai persentase derajat keyakinan dari beberapa kemungkinan penyakit yang terdeteksi tersebut:

$$M_7(P13) = 0,5 \times 100\% = 50\%$$

$$M_7\{P10, P13\} = 0,4 \times 100\% = 40\%$$

$$M_7\{P10, 12, P13\} = 0,04 \times 100\% = 4\%$$

$$M_7\{P8, P10, 12, P13\} = 0,016 \times 100\% = 1,6\%$$

$$M_7\{q\} = 0,004 \times 100\% = 0,4\%$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jadi kesimpulannya, dari gejala yang telah dipilih tersebut, terdeteksi bahwa tanaman kacang tanah mengalami penyakit P13 (*Layu Pytium*) dengan tingkat kepercayaan sebesar 50%.

4.3.2 Analisa Metode *Certainty Factor*

Faktor kepastian *Certainty Factor* menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (atau fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. *Certainty Factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsi derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Untuk menentukan keterangan faktor keyakinan dari pakar, dilihat dari $CF_{combine}$ dengan berpedoman dari tabel interpretasi (*term*) *Certainty Factor*.

Bila terdapat lebih dari satu gejala, maka CF penyakit dihitung dengan menggunakan persamaan: $CF_{combine} = CF_{Fold} + CF_{gejala} * (1 - CF_{Fold})$.

Contoh, gejala yang dipilih user adalah:

IF Tanaman layu (Gejala 1)

AND Tanaman mati (Gejala 2)

AND Akar tanaman mengering atau membusuk (Gejala 3)

AND Polong berwarna hitam dan busuk (Gejala 4)

THEN Layu Phytium

Langkah pertama, pakar menentukan nilai CF untuk masing-masing gejala. Adapun nilai CF yang diberikan pakar misalnya:

$$CF_{pakar}(\text{Gejala 1}) = 0.8$$

$$CF_{pakar}(\text{Gejala 2}) = 0.8$$

$$CF_{pakar}(\text{Gejala 3}) = 0.8$$

$$CF_{pakar}(\text{Gejala 4}) = 0.5$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dikarenakan terdapat lebih dari dua gejala, maka digunakan persamaan

$$CF_{[\text{gejala1, gejala2}]} = 0,8 + 0,8 * (1 - 0,8) = 0,96$$

$$CF_{[\text{gejala sebelumnya, gejala3}]} = 0,96 + 0,8 * (1 - 0,96) = 0,992$$

$$CF_{[\text{gejala sebelumnya, gejala4}]} = 0,992 + 0,5 * (1 - 0,992) = 0,999$$

Jadi, Tingkat kepercayaan penyakit adalah $0,999 * 100\% = 99,9\%$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka keterangan tingkat keyakinan berdasarkan tabel interpretasi adalah ‘hampir mungkin’.

4.4 Analisa Fungsional

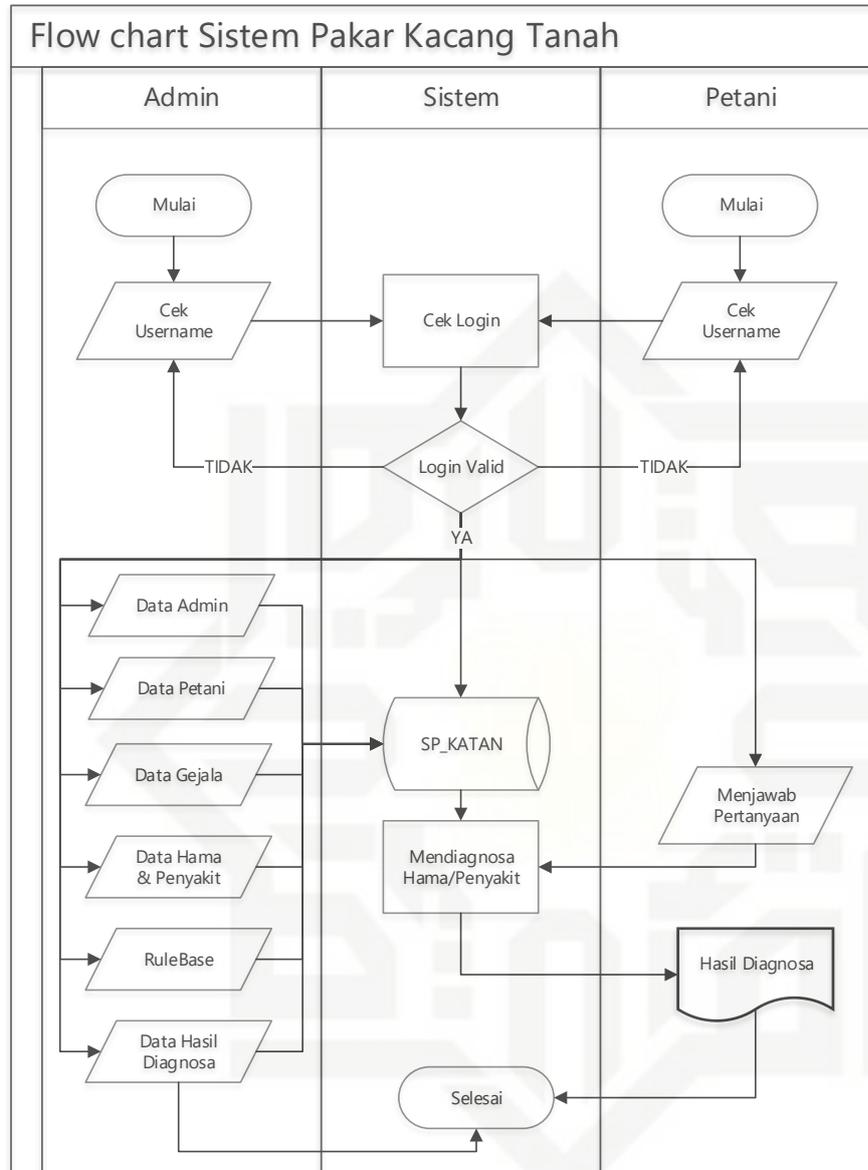
Analisa fungsional dalam sistem ini meliputi bagan alir (*flowchart*), diagram konteks (*Context-Diagram*), *Data Flow Diagram* (DFD) dan *Entity Relationship Diagram* (ERD).

4.4.1 Bagan Alir (*Flowchart*)

Flowchart mendeskripsikan aliran proses yang terjadi di dalam sistem, dimulai dari awal menggunakan sistem hingga selesai. *Flowchart* sistem yang dibangun dapat dilihat pada gambar 4.2.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

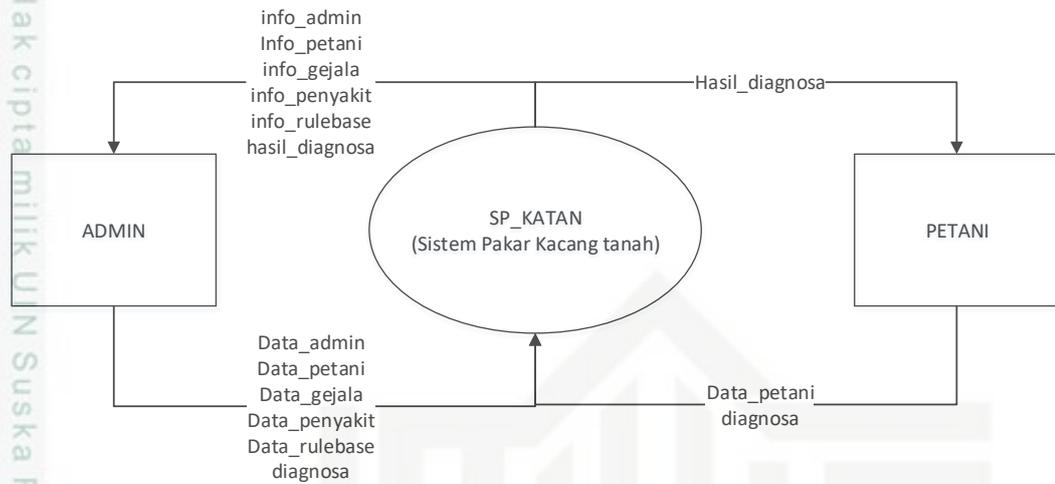
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.3 Flowchart Sistem Pakar Tanaman Kacang Tanah

4.4.2 Context Diagram

Context Diagram menggambarkan hubungan *input/output* antara sistem dengan dunia luarnya, suatu diagram konteks selalu mengandung satu proses yang mewakili seluruh sistem. Berikut adalah diagram konteks dari sistem yang dibangun,



Gambar 4.4 Context Diagram Sistem Pakar Kacang Tanah

Entitas yang berhubungan dengan sistem pada diagram konteks di atas adalah:

1. *Admin* merupakan seseorang yang memiliki hak akses untuk menginputkan data login, data petani, data gejala, data penyakit serta solusinya, dan juga data rulebase pada sistem pakar kacang tanah.
2. *Petani* merupakan pengguna yang melakukan konsultasi dengan sistem untuk mengetahui jenis penyakit serta solusi pengendalian terhadap penyakit yang menyerang tanaman kacang tanah.

4.4.3 Data Flow Diagram (DFD)

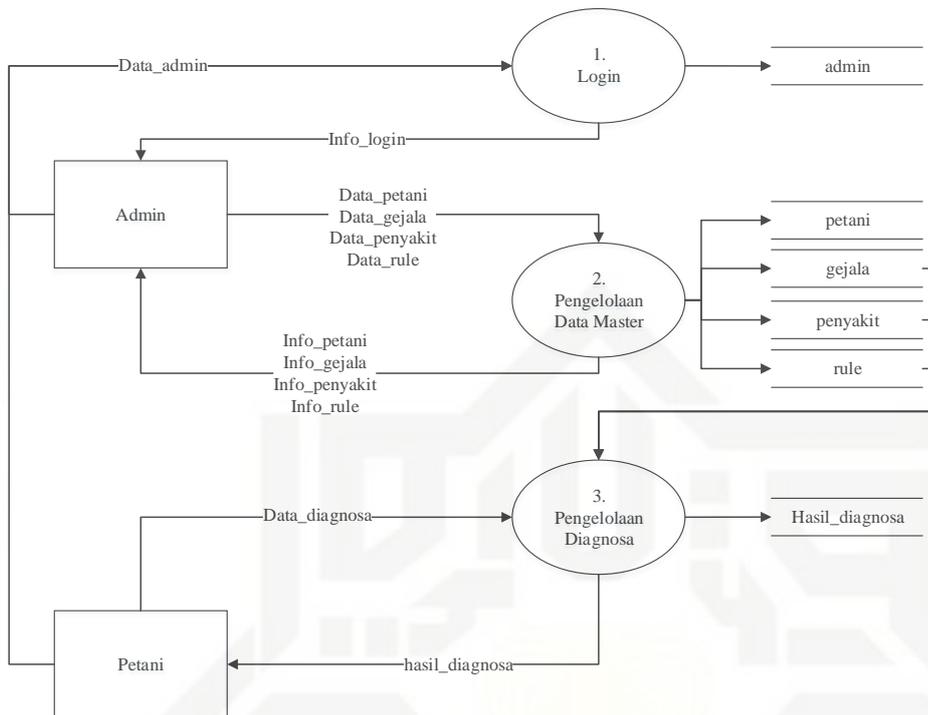
Berikut adalah DFD (*Data Flow Diagram*) pada sistem pakar tanaman kacang tanah:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.5 DFD (Data Flow Diagram)

Tabel 4.7 Proses DFD Level 1

Nama	Deskripsi
<i>Login</i>	Proses untuk melakukan login
Pengelolaan Data Master	Proses untuk melakukan data master petani, gejala, penyakit, dan basis aturan
Pengelolaan Diagnosa	proses diagnosa dari data gejala yang telah dipilih oleh petani. Selanjutnya sistem akan memberikan hasil diagnosa terkait gejala yang telah dipilih, serta menampilkan data pengendalian terkait hama/penyakit pada kacang tanah yang terpilih.

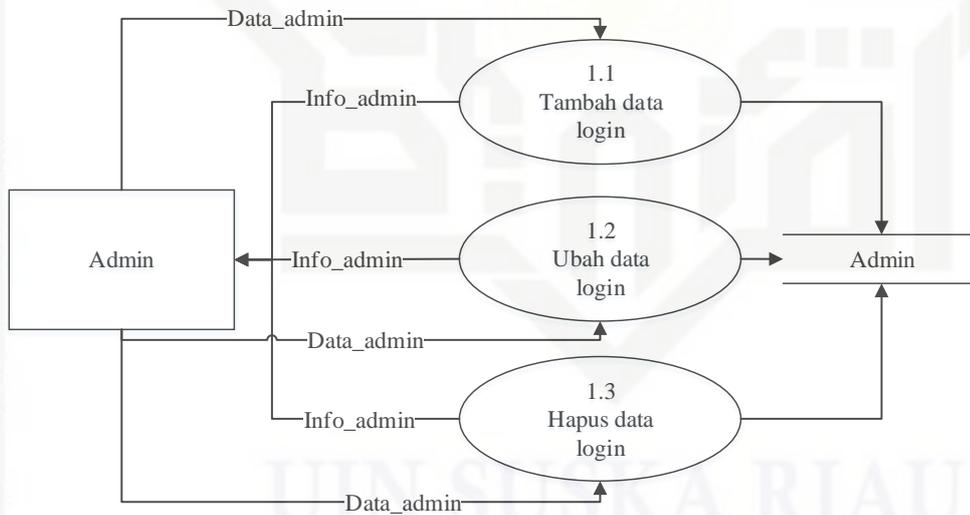
Tabel 4.8 Keterangan Aliran Data DFD

Nama	Deskripsi
<i>data_login</i>	Aliran data yang berisi data <i>login</i>
<i>Info_login</i>	Aliran data yang berisi informasi <i>login</i>
<i>data_rule</i>	Aliran data yang berisi data rule

Nama	Deskripsi
Info_rule	Aliran data yang berisi informasi data rule
data_penyakit	Aliran data yang berisi data penyakit
Info_penyakit	Aliran data yang berisi informasi data penyakit
data_gejala	Aliran data yang berisi data gejala
Info_gejala	Aliran data yang berisi informasi data gejala
data_petani	Aliran data yang berisi data petani
Info_petani	Aliran data yang berisi informasi data petani
data_diagnosa	Aliran data yang berisi data diagnosa
hasil_diagnosa	Aliran data yang berisi informasi hasil diagnosa

4.4.4 DFD Level 2 Proses 1 (Login)

Di bawah ini adalah DFD level 2 untuk proses 1, yaitu pengelolaan data login sistem



Gambar 4.6 DFD Level 2 Proses 1 (Login)

Tabel 4.9 Proses pada DFD Level 2 Proses 1 (Login)

Nama	Deskripsi
Tambah data admin	Proses untuk menambah data pengguna
Ubah data admin	Proses untuk mengubah data pengguna
Hapus data admin	Proses untuk menghapus data pengguna

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

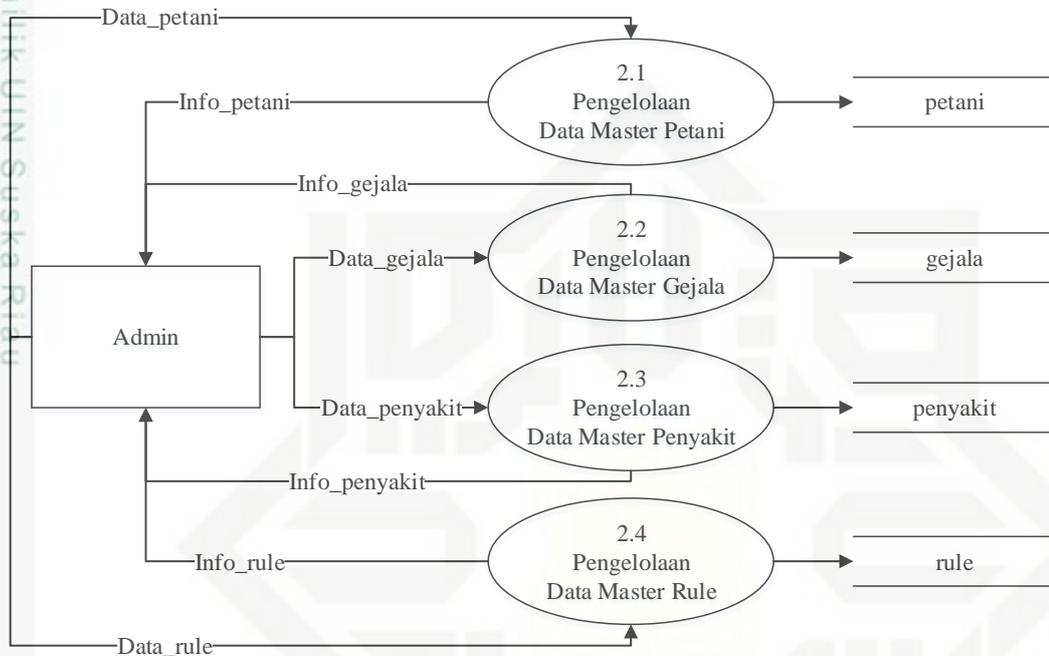
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.4.5 DFD Level 2 Proses 2 (Data Master)

Berikut adalah *Data Flow Diagram* level 2 untuk proses 2 (Pengelolaan Data Master):



Gambar 4.7 DFD level 2 untuk proses 2 (Data Master)

Tabel 4.10 Deskripsi DFD Level 2 Proses 2

Nama	Deskripsi
Pengelolaan petani	Proses untuk melakukan pengelolaan data master petani
Pengelolaan penyakit	Proses untuk melakukan pengelolaan data penyakit
Pengelolaan gejala	Proses untuk melakukan pengelolaan data gejala
Pengelolaan rule	Proses untuk melakukan pengelolaan data rule

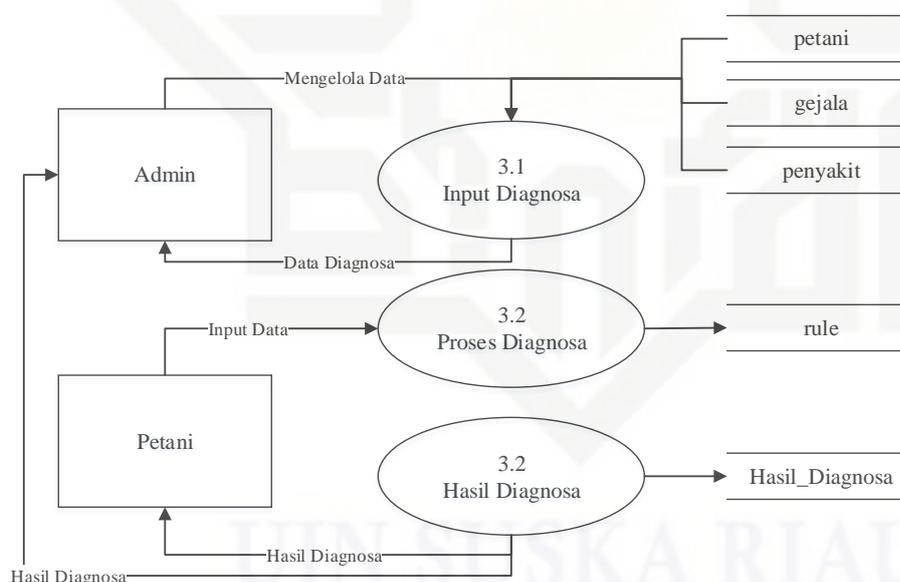
Tabel 4.11 Aliran Data DFD Level 2 Proses 2 (Data Master)

Nama	Deskripsi
Info_petani	Aliran data yang berisi info petani yang telah terdaftar di sistem
Data_petani	Aliran data yang berisi inputan data petani yang akan mengakses sistem
Info_penyakit	Aliran data yang berisi data hama/penyakit kacang tanah

Nama	Deskripsi
Data_penyakit	Aliran data yang berisi inputan data hama dan penyakit kacang tanah
Info_gejala	Aliran data yang berisi data gejala-gejala pada hama/penyakit kacang tanag
Data_gejala	Aliran data yang berisi inputan data gejala pada tanaman kacang tanah
Info_rule	Aliran data yang berisi data rule (basis aturan)
Data_rule	Aliran data yang berisi data basis aturan yang menghubungkan data gejala dan penyakit

4.4.6 DFD Level 2 Proses 3 (Pengelolaan Diagnosa)

Berikut adalah *Data Flow Diagram* level 2 untuk proses 3 (Pengelolaan diagnosa):



Gambar 4.8 DFD level 2 untuk proses 3 (Pengelolaan Diagnosa)

Tabel 4.12 Deskripsi DFD Level 2 Proses 3

Nama	Deskripsi
Input diagnosa	Proses untuk melakukan inputan pada pengelolaan diagnosa

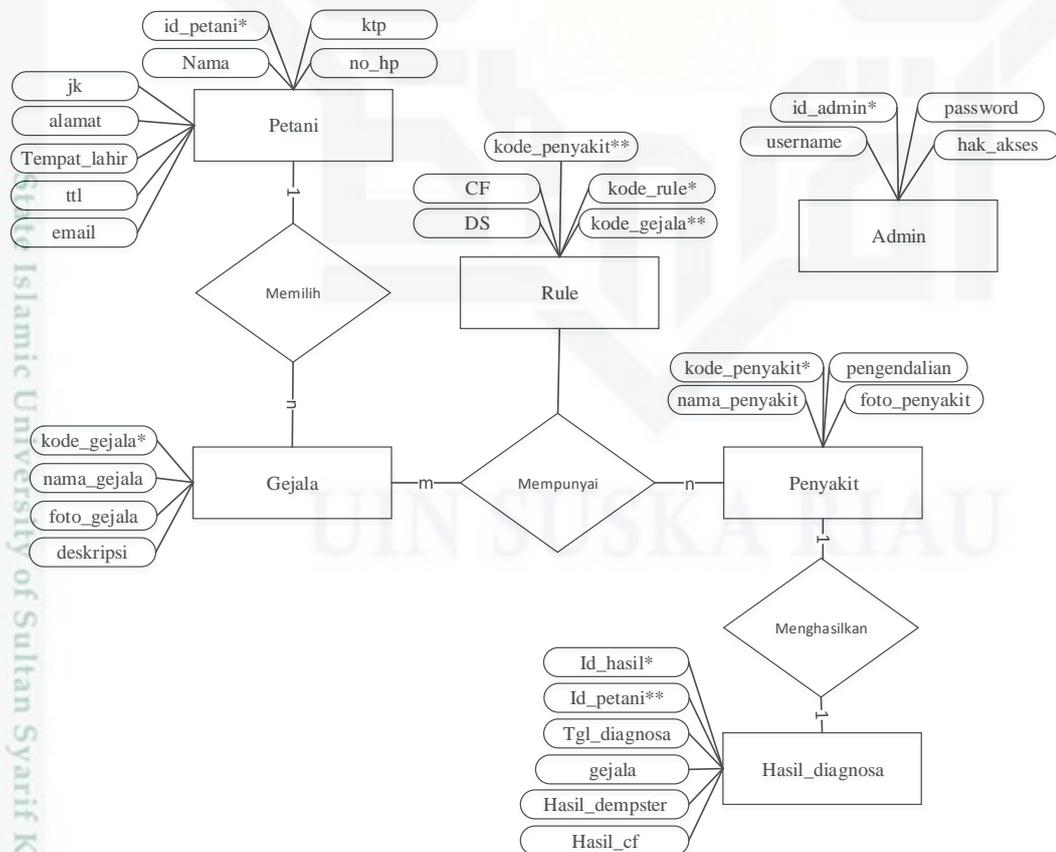
Nama	Deskripsi
Proses diagnosa	Proses untuk melakukan pengelolaan diagnosa
Hasil diagnosa	Proses untuk keluaran hasil diagnosa

Tabel 4.13 Aliran Data DFD Level 2 Proses 3

Nama	Deskripsi
Input_data	Aliran data yang berisi inputan data untuk diagnosa
Data_diagnosa	Aliran data yang menampilkan data diagnosa
Mengelola_data	Aliran data yang berisi pengelolaan data diagnosa
Hasil Diagnosa	Aliran data berisi hasil diagnosa

4.4.7 Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD adalah diagram yang memperlihatkan entitas-entitas yang terlibat dalam sebuah sistem serta relasi antar sistem tersebut. ERD terdiri dari tiga komponen yaitu entitas, relasi, dan atribut.



Gambar 4.9 ERD Sistem pakar kacang Tanah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.5 Rancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit tanaman kacang tanah ini meliputi beberapa bagian, yaitu:

4.5.1 Perancangan Basis Data

Rancangan basis data aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit pada tanaman kacang tanah ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.14 Rancangan Basis Data

No	Tabel	Field	Tipe Data	Key	Deskripsi
1	Admin	id_admin	Varchar(10)	primary	id admin
		username	Varchar(15)	-	username
		password	Varchar(15)	-	password
		hak_akses	Enum('Admin', 'Petani')	-	level akun
2	Petani	Id_petani	Varchar(10)	primary	id petani
		Nama_petani	Varchar(32)	-	nama petani
		Jk	Enum('pria', 'wanita')	-	jenis kelamin
		ktp	Varchar(20)	-	nomor ktp
		ttl	Date	-	tanggal lahir
		Alamat	tinytext	-	alamat petani
		email	Varchar(64)	-	email
		no_hp	Varchar(15)	-	nomor hp
3	Gejala	kode_gejala	Varchar(10)	primary	kode gejala
		nama_gejala	Varchar(225)	-	nama gejala
		foto_gejala	Varchar(255)	-	foto gejala
		deskripsi	text	-	deskripsi gejala
4	Penyakit	kode_penyakit	Varchar(10)	primary	kode penyakit
		nama_penyakit	Varchar(100)	-	nama penyakit
		Pengendalian	Text	-	pengendalian penyakit
		Foto	Varchar(64)	-	foto penyakit
5	Rule	kode_rule	Varchar(10)	primary	kode basis aturan
		kode_penyakit	Varchar(10)	foreign_key	kode penyakit
		kode_gejala	Varchar(10)	foreign	kode gejala

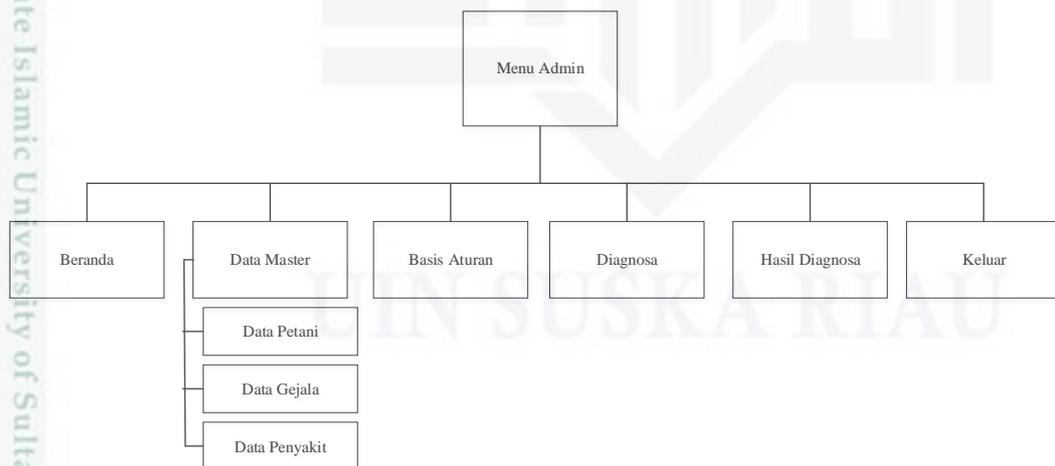
No	Tabel	Field	Tipe Data	Key	Deskripsi
6	hasil_diagnosa			_key	
		Cf	Float	-	nilai densitas CF
		Ds	Float	-	nilai densitas DS
		id_hasil	Varchar(10)	primary	id hasil diagnosa
		tgl_diagnosa	Varchar(10)	-	tanggal diagnosa
		id_petani	Varchar(10)	foreign_key	id petani
		gejala	Text	-	gejala yang dipilih
		hasil_cf	Text	-	hasil certainty factor
		hasil_dempster	Varchar(10)	-	hasil dempster-shafer

4.5.2 Rancangan Struktur Menu

Struktur menu aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit tanaman kacang terbagi menjadi 2 struktur menu, yaitu menu admin dan menu untuk petani atau *user*.

4.5.2.1 Rancangan Struktur Menu Admin

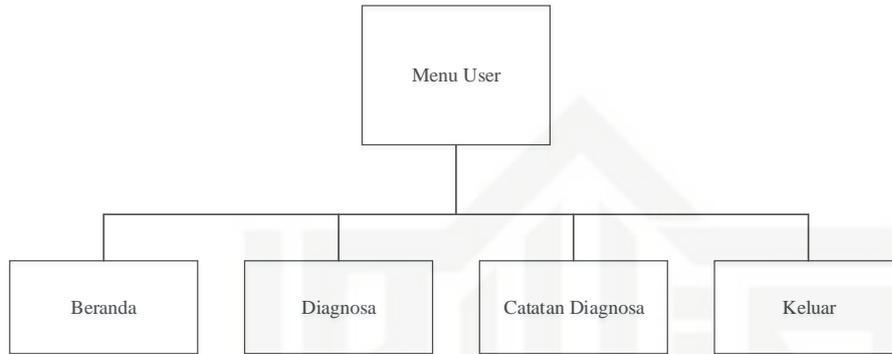
Berikut adalah struktur menu Admin, yang terdiri dari menu beranda, data login, data master gejala dan penyakit, data *rulebase* dan laporan rekam medik.



Gambar 4.10 Struktur menu Admin

4.5.2.2 Rancangan Struktur Menu User

Berikut adalah sturtur menu *User* yang terdiri dari menu beranda, edit akun, daftar penyakit kacang tanag, menu diagnosa dan rekam medik.



Gambar 4.11 Struktur menu *User*

4.5.3 Interface

Rancangan *interface* pengguna pada sistem ini dapat dilihat pada gambar 4.11 berikut:



Gambar 4.12 Halaman utama pengguna

Untuk melihat perancangan interface selanjutnya dapat dilihat pada Lampiran A