

**SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DEFISIENSI UNSUR HARA
TANAMAN KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN METODE
FUZZY LOGIC DAN DEMPSTER SHAFER**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Informatika

Oleh :

MARISA BUDI

11551101843



2021



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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.





UIN SUSKA RIAU

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 menginkan 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.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

LEMBAR PERSETUJUAN
SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DEFISIENSI UNSUR HARA
TANAMAN KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN METODE *FUZZY*
LOGIC* DAN *DEMPSTER SHAFER

TUGAS AKHIR

Oleh :

MARISA BUDI

11551101843

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir di pekanbaru pada
tanggal 30 September 2021

Pembimbing,

Fitra Kurnia, S.Kom., M.T.
NIP. 19810814 200604 2 002

UIN SUSKA RIAU

- 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 mengikinkan 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.

LEMBAR PENGESAHAN
SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DEFISIENSI UNSUR HARA
TANAMAN KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN METODE *FUZZY*
LOGIC* DAN *DEMPSTER SHAFER

TUGAS AKHIR

Oleh :

MARISA BUDI

11551101843

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Di Pekanbaru, pada tanggal 30 September 2021

Pekanbaru, 30 September 2021

Mengesahkan,

Ketua Jurusan,

Iwan Iskandar, M.T.

NIP. 19821216 201503 1 003

Dekan,

Dr. Harwan, M.Pd.

NIP. 19640301 199203 1 003

DEWAN PENGUJI

Ketua : Muhammad Irsyad, S.T., M.T.

Sekretaris I : Fitra Kurnia, S.Kom., M.T.

Penguji I : Dr. Elin Haerani, S.T., M.Kom.

Penguji II : Fitri Insani, S.T., M.Kom.

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.

Lampiran Surat :

Nomor : Nomor 25/2021

Tanggal : 10 September 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Marisa Budi
NIM : 11551101843
Tempat/Tgl. Lahir : Jerombang, 02 Agustus 1995
Fakultas/Pascasarjana : Sains dan Teknologi
Prodi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : **Sistem Pakar Identifikasi Defisiensi Unsur Hara Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Metode Fuzzy Logic dan Dempster Shafer**

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah di sebutkan sumbernya
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat
4. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru , 13 Desember 2021

Yang membuat pernyataan



MARISA BUDI
11551101843



- 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.

© Hak Cipta dimiliki UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya. Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

UIN SUSKA RIAU

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

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”

(QS. Al-Insyirah: 6-8)

“Maka ingatlah kepada-Ku, Aku pun akan ingat kepadamu. Bersyukurlah kepadaKu dan janganlah kamu ingkar”

(QS. Al-Baqarah: 152)

Alhamdulillahirrabil’alamin

Kupersembahkan karya kecil ku ini

Untuk kedua orang tua ku Ibunda Nurmiati dan Ayahanda Nurdin

Mereka yang selalu membuatku termotivasi, Memberikan kasih sayang, selalu mendoakan, dan selalu menasehatiku menjadi lebih baik,

Terima kasih atas segala yang telah diberikan selama ini.

Yaa Allah yang Maha Rahim anugerahkanlah syurga firdaus untuk mereka dan

haramkanlah mereka dari panasnya sengat hawa api neraka-Mu. . .

Amiiiin yaa Rabbal’alamin...Teruntuk Ibunda dan Ayahanda Tercinta..

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

SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DEFISIENSI UNSUR HARA TANAMAN KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC* DAN *DEMPSTER SHAFER*

MARISA BUDI
11551101843

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Kelapa sawit yang mengalami kekurangan unsur hara akan mempengaruhi pertumbuhan *vegetative* dan *generatifnya* bahkan menyebabkan kematian tanaman, oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membangun sistem pakar untuk mengidentifikasi defisiensi unsur hara dan memberikan solusi dalam mengatasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit. Penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy Logic* dan *Dempster Shafer* yang digunakan sebagai mesin inferensi dalam menentukan hasil identifikasi sesuai dengan gejala yang dipilih, parameter input yang digunakan pada penelitian ini adalah 10 jenis unsur hara dan 27 gejala defisiensi unsur hara. Berdasarkan pengujian *Black Box* sistem ini berhasil berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan pada pengujian *User Acceptance Test (UAT)* sistem ini diterima dengan baik oleh pakar dan petani dengan persentase nilai UAT pakar 96% , UAT petani 87.2% dan pengujian akurasi yang dihasilkan antara pakar dan sistem dengan 10 pengujian identifikasi 7 pengujian sesuai dan 3 pengujian tidak sesuai sehingga hasilnya adalah 70% dalam ketetapan hasil identifikasi.

Kata Kunci : Defisiensi, *Dempster Shafer*, *Fuzzy Logic*, Pakar, Unsur Hara

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

EXPERT SYSTEM IDENTIFICATION OF NUTRITION DEFICIENCY OF PALM OIL PLANT USING FUZZY LOGIC AND DEMPSTER SHAFER METHOD

MARISA BUDI
11551101843

*Informatics Engineering
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau*

ABSTRACT

Oil palms that experience nutrient deficiencies will affect their vegetative and generative growth and even cause plant death, therefore to overcome this problem is to build an expert system to identify nutrient deficiencies and provide solutions to overcome nutrient deficiencies of oil palm plants. This study uses the Fuzzy Logic and Dempster Shafer methods which are used as an inference engine in determining the identification results according to the selected symptoms, the input parameters used in this study are 10 types of nutrients and 27 symptoms of nutrient deficiency. Based on the Black Box testing, this system was successfully running as expected and in the User Acceleration Test (UAT) this system was well received by experts and farmers with the percentage of expert UAT value 96%, farmer UAT 87.2% and accuracy testing produced between experts and farmers. system with 10 identification tests, 7 appropriate tests and 3 unsuitable tests, so the result is 70% in the determination of the identification results.

Keyword : *Deficiency, Dempster Shafer, Expert, Fuzzy Logic, Nutrient*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala, karena rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Sistem Pakar Identifikasi Defisiensi Unsur Hara Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* dan *Dempster Shafer*”**. Shalawat beriring salam penulis haturkan kepada Rasulullah Salallahu ‘Alaihi Wassalam sebagai tauladan kita.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sultan Syarif Kasim Riau. Selama meyelesaikan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak pengetahuan, bimbingan, arahan dan dukungan serta doa dari berbagai pihak yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikirannya baik materil dan moril. Sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ayahanda Nurdin dan Ibunda Nurmiati yang tak pernah lelah mendoakan serta menasehati penulis agar tidak menyerah dan senantiasa bersyukur kepada Allah SWT serta Abang saya Zulyanto, Kakak saya Masdiana, Adik saya Nurul Khanisah dan Nurhaliza yang selalu menjadi motivasi agar penulis selalu optimis selama perkuliahan.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Iwan Iskandar, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

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

5. Ibu Prof. Dr. Hj. Okfalisa, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama masa perkuliahan .
6. Ibu Fitra Kurnia, S.Kom., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang memberikan bimbingan, arahan, nasehat serta waktu selama proses pembuatan tugas akhir hingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Ibu Dr. Elin Haerani, S.T., M.Kom. selaku dosen penguji I yang telah banyak membantu serta memberi saran dalam penyempurnaan tugas akhir ini.
8. Ibu Fitri Insani, S.T., M.Kom selaku dosen penguji II yang telah banyak membantu serta memberi saran dalam penyempurnaan tugas akhir ini
9. Ibu Nurhayati, S.P., M.Si. selaku pakar tanaman kelapa sawit yang membimbing dan memberikan pengetahuan kepada penulis dalam pembuatan sistem pakar
10. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Teknik Informatika UIN Suska Riau yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan.
11. Keluarga besar penulis yang telah menginspirasi, memberikan semangat dan dukungan bagi penulis.
12. Sahabat Empat Serangkai penulis Hasan Syahrizal, Ismir Abdinata dan Rahmat yang tidak pernah lupa dan selalu ada dalam suka duka.
13. Teman-teman kost Ravi Rizaldi, Ahmad Ridwan Atmala, Ikhwan Fajri, Yogi Saputra, Desfah Iriadi, Ahmad Ridho Atmala, Diandra Putra dan Ridho Rinaldi yang menemani penulis dalam suka duka.
14. Bang Hardi Manovito, S.Pd abang saya yang selalu menasehati dan membimbing penulis dalam banyak hal.
15. Teman-teman IPPMKG-Pekanbaru.
16. Teman-teman seperjuangan TIF angkatan 2015, teman-teman TIF E yang selalu mensupport penulis selama perkuliahan hingga saat ini.
17. Teman-teman ERG Squad Dede Rahman, Ismir Abdinata, Ridho Rionaldi, Diandra Putra, Afrinas Wandu, Rahmat, Wanda, Misriyadi dan Dicky Tomiro yang selalu menghibur dan membantu serta menyemangati penulis.

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.

18. Teman-teman KKN Salminita, Dila Agusti Ardian, Nanda Anisa, Resha Setianas, Erni Yunita, Nadia Khairia, Dedi Saputra, Adi Gunawan dan Rifaldi Iman yang tak bosan-bosannya mensupport penulis.

19. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas dukungan baik moril maupun materil dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya maupun pembaca umumnya. Penulis sadar masih banyak kekurangan oleh karena itu penulis berharap bisa mendapatkan masukan berupa kritik dan saran dari pembaca atas isi laporan ini. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan selamat membaca.

Pekanbaru, Agustus 2021

Penulis

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

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR SIMBOL	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
BAB I.....	I-1
PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-5
1.3 Batasan Masalah	I-5
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-5
1.5 Sistematika Penulisan	I-6
BAB II	II-1
LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Sistem Pakar (Expert System)	II-1
2.1.1 Pengertian Sistem Pakar	II-1
2.1.2 Ciri-Ciri Sistem Pakar	II-2
2.1.3 Konsep Dasar Sistem Pakar (<i>Expert System</i>).....	II-2
2.1.4 Struktur Sistem Pakar.....	II-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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.1.5	Komponen Sistem Pakar	II-7
2.2	Metode <i>Fuzzy Logic</i>	II-10
2.3	Metode <i>Dempster Shafer</i>	II-12
2.4	Pengujian	II-15
2.3.1.	<i>Black Box</i>	II-15
2.3.2.	<i>User Acceptance Test (UAT)</i>	II-15
2.3.3.	Pengujian Pakar	II-16
2.5	Tanaman Kelapa Sawit	II-16
2.6	Penelitian Terkait	II-23
BAB III.....		III-1
METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Tahap Penelitian.....	III-1
3.2	Rumusan Masalah	III-2
3.3	Pengumpulan Data	III-2
3.4	Analisis	III-3
3.4.1	Analisis Kebutuhan Data	III-3
3.4.2	Analisis Basis Pengetahuan	III-4
3.4.3	Analisis Pengelompokan Tingkat Keparahan dengan Logika Fuzzy.....	III-4
3.4.4	Analisis Perhitungan dengan Metode <i>Fuzzy Dempster Shafer</i>	III-4
3.4.5	Analisis Mesin Inferensi	III-5
3.4.6	Flowchart Analisa metode <i>Fuzzy Logic</i>	III-5
3.4.7	Flowchart Analisa metode <i>Dempster Shafer</i>	III-7
3.5	Perancangan	III-9
3.6	Implementasi.....	III-9
3.7	Pengujian Sistem	III-10
3.8	Kesimpulan dan Saran.....	III-10
BAB IV		IV-1
ANALISA DAN PERANCANGAN.....		IV-1
4.1.	Analisis Sistem.....	IV-1

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

4.1.1.	Analisa Kebutuhan Data.....	IV-1
4.1.2.	Analisa Basis Pengetahuan	IV-6
4.1.3.	Analisis Mesin Inferensi	IV-12
4.1.4.	Analisis Metode <i>Fuzzy Logic</i>	IV-13
4.1.5.	Analisis Metode <i>Dempster Shafer</i>	IV-15
4.1.6.	Analisis Metode <i>Fuzzy Logic</i> dan <i>Dempster Shafer</i>	IV-17
4.1.7.	Analisis Fungsional Sistem	IV-24
4.2.	Perancangan Sistem	IV-35
4.2.1.	Perancangan Basis Data	IV-35
4.3.	Perancangan Struktur Menu.....	IV-38
4.3.1	Perancangan Antarmuka (<i>User Interface</i>).....	IV-39
BAB V	V-1
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	V-1
5.1	Implementasi.....	V-1
5.1.1	Batasan Implementasi.....	V-1
5.1.2	Lingkungan Implementasi	V-1
5.1.3	Analisa Hasil.....	V-2
5.1.4	Implementasi Model Persoalan	V-2
5.1.4.1	Tampilan Halaman Utama (<i>Home</i>) Pengguna	V-2
5.1.4.2	Tampilan Menu Identifikasi	V-3
5.1.4.3	Tampilan Form Login (Admin).....	V-4
5.1.4.4	Tampilan Halaman Utama Admin.....	V-4
5.1.4.5	Halaman Menu Jenis Unsur hara	V-5
5.1.4.6	Halaman Form Tambah Data Unsur hara	V-6
5.1.4.7	Tampilan Halaman Gejala	V-6
5.1.4.8	Halaman Form Tambah Gejala	V-7
5.1.4.9	Halaman Basis Pengetahuan.....	V-8
5.1.4.10	Halaman Form Tambah Basis Pengetahuan.....	V-8
5.1.4.11	Halaman Tingkat Keparahan.....	V-9

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.

5.2 Pengujian	V-10
5.2.1 Pengujian <i>Black Box</i>	V-10
5.2.2 Pengujian Pakar	V-14
5.2.3 Pengujian <i>User Acceptance Test (UAT)</i>	V-20
5.2.4 Kesimpulan Pengujian	V-23
BAB VI	VI-1
KESIMPULAN DAN SARAN	VI-1
6.1. Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran	VI-1
DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN A	A-1
BIODATA PAKAR	A-1
LAMPIRAN B	B-1
WAWANCARA	B-1
LAMPIRAN C	C-1
<i>USER ACCEPTANCE TEST (UAT)</i>	C-1
LAMPIRAN D	D-1
PENGUJIAN PAKAR	D-1
LAMPIRAN E	E-1
PROSES FUZZYFIKASI	E-1

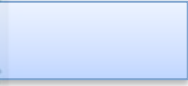



- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

DAFTAR SIMBOL

Tabel keterangan notasi simbol Flowchart:

Simbol	Keterangan
	<i>Terminator Symbol</i> Simbol permulaan (<i>start</i>) atau akhir (<i>end</i>) pada sesuatu kegiatan
	<i>Input/ Output symbol</i> Menunjukkan proses input/ouput yang terjadi tanpa tergantung jenis peralatannya
	<i>Processing Symbol</i> Simbol yang digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan oleh komputer
	<i>Flow direction symbol</i> Sibol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain, simbol ini juga menunjukkan garis alir dari suatu proses





Tabel keterangan notasi simbol Data Flow Diagram (DFD):

	<i>Entity</i> atau Aktor yang berperan selama Proses
	Data flow (Aliran Data)
	Proses Data
	Data Store/Tempat Penyimpanan

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.

Tabel keterangan notasi simbol Entity Relationship Diagram (ERD):

Simbol	Keterangan
	Atribut: mendeskripsikan karakter setiap entitas.
	Connector: penghubung antara relasi dengan entitas, relasi dengan atribut.
	Entitas: suatu objek yang bisa diidentifikasi dalam lingkungan pemakai.
	Relasi antar Entitas : menunjukkan adanya hubungan di antara sejumlah entitas yang berbeda

- 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.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Sistem Pakar dan Sistem Konvensional	4
Tabel 2. 2 Nilai Terhadap Range Belief dan Plausibility	13
Tabel 2. 3 Macam-macam Unsur Hara pada Tanaman Kelapa Sawit	17
Tabel 2. 4 Manfaat Unsur Hara	22
Tabel 2. 5 Penelitian Terkait	23
Tabel 4. 1 Unsur Hara Tanaman Kelapa Sawit	7
Tabel 4. 2 Gejala Defisiensi Unsur Hara Tanaman Kelapa Sawit	7
Tabel 4. 3 Penanganan Masalah Unsur Hara	10
Tabel 4. 4 Proses DFD Level 1	29
Tabel 4. 5 Aliran Data DFD Level 1	29
Tabel 4. 6 Proses DFD Level 2	31
Tabel 4. 7 Proses Aliran data DFD Level 2	32
Tabel 4. 8 Deskripsi ERD Sistem Pakar	34
Tabel 4. 9 Tabel User	35
Tabel 4. 10 Tabel Gejala	36
Tabel 4. 11 Tabel Jenis Unsur Hara	37
Tabel 4. 12 Tabel Pengetahuan	37
Tabel 4. 13 Tabel Keperahan	38
Tabel 5. 1 Pengujian Form Login admin	10
Tabel 5. 2 Pengujian Identifikasi	11
Tabel 5. 3 Pengujian Tambah Data Gejala	11
Tabel 5. 4 Pengujian Tambah Data Unsur hara	12
Tabel 5. 5 Pengujian Tambah Data Pengetahuan	12
Tabel 5. 6 Pengujian Tambah Data Keperahan	13
Tabel 5. 7 Pengujian Pakar	14
Tabel 5. 8 Pengujian User Acceptance Test (UAT) Pakar	21
Tabel 5. 9 Kategori Alternatif Jawaban	22
Tabel 5. 10 Kategori dan Interval Pada Skala Likert	22

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

Tabel 5. 11 User Acceptance Test (UAT) Pengguna 22



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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen Sistem Pakar (Akim M.H Pardede, 2016)	6
Gambar 2. 2 Komponen Sistem Pakar	7
Gambar 2. 3 Grafik Fungsi Keangotaan (Muliadi, 2017)	11
Gambar 3. 1 Tahap Penelitian	1
Gambar 3. 2 Flowchart Metode Fuzzy Logic	6
Gambar 3. 3 Flowchart Metode Dempster Shafer	8
Gambar 4. 1 Struktur Sistem Pakar Identifikasi Defisiensi Unsur Hara Tanaman Kelapa Sawit	3
Gambar 4. 2 Tahap Akuisisi Pengetahuan	4
Gambar 4. 3 Penalaran Gejala Dengan Jenis Defisiensi Unsur Hara Tanaman Kelapa Sawit	9
Gambar 4. 4 Flowchart Metode Fuzzy Logic	14
Gambar 4. 5 Flowchart Metode Dempster Shafer	16
Gambar 4. 6 Flowchart Fuzzy Logic dan Dempster Shafer	18
Gambar 4. 7 Kurva Fuzzy	20
Gambar 4. 8 Flowchart Sistem Pakar Identifikasi Defisiensi Unsur Hara menggunakan Fuzzy Logic dan Dempster Shafer pada Tanaman kelapa sawit.	25
Gambar 4. 9 Context Diagram	26
Gambar 4. 10 DFD Level 1	28
Gambar 4. 11 DFD Level 2	31
Gambar 4. 12 Entity Relationship Diagram (ERD)	33
Gambar 4. 13 Struktur Menu Sistem	38
Gambar 4. 14 Perancangan Halaman Utama	39
Gambar 4. 15 Perancangan Halaman Identifikasi	40
Gambar 4. 16 Perancangan Halaman Login	40
Gambar 4. 17 Perancangan Halaman Utama Admin	41
Gambar 4. 18 Perancangan Halaman Gejala	42
Gambar 4. 19 Perancangan Halaman Unsur Hara	42

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 mengikis 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. 20 Perancangan Halaman Basis Pengetahuan	43
Gambar 4. 21 Perancangan Halaman Keparahan.....	44
Gambar 4. 22 Perancangan Halaman Keparahan.....	44
Gambar 5. 1 Tampilan Menu Utama (Home)	3
Gambar 5. 2 Halaman Identifikasi Unsur hara	3
Gambar 5. 3 Tampilan Login Admin.....	4
Gambar 5. 4 Tampilan Halaman Dashboard	5
Gambar 5. 5 Halaman Kelola Jenis Unsur hara	5
Gambar 5. 6 Halaman Tampilan Form Tambah Data Unsur hara.....	6
Gambar 5. 7 Halaman Gejala	7
Gambar 5. 8 Halaman Form Kelola Gejala	7
Gambar 5. 9 Halaman Basis Pengetahuan	8
Gambar 5. 10 Halaman Form Tambah Basis Pengetahuan	9
Gambar 5. 11 Halaman Tingkat Keparahan.....	9

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan sub sektor perkebunan sebagai bagian dari pembangunan sektor pertanian dan pembangunan nasional merupakan salah satu potensi penting dalam upaya peningkatan kesejahteraan rakyat. Sub sektor perkebunan memiliki peran penting dalam meningkatkan perekonomian nasional ini digambarkan melalui kontribusinya dalam berbagai hal salah satunya sebagai penyumbang Produk Domestik Bruto (PDB). Pada tahun 2018, sub sektor perkebunan merupakan penyumbang tertinggi untuk PDB sektor Pertanian.

Selain sebagai penyumbang PDB, sub sektor perkebunan juga berkontribusi dalam membangun perekonomian nasional, dengan nilai investasi yang tinggi, berkontribusi dalam menyeimbangkan neraca perdagangan komoditas pertanian nasional sumber devisa negara dari komoditas ekspor berkontribusi dalam peningkatan penerimaan negara dari cukai, pajak ekspor dan impor. Penyediaan bahan pangan dan bahan baku industri, penyerap tenaga kerja, serta penyedia bahan bakar nabati dan bioenergi. Salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai peranan penting dalam perekonomian indonesia adalah kelapa sawit.

Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan penting penghasil minyak makanan, masih relatif sederhana, mulai dari tahap pembibitan sampai dengan tahap panen. Dengan menerapkan teknologi budidaya yang tepat akan berpotensi untuk peningkatan produksi kelapa sawit (Direktorat Jendral Perkebunan, 2017). Kelapa sawit tergolong tanaman kuat, namun demikian kebutuhan kelapa sawit akan unsur hara sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif dan generatifnya, defisiensi unsur

- 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.

hara pada kelapa sawit berdampak dalam fase pertumbuhan tersebut dan membutuhkan tindakan pemupukan dimana pemupukan bertujuan untuk menambah ketersediaan unsur hara di dalam tanah terutama agar tanaman dapat menyerapnya sesuai dengan kebutuhan (Dian Pratama Putra, 2019).

Defisiensi merupakan kenampakan yang dicirikan oleh tanaman karena kekurangan unsur hara. Selain untuk mengetahui kekurangan unsur hara, paling fatalnya juga dapat mengakibatkan kematian oleh tanaman yang mengalaminya (Dian Pratama Putra, 2019). Kekurangan satu diantara unsur hara akan menyebabkan tanaman menunjukkan gejala defisiensi dan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan vegetatif serta penurunan produksi tanaman, disamping itu produktivitas tanaman kelapa sawit juga ditentukan oleh karakteristik lahan yang berbeda pada setiap wilayah pengembangannya (Bayu Saputra, 2018).

Unsur hara adalah nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang Tidak sedikit. Unsur hara Esensial merupakan suatu kebutuhan tanaman yang sangat penting dalam membantu pertumbuhan tanaman yang optimal. Unsur hara esensial terdiri dari dua unsur yaitu unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, S) dan unsur hara mikro (Mo, Cu, Zn, Mn, Fe, Bo, dan Cl). Gejala kekurangan atau defisiensi akan muncul apabila unsur hara tidak terpenuhi dengan baik dan akibatnya nilai produksi menurun bahkan dapat menyebabkan tanaman menjadi mati (Fauzi, 2002).

Salah satu cara agar petani kelapa sawit dapat meminimalisir kerugian yang diakibatkan oleh defisiensi unsur hara adalah dengan melakukan antisipasi dan penanganan dengan tepat dalam menangani masalah defisiensi unsur hara. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat dipengaruhi oleh globalisasi yang membawa perubahan positif dalam berbagai bidang kehidupan bermasyarakat (Alinse, 2018). Beberapa penelitian dilakukan guna membantu petani sawit, seperti penelitian sistem pakar yang menggabungkan pengetahuan manusia dan identifikasi data untuk memecahkan masalah yang secara normal memerlukan pengetahuan pakar. Penelitian terkait dengan identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa

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

sawit diantaranya adalah sistem pakar mendiagnosa penyakit tanaman kelapa sawit menggunakan metode *naive bayes* berbasis android studi kasus perkebunan ptpn 4 air batu dengan menggabungkan informasi dari sampel dan informasi lain yang tersedia sebelumnya (Muhammad Dedi Irawan, 2018).

Metode *dempster shafer* pertama kali diperkenalkan oleh Dempster, yang melakukan percobaan model ketidak pastian dengan range probabilitas dari pada sebagai probabilitas tunggal. Pada tahun 1976 *shafer* mempublikasikan teori *dempster* itu pada sebuah buku yang berjudul *mathematical theory of evident*. Adapun penelitian terkait metode *dempster shafer* yaitu sistem pakar untuk identifikasi hama penyakit tanaman tebu dengan metode *dempster-shafer*. Pada penelitian ini proses identifikasi menggunakan perhitungan Dempster dengan masukan gejala fakta dari pengguna, pengujian dilakukan dengan membandingkan 19 kasus hama dan 11 kasus penyakit tanaman tebu dengan 30 data uji (Yusuf Nurcahyo, 2018).

Metode *fuzzy logic* pertama kali dikembangkan oleh Lotfi A Zadeh pada tahun 1965. *Fuzzy logic* merupakan suatu teknik atau metode yang dipakai untuk mengatasi masalah yang mempunyai banyak jawaban. *Fuzzy logic* adalah cabang ilmu *artificial intellegence* yaitu suatu pengetahuan yang membuat komputer dapat meniru kecerdasan manusia. Adapun salah satu penelitian terkait metode *fuzzy logic* yaitu sistem pakar diagnosa *pulmary tb* menggunakan metode *fuzzy logic*, dari 7 gejala yang ditimbulkan oleh penyakit *tb paru* ini dalam perhitungan *fuzzy logic* di dapat sebanyak 128 rule dan untuk perhitungan persentase akurasi sebesar 70,33%. (Nita Novianti, 2018)

Beberapa penelitian juga menggabungkan antara metode *Fuzzy Logic dan Dempster Shafer* antara lain Sistem Pakar menggunakan *Fuzzy Logic - Shafer* untuk identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Jagung, pada penelitian ini *Shafer* pada dasarnya digunakan dalam menentukan nilai densitas m_1 dan m_2 terhadap gejala 1 dan gejala 2 yang menyerang tanaman jagung (Nurmaholudin. Rudi, 2016).

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

Identifikasi Penyakit Tanaman Cabai menggunakan metode *Fuzzy Logic - Shafer*, metode *Fuzzy* digunakan untuk memperoleh nilai *belief* dari *shafer* lalu menghitung nilai kombinasi tentang kemungkinan hasil diagnosa. Dalam penelitian ini tidak dipaparkan berapa persentase akurasi dalam diagnosa. (Budiman, Pratama, & Sofyan, 2017).

Finding and kicking range of sepak takraw game fuzzy logic and shafer theory Approach, pada penelitian penalaran *fuzzy* yang digunakan adalah *tsukamoto* dan hasilnya menunjukkan bahwa jika tekong jauh, dan pemain depan dekat, maka pemain regu lain jauh, jika tekong dekat, dan pemain depan jauh, maka pemain regu lain dekat, apalagi kemungkinan rentang tendangan adalah pemain regu lain jauh dalam jangkauan tendangan. Dalam penelitiannya, Maselena, Hasan, Muslihudin, & Susilowati (2016). *Fuzzy logic implementation of photo catalytic sensor*, penelitian ini menggunakan metode *fuzzy logic* untuk mengontrol kesalahan *output* dari *photo catalytic sensor* (PCS) dengan menggunakan perhitungan *fuzzy* dalam mengontrol tingkat konsentrasi oksigen yang dibutuhkan untuk memurnikan udara dan sanitasi permukaan yang tercemar (Pawan Whig, 2017)

Pada penelitian ini penulis mencoba menerapkan metode *fuzzy logic* dan *dempster shafer* identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit dimana metode *fuzzy* digunakan dalam menentukan nilai *belief* pada setiap gejala yang dialami tanaman berdasarkan tingkat keparahan dari gejala diantaranya ringan, sedang dan berat. Setiap nilai keparahan adalah nilai yang digunakan sebagai pengganti nilai *belief* yang seharusnya jika penelitian terkait hanya menggunakan *shafer* nilai *belief* di tentukan oleh pakar, pada penelitian ini nilai *belief* diperoleh setelah melakukan *Fuzzyfikasi* terhadap masing-masing gejala yang dipilih dan memilih tingkat keparahan yang di alami tanaman. Pada pengembangan Sistem Pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit ini *output* yang dihasilkan adalah hasil identifikasi dan rekomendasi dalam mengatasi permasalahan difisiensi yang terjadi pada tanaman.

- 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.

Metode ini memiliki kelebihan dapat menggabungkan evidence (bukti) sekaligus dari beberapa sumber, dapat membedakan antara ketidakpastian dan ketidaktahuan, memiliki karakteristik sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, sangat cocok digunakan pada system pakar yang mengukur sesuatu yang belum pasti ataupun tidak pasti. Rekomendasi penelitian dengan menggunakan pengelompokan Nilai tingkat keparahan dengan tiga kategori pengelompokan (ringan, sedang, berat) dan menghitung nilai kemungkinan gejala menggunakan *Dempster Shafer*. Berdasarkan permasalahan diatas, dalam penelitian ini dibangun sistem pakar dengan judul “sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit menggunakan metode *fuzzy logic* dan *dempster shafer*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang yang dijelaskan sebelumnya adapun rumusan masalah yang diperoleh yaitu membangun sebuah sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit menggunakan metode *fuzzy logic* dan *dempster shafer*

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi sawit dilakukan pada Tanaman Menghasilkan (TM).
2. Basis pengetahuan terdiri dari 10 jenis defisiensi unsur hara yaitu Nitrogen (N), Sulfur (S), Seng (Zn), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Mangan (Mn), Boron (B), Fosfor (P), dan Tembaga (Cu) serta 27 gejala.
3. Tingkat keparahan yang digunakan sebagai nilai *belief* hanya terdiri dari tiga kategori yaitu ringan (0,15), sedang (0,4) dan berat (0,65) (mulyadi, 2017)
4. Output yang dihasilkan berupa hasil identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit serta solusi dalam mengatasi masalah kekurangan unsur hara tersebut.

1.4 Tujuan Penelitian

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

Adapun tujuan penelitian ini adalah membangun suatu sistem pakar yang dapat digunakan dalam identifikasi gejala dan memberikan solusi dalam mengatasi masalah defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan pada tugas akhir ini yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi pembahasan mengenai segala hal yang berkaitan dengan Tugas Akhir ini dan dijadikan sebagai sebuah landasan dalam penulisan dan penelitian, seperti sistem pakar, identifikasi defisiensi unsur hara pada tanaman kelapa sawit dengan metode Fuzzy-*Dempster Shafer*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai tahapan penelitian yang terdiri dari beberapa bagian yaitu rumusan masalah, studi pengumpulan data, analisis, implementasi, pengujian dan kesimpulan dan saran.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas mengenai analisa dan perancangan sistem. analisa kebutuhan data, analisa basis pengetahuan, analisa berdasarkan tingkat keparahan dengan logika fuzzy, analisa perhitungan hasil diagnosa dengan shafer

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

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini akan membahas mengenai implementasi sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara pada tanaman kelapa sawit dengan metode *fuzzy logic dan Dempster Shafer* serta pengujian sistem dan kesimpulannya.

BAB VI

PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang dibahas sebelumnya sebagai informasi untuk pengembangan lebih lanjut terhadap defisiensi unsur hara pada tanaman kelapa sawit.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar (Expert System)

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan pakar (ahli) kedalam komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan dan menyelesaikan masalah. Dengan bantuan sistem pakar seseorang yang bukan pakar atau ahli dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar (Eli Rosmita Ritonga, 2017)

2.1.1 Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar (ahli) dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Dengan sistem pakar, orang awam dapat menyelesaikan masalah rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan oleh para ahli, bagi para ahli sistem pakar ini akan membantu aktivitasnya sebagai asisten. Berikut definisi sistem pakar menurut beberapa ahli :

1. Menurut Durkin :

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan seorang pakar.

2. Menurut Ignizo :

Sistem pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan, dalam suatu domain tertentu yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar

3. Menurut Giarratano dan Riley :

Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bias menyamai atau meniru keahlian seorang pakar

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

2.1.2 Ciri-Ciri Sistem Pakar

Ciri-ciri Sistem Pakar diantaranya adalah :

- a. Terbatas pada sebuah domain keahlian tertentu
- b. Mampu memberikansuatu penalaran pada data yang kurang lengkap atau tidak memiliki kepastian.
- c. Memberikan alasan dengan cara yang mudah di mengerti
- d. Bekerja sesuai kaidah-kaidah atau rule.
- e. Dapat dengan mudah melakukan modifikasi.
- f. Basis pengetahuan serta mekanisme dalam inferensi yang terpisah
- g. *Output* yang dihasilkan rekomendasi
- h. Sistem mampu mengaktifkan kaidah searah yang sesuai dan dituntun oleh dialog dengan *user*.

2.1.3 Konsep Dasar Sistem Pakar (*Expert System*)

Konsep dasar dalam sistem pakar terdiri dari 6 hal :

- a. Kepakaran (*Expertise*)

Kepakaran adalah suatu pengetahuan yang didapat dari proses pelatihan, membaca dan pengalaman. Kepakaran inilah yang memberikan memungkinkan para ahli untuk mendapatkan suatu keputusan dengan baik dari seorang yang bukan pakar dan lebih efektif. Kepakaran tersebut terdiri dari pengetahuan sebagai berikut yaitu:

1. Fakta mengenai suatu permasalahan
2. Teori dalam bidang masalah.
3. *Rule* dan aturan yang sesuai dengan permasalahan
4. Aturan *heuristik* yang harus dilakukan dalam suatu situasi tertentu
5. Strategi global dalam medapatkan solusi pemecahan.
6. Pengetahuan tentang pengetahuan (*Meta Knowledge*)

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.

b. Pakar (*Expertise*)

Pakar merupakan seseorang yang memiliki dasar pengetahuan, pengalaman, serta metode khusus dan juga memiliki kelebihan dalam menerapkannya dalam mencari solusi suatu permasalahan atau memberikan suatu rekomendasi. Seorang pakar harus memiliki kelebihan dalam menjelaskan dan mempelajari hal-hal yang bersifat baru yang terkait dengan permasalahan. Berikut kegiatan yang harus dilakukan oleh seorang pakar :

1. Mampu dan Mengerti dalam merumuskan permasalahan
2. Solusi permasalahan secara cepat dan tepat
3. deskripsi solusinya.
4. Pengalaman
5. Merestrukturisasi pengetahuan
6. Merumuskan aturan-aturan
7. Relevansi

c. Pemindahan Kepakaran (*Transferring Expertise*)

ada beberapa kegiatan dan proses dalam pemindahan kepakaran seseorang

1. Pengakuisisian pengetahuan
2. Representasi suatu pengetahuan
3. Inferensi dalam pengetahuan
4. Pendistribusian pengetahuan ke pengguna.

d. Inferensi (*inferencing*)

Inferensi merupakan suatu aturan (program) yang memiliki kelebihan dalam melakukan suatu penalaran. Dalam hal ini fungsi inferensi adalah memperoleh kesimpulan pada basis pengetahuan yang dimilikinya

e. Aturan-aturan (*Rule*)

Aturan-aturan atau *rule* dalam sistem pakar yaitu adalah suatu pengetahuan yang disimpan dalam bentuk *aturan*, sebagai suatu prosedur dalam memecahkan suatu permasalahan.

- 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.

f. Kemampuan menjelaskan (*Explanation Capability*)

Sistem pakar memiliki suatu kemampuan dalam memberikan penjelasan atau rekomendasi untuk memberikan sebuah solusi, penjelasan tersebut dilakukan oleh subsistem yang dikenal sebagai subsistem penjelasan (*Explanation*). Pada bagian sistem ini memungkinkan untuk memeriksa penalaran yang dibuatnya sendiri untuk menjelaskan aturan-aturan operasinya. Berikut adalah karakteristik yang membedakan antara sistem pakar dan sistem konvensional.

Tabel 2. 1 Perbandingan Sistem Pakar dan Sistem Konvensional

Sistem Pakar	Sistem Konvensional
Pemrosesan informasi di gabungkan dalam suatu program.	Mekanisme inferensi dilakukan atas dasar basis pengetahuan
Program tidak melakukan kesalahan kesalahan dilakukan oleh pengguna.	Pengguna bisa salah.
Tidak terdapatnya penjelasan perihal data masukan dibutuhkan dan bagaimana didapatkan.	Hal terpenting dalam sistem pakar adalah penjelasan.
Sulit dalam melakukan perubahan dalam program.	Dapat dilakukan perubahan aturan-aturan.
Sistem dapat beroperasi setelah lengkap.	Operasi sistem dapat dilakukan dengan sedikitnya aturan-aturan.
Eksekusi dilakukan bertahap	Eksekusi dilakukan secara heuristik dan logika pada suatu basis pengetahuan
Dibutuhkan informasi yang lengkap agar	Dapat beroperasi dengan informasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

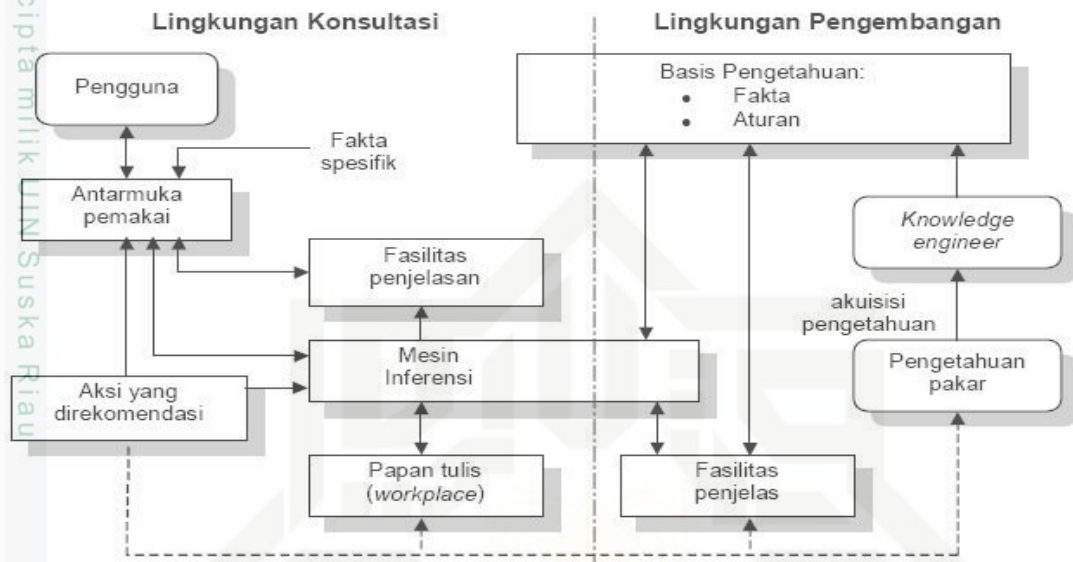
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Sistem Pakar	Sistem Konvensional
dapat beroperasi	yang tidak lengkap dan tidak memiliki ketik pastian
Manipulasi efektif dari suatu basis data yang besar	Manupulasi dari basis pengetahuan
Menggunakan data	Menggunakan pengetahuan
Efisiensi	Efektivitas
Data kuatitatif	Kualitatif
Menangkap, menambah dan mendistribusikan akses ke data numerika atau informasi	Menangkap, menmbah dan mendistribusikan akses dengan pertimbangan basis pengetahuan.

2.1.4 Struktur Sistem Pakar

Sistem Pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu :

- a. Lingkup Pengembangan (*Development Environment*)
- b. Lingkungan Konsultasi (*Consultation Environment*)



Gambar 2. 1 Komponen Sistem Pakar (Akim M.H Pardede, 2016)

a. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah menginputkan pengetahuan seorang pakar dalam melakukan suatu rekayasa pengetahuan dan dapat dilakukan proses oleh komputer.

b. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan dalam sistem pakar berisi pengetahuan yang setingkat pakar pada subjek tertentu, basis pengetahuan ini terdiri dari dua bagian dasar, yaitu :

1. Fakta, situasi masalah yang berkaitan dengan teori yang saling terkait.
2. Heuristik khusus atau *rule*, yang menggunakan pengetahuan dalam menyelesaikan permasalahan khusus.

c. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Mesin inferensi adalah program yang memiliki suatu fungsi dalam membantu dan memproses penalaran pada suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang dimiliki.

d. Daerah Kerja (*Blackboard*)

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.

Blackboard merupakan suatu lingkungan pada memori yang berfungsi sebagai basis data. *Blackboard* memiliki tiga tipe keputusan yaitu :

1. Rencana tentang bagaimana menentukan suatu strategi pemecahan masalah.
2. Agenda yaitu tindakan potensial.
3. Solusi yaitu calon aksi yang akan dibangkitkan.

e. Antar Muka (*Interface*)

Anatar muka merupakan media komunikasi anantara pengguna dan sistem pakar.

f. Subsistem Penjelasan (*Explanation System / Justifier*)

Memiliki fungsi dalam memberikan penjelasan kepada pengguna, bagaimana suatu kesimpulan didapatkan.

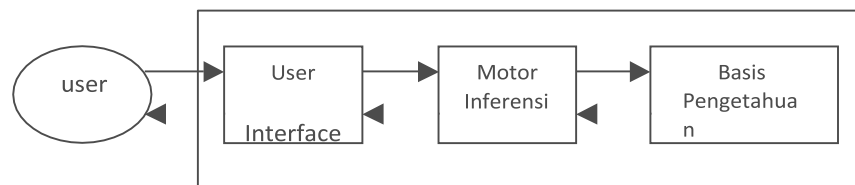
g. Sistem Perbaikan (*Knowledge Refining System*)

Kemampuan evaluasi diri dalam menganalisis alasan kesuksesan dan kegagalan untuk memperoleh informasi.

h. Pengguna (User)

Pada umumnya pengguna sistem pakar bukan seorang *expert* melainkan seorang yang non expert untuk memperoleh suatu saran atau solusi permasalahan.

2.1.5 Komponen Sistem Pakar



Gambar 2. 2 Komponen Sistem Pakar

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

Dari gambar diatas, Sistem Pakar terdiri dari 3 komponen utama, yaitu: basis pengetahuan (knowledge bases), motor inferensi dan interface (Yossi Octavina, 2014).

a. Representasi Pengetahuan (Knowledge Base)

Representasi pengetahuan adalah metode yang digunakan untuk mengkodekan pengetahuan dalam sebuah sistem pakar yang berbasis pengetahuan. Representasi pengetahuan dimaksudkan untuk menangkap sifat-sifat penting problema dan membuat informasi tersebut dapat diakses oleh prosedur pemecahan masalah.

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar ini disusun atas dua elemen dasar yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu, sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui. Ada beberapa metode runtuk mempresentasikan pengetahuan kedalam basis pengetahuan, yaitu :

1. Logika (Logic)

Merupakan suatu pengkajian ilmiah tentang serangkaian penalaran, sistem kaidah, dan prosedur yang membantu proses penalaran.

2. Jaringan Semantik (semantic nets)

Jaringan sematik adalah objek yang paling awal dipakai dalam mempresentasikan pengetahuan. Metode ini didasarkan pada struktur jaringan dan biasa digambarkan dengan grafik hubungan. Jaringan sematik terdiri dari lingkaran-lingkaran yang menunjukkan objek dan informasi tentang objek-objek tersebut. Objek ini bisa berupa benda atau peristiwa. Antara dua objek dihubungkan oleh arc yang menunjukkan hubungan antar objek.

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

3. Kaidah produksi.

Kaidah produksi biasanya dalam bentuk jika-maka (IF-THEN). Kaidah ini dapat dikatakan sebagai hubungan implikasi dua bagian, yaitu bagian premis (jika) dan bagian konklusi (maka) dengan format kaidah IF-THEN.

4. Pohon Pelacakan

merupakan struktur penggambaran secara hierarkis. Struktur pohon terdiri atas node-node yang menunjukkan objek dan arc (busur) yang menunjukkan hubungan antar objek. Untuk menghindari kemungkinan adanya proses pelacakan suatu node secara berulang, maka digunakan struktur pohon.

b. Antarmuka Pengguna

Antarmuka pengguna adalah perangkat lunak yang menyediakan media komunikasi antara pengguna dengan sistem. User Interface merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu, antarmuka menerima informasi dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pemakai.

c. Mesin Inferensi (motor inferensi)

Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam workplace dan untuk memformulasikan kesimpulan (Turban, 1995).

Sedangkan untuk pelacakan data terdapat 2 cara yang dapat di gunakan untuk mempersentasikanya yaitu:

1. Forward chaining.

Adalah pencocokan data atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (IF dulu). Dengan kata lain penalaran lain dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesa.

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

2. Backward chaining.

Adalah pencocokan fakta atau pernyataan yang dimulai dari bagian sebelah kanan (THEN dulu). Dengan kata lain penalaran dimulai dari hipotesa terlebih dahulu. Dan untuk menguji hipotesa tersebut harus dicari fakta-fakta yang ada dalam basis pengetahuan.

Komponen lain yang merupakan dari struktur dari sistem pakar antara lain :

a. Workplace

Workplace merupakan area dari sekumpulan memori kerja (working memory). Workplace digunakan untuk merekam hasil dan kesimpulan yang dicapai

b. Fasilitas penjelasan

Fasilitas penjelasan berguna dalam memberikan penjelasan kepada pengguna mengapa komputer meminta suatu informasi tertentu dari pengguna dan dasar apa yang digunakan komputer sehingga dapat menyimpulkan suatu kondisi.

c. Perbaikan pengetahuan

Pakar memiliki kemampuan untuk menganalisis dan meningkatkan kinerjanya serta kemampuan untuk belajar dari kinerjanya. Kemampuan tersebut adalah penting dalam pembelajaran terkomputerisasi sehingga program akan mampu menganalisis penyebab kesuksesan dan kegagalan yang dialaminya.

2.2 Metode Fuzzy Logic

Logika *Fuzzy* merupakan sebagai logika baru yang lama, sebab ilmu tentang logika *fuzzy* modern dan metodis yang ditemukan beberapa tahun yang lalu. Logika *fuzzy* merupakan suatu teknik yang digunakan dalam mengelompokkan suatu ruang masukan kedalam ruang keluaran.

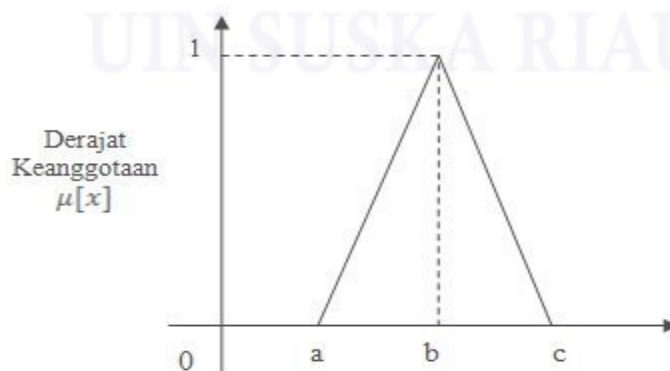
(Novita, 2019). Dalam penelitiannya menerangkan bahwa sistem inferensi fuzzy akan berfungsi sebagai pengendali proses tertentu dengan menggunakan aturan-aturan inferensi berdasarkan logika fuzzy. Sistem inferensi memiliki 4 unit yaitu

1. Unit fuzzifikasi (fuzzification unit)
2. Unit penalaran logika fuzzy (fuzzy logic reasoning unit)
3. Unit basis pengetahuan (knowledge base unit) yang terdiri dari : 4.
4. Unit defuzzifikasi / unit penegasan (defuzzification unit) (Syahnandar, 2017).

Ada beberapa hal yang menjadi dasar dalam memahami logika *fuzzy* yaitu :

- a. Variabel dalam logika *fuzzy* merupakan variabel yang akan digunakan dalam suatu sistem *fuzzy*.
- b. Himpunan *fuzzy* adalah grup yang mewakili suatu kondisi dan keadaan tertentu dalam variabel *fuzzy*.
- c. Dalam semesta pembicaraan merupakan keseluruhan nilai yang diizinkan untuk dioperasikan dalam variabel *fuzzy*.
- d. Dalam domin himpunan *fuzzy* adalah nilai keseluruhan yan diizinkan dalam semesta pembicaraan dan dapat dioperasikan dalam himpunan *fuzzy*.

Berikut Persamaan fungsi representasi kurva segitiga *Fuzzy* ditunjukkan dengan persamaan berikut :



Gambar 2. 3 Grafik Fungsi Keanggotaan (Muliadi, 2017)

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

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ (c - x)/(c - b); & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Keterangan :

x = adalah bobot nilai yang sudah ditentukan pada setiap gejala yang telah dipilih.

a = batas nilai min pada tiap gejala.

b = nilai tengah terhadap batas min dan maks.

c = batas nilai maks pada setiap gejala.

2.3 Metode Dempster Shafer

Metode *dempster shafer* merupakan metode yang diperkenalkan oleh Dempster , saat melakukan percobaan ketidak pastian dengan menggunakan range probabilitas sebagai probabilitas tunggal, kemudian pada tahun 1976 Shafer mempublikasikan teori dengan judul buku *Mathematical Theory of Evident*. (Yusuf Nurcahyo, 2018)

Secara umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval:

[*Belief, Plausibility*]

Belief (Bel) merupakan suatu ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 (nol) maka hal ini mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 hal ini merepresentasikan adanya kepastian. Menurut Giarratano dan Riley fungsi *belief* dapat diformulasikan sebagai:

$$Bel(X) = \sum_{Y \subseteq X} m(Y) \dots \dots \dots (2.1)$$

Untuk rumus *Plausibility* (Pls) diberi notasi sebagai :

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

$$Pls(X) = 1 - Bel(X') = 1 - \sum_{Y \subseteq X'} m(X') \dots \dots \dots (2.2)$$

dimana:

$$Bel(X) = Belief(X)$$

$$Pls(X) = Plusibility(X)$$

$$m(X) = mass\ fcnction\ dari\ (X)$$

$$m(Y) = mass\ fcnction\ dari\ (Y)$$

Nilai *plausibility* bernilai 0 sampai 1, jika hasil keyakinan X' maka dapat dikatakan *belief* (X') = 1 dan dari rumus di atas nilai Pls (X) = 0. Ada beberapa kemungkinan bahwa nilai range dan *belief* dan *plausability* adalah [3]:

Tabel 2. 2 Nilai Terhadap Range Belief dan Plausibility

Kemungkinan	Keterangan
[1,1]	Semua bernilai Benar
[0,0]	Semua bernilai Salah
[0,1]	Ketidakpastian
[Bel,1] where 0 < Bel < 1	Cenderung Mendukung
[0,Pls] where 0 < Pls < 1	Cenderung Menolak
[Bel,Pls] where 0 < Bel ≤ Pls < 1	Cenderung menolak dan mendukung

Teori *dempster-shafer* juga dikenal memiliki *frame of discernment* yang bernotasi dengan Θ . FOD ini adalah semesta pembicaraan dari beberapa kumpulan hipotesis sehingga hal ini disebut dengan *environment*. Dalam penelitiannya, Nababan, Regasari, & Putri (2017), dimana:

$$\Theta = \{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n\} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana:

Θ = FOD atau *environment*

$\theta_1 \dots \theta_n$ = elemen atau unsur bagian dalam *environment*

Environment memiliki elemen yang dapat memberi suatu gambaran kemungkinan dari jawaban dan dengan kemungkinan satu jawaban yang didapat. Kemungkinan-kemungkinan dalam hal ini teori *Dempster Shafer* dianggap sebagai *power set* dan diberi notasi dengan $P(\Theta)$, setiap elemen dalam *power set* ini mempunyai nilai rentang antara 0 sampai 1.

$$m = P(\Theta) \rightarrow [0,1]$$

dengan formulasi sebagai berikut:

$$\sum_{X \in P(\Theta)} m(X) = 1 \approx \sum_{X \in P(\theta)} m(X) = 1 \dots \dots \dots (2.4)$$

Dengan ketentuan :

$P(\Theta)$ = *power set*

$m(X)$ = *mass function* dari (X)

Mass function (m) didalam teori *dempster shafer* yang merupakan tingkat kepercayaan dari suatu gejala atau *evidence* yang dikenal dengan *evidence measure* dan dinotasikan dengan (m). Tujuannya ialah menghubungkan ukuran kepercayaan elemen-elemen (θ) dan tidak semua *evidence* akan secara langsung mendukung tiap elemen oleh karena itu diperlukan probabilitas fungsi densitas (m). Dimana nilai m tidak hanya mendefinisikan suatu elemen θ namun juga semua bagian subsetnya hingga θ memiliki n elemen dan subset θ adalah 2^n , jumlah semua m dalam subset θ sama dengan 1 dan apabila tidak memberikan suatu informasi dalam memilih suatu hipotesa, maka nilai :

$$m\{\theta\} = 1,0$$

diketahui bahwa x merupakan subset dari θ , dengan $m1$ sebagai fungsi densitasnya, dan Y adalah subset θ dengan $m2$ sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk suatu kombinasi formula $m1$ dan $m2$ sebagai $m3$ dengan persamaan sebagai berikut :

$$m1 \oplus m2(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m1(X)m2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \theta} m1(X)m2(Y)} \dots\dots\dots(2.5)$$

dimana: $m1 \oplus m2(Z) = mass\ function$ dari sebuah *evidence* (Z)
 $m1(X) = mass\ function$ dari sebuah *evidence* (X)
 $m2(Y) = mass\ function$ dari sebuah *evidence* (Y)

2.4 Pengujian

Tahap pengujian merupakan tahapan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat dapat berjalan sesuai dengan apa yang direncanakan sebelumnya. Pada tahapan pengujian peneliti menggunakan dua model pengujian diantaranya yaitu pengujian *black box* dan pengujian *user acceptance test (UAT)*

2.3.1. Black Box

Pengujian *black box* ini dilakukan dengan mengamati hasil eksekusi atau *interface* melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah sistem yang sudah dibuat dapat berjalan sesuai dengan apa yang dirancang dan diharapkan. (Fadhila Cahya Ningrum, 2019) Pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah sistem yang sudah dibuat dapat berjalan sesuai dengan apa yang dirancang dan diharapkan.

2.3.2. User Acceptance Test (UAT)

User Acceptance Test adalah suatu proses pengujian untuk menghasilkan dokumen yang dijadikan bukti bahwa software yang telah dikembangkan telah dapat

diterima oleh pengguna. Pengujian UAT adalah pengujian yang dilakukan oleh pengguna yakni lima orang petani kelapa sawit dan satu orang pakar kelapa sawit dengan hasil dokumen hasil uji yang dapat menjadi bukti bahwa software yang dikembangkan dapat diterima. Adapun pengujian UAT ini dihitung dengan menggunakan skala likert dengan rumus $((\text{Total} / Y) / \text{Jumlah respon}) * 100\%$

2.3.3. Pengujian Pakar

Pengujian kepada pakar yaitu pengujian yang dilakukan untuk menentukan apakah hasil yang oleh sistem sesuai dengan yang ditentukan oleh pakar. Pengujian ini dilakukan dengan cara mencocokkan hasil diagnosa pakar berdasarkan gejala defisiensi unsur hara yang timbul dengan hasil identifikasi sistem.

2.5 Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan tanaman perkebunan kelompok palem-paleman (*Palmae*) yang berasal dari Nigeria, Afrika Barat, namun kelapa sawit juga tumbuh subur di negara lain seperti Indonesia, Thailand, Malaysia, dan Papua Nugini. Sebagai sumber perolehan devisa negara, kelapa sawit penting bagi pembangunan perkebunan nasional di Indonesia, selain itu Indonesia juga menjadi produsen utama minyak sawit (Fauzi, 2002).

A. Defisiensi Unsur Hara

Defisiensi atau kekurangan unsur hara yang berlebih mengakibatkan turunnya tingkat produktifitas tanaman dan juga bisa mengakibatkan tanaman menjadi mati, dari gejala yang terlihat bisa diketahui apakah tanaman mengalami defisiensi unsur hara atau tidak. Dalam penelitian Fauzi et al (2002). Setiap unsur hara mempunyai fungsi berbeda terhadap pertumbuhan dan perkembangan fisiologis tanaman. Kekurangan atau ketidaksediaan salah satu unsur hara akan mengakibatkan gangguan pada pertumbuhan dan perkembangan fisiologis tanaman, hal ini disebabkan karena setiap unsur memiliki fungsi sendiri dalam proses metabolisme tanaman, 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 menginkan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

apabila salah satu fungsi tidak tercukupi, semua proses metabolisme tanaman juga akan terganggu (Wahono, 2011). Pemupukan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman, maka dari itu pemupukan menjadi salah satu tindakan perawatan tanaman. Pemupukan dapat meningkatkan produktivitas tanaman agar dapat menyerap hara sesuai kebutuhan, pemupukan juga berfungsi sebagai penambah ketersediaan hara di dalam tanah.

B. Macam-macam Unsur Hara Pada Tanaman Kelapa Sawit

Macam-macam sumber hara pada tanaman kelapa sawit berdasarkan SOP Land Clearing PT. Banyu Bening Utama (Agro, 2014), yaitu:

Tabel 2. 3 Macam-macam Unsur Hara pada Tanaman Kelapa Sawit

Sumber Hara	Kegunaan	Penyebab <i>Defisiensi</i>
Nitrogen (N)	Penyusun protein, klorofil, dan berperan dalam proses fotosintesa.	Mineralisasi nitrogen terhambat, aplikasi bahan organik tinggi, gulma, tidak berkembangnya akar, tidak efektifnya pemupukan.
Fosfor (P)	Sebagai penyusun ADP/ATP, dapat memperkuat batang serta merangsang akar untuk	P pada tanah rendah (15 ppm), tererosinya Top Soil, kurangnya pupuk P dan tingginya tingkat kemasaman tanah.
Kalium (K)	Membantu kegiatan mulut daun dan enzim, untuk sintesis minyak, membantu meningkatkan kekebalan melawan penyakit, meningkatkan ukuran	Rendah nya K yang ada dalam tanah, derajat kemasaman tanah tinggi dan juga rendahnya kebisaan tukar kation.

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

Magnesium (Mg)	Sebagai Penyusun klorofil, berperan dalam respirasi tanah serta pengaktifan enzim.	Mg dalam tanah rendah, dan tidak seimbang dengan kation lainnya, curah hujan yang
Boron (B)	Sebagai meristematik tanaman, mensintesa gula juga karbohidrat, dan metabolisme asam nukleat dan protein.	Rendahnya B dalam tanah, tingginya aplikasi N, K, dan Ca.
Tembaga/Copper (Cu)	Membentuk klorofil dan sebagai katalisator proses fisiologi dari tanaman.	Cu rendah, aplikasi Mg, P, serta N tinggi namun K tidak cukup.
Bahan pengapuran serta sumber calcium (Ca) & Magnesium (Mg)	Meningkatkan kandungan kalsium dan magnesium.	Kapur pertanian (55-56 CaO), Dolomit

C. Gejala-gejala kekurangan unsur hara pada tanaman kelapa sawit

Berikut gejala-gejala defisiensi unsur hara pada tanaman kelapa sawit:

1. Defisiensi unsur hara Nitrogen (N)
 - a. Warna daun berubah menjadi kuning pucat.
 - b. Daun kering
 - c. Helaian daun pendek, berukuran kurang dari 50cm dengan lebar kurang dari 2cm dan keras.
 - d. Tanaman kerdil, yaitu dengan ukuran batang tanaman yang berumur 20 tahun keatas kurang dari 10m, panjang pelepah daun kurang dari 5m.

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

- e. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawit lambat, yaitu jika pelepah daun ukurannya kurang dari 5m dan tanaman sawit muda menghasilkan kurang dari 3 daun per bulan.
 - f. Daun muda berwarna kuning.
 - g. Daun dan pelepah mengering sehingga dapat menyebabkan kematian tanaman.
2. Defisiensi unsur hara Fosfor (P)
- a. Helaian daun pendek, berukuran kurang dari 50cm dengan lebar kurang dari 2cm dan keras
 - b. Warna daun hijau tua dan permukaannya berwarna merah.
 - c. Bagian tepi daun dan batang berwarna kuning dan merah.
 - d. Tanaman lambat berbuah pada usia 4 hingga 6 tahun.
 - e. Daun yang baru muncul bentuknya kerdil yaitu berukuran kurang dari 50cm dengan lebar kurang dari 2cm.
3. Defisiensi unsur hara Kalium (K)
- a. Bagian tepi daun dan batang berwarna kuning dan merah.
 - b. Tanaman lambat berbuah pada usia 4 hingga 6 tahun.
 - c. Warna disekitar tulang daun muda berwarna kuning, tetapi tulang daun tetap hijau.
 - d. Daun tua pada bagian ujungnya akan mengkerut atau keriting.
 - e. Timbul bercak kuning pada daun dan berubah warna menjadi coklat serta mengering seperti hangus terbakar.
 - f. Rentan terhadap penyakit seperti terserang penyakit bercak daun.
 - g. Daun berwarna coklat.
 - h. Pada bagian pucuk daun akan gugur dan mati.

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

4. Defisiensi unsur hara Kalsium (Ca)
 - a. Daun kering.
 - b. Warna daun menjadi kuning dan merah sampai ketulang daun.
 - c. Kuncup daun yang masih muda mati.
 - d. Daun tidak berwarna hijau melainkan berwarna kuning dan merah dan bagian ujungnya berwarna coklat.
5. Defisiensi unsur hara Magnesium (Mg)
 - a. Timbul bercak kuning pada daun dan berubah warna menjadi coklat serta mengering seperti hangus terbakar.
 - b. Rentan terhadap penyakit seperti terserang penyakit bercak daun.
 - c. Tepi daun yang sudah tua berwarna kuning.
 - d. Daun berwarna coklat.
 - e. Daun tua akan menguning secara merata tetapi tulang daun berwarna hijau.
 - f. Daun tidak berwarna hijau melainkan berwarna kuning dan merah dan bagian ujungnya berwarna coklat.
6. Defisiensi unsur hara Sulfur (S)
 - a. Tanaman kerdil, yaitu dengan ukuran batang tanaman yang berumur 20 tahun keatas kurang dari 10m, panjang pelepah daun kurang dari 5m.
 - b. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawit lambat, yaitu jika pelepah daun ukurannya kurang dari 5m dan tanaman sawit muda menghasilkan kurang dari 3 daun per bulan.
 - c. Daun muda berwarna kuning.

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

7. Defisiensi unsur hara Mangan (Mn)
 - a. Tanaman kerdil, yaitu dengan ukuran batang tanaman yang berumur 20 tahun keatas kurang dari 10m, panjang pelepah daun kurang dari 5m.
 - b. Kualitas biji dan buah jelek dan kecil, yaitu berukuran panjang kurang dari 2cm dan berbobot kurang dari 2gram.
 - c. Daun tidak berwarna hijau melainkan berwarna kuning dan merah dan bagian ujungnya berwarna coklat.
8. Defisiensi unsur hara Tembaga (Cu)
 - a. Tanaman menjadi layu dan mati.
9. Defisiensi unsur hara Seng (Zn)
 - a. Bagian tepi daun dan batang berwarna kuning dan merah.
 - b. Tepi daun yang sudah tua berwarna kuning.
 - c. Daun dan pelepah mengering sehingga dapat menyebabkan kematian tanaman.
10. Defisiensi unsur hara Boron (B)
 - a. Helaian daun pendek, berukuran kurang dari 50cm dengan lebar kurang dari 2cm dan keras.
 - b. Daun tua pada bagian ujungnya akan mengkerut atau keriting.
 - c. Kuncup daun yang masih muda mati.
 - d. Pertumbuhan tajuk membelok.
 - e. Ujung pelepah membuka.
 - f. Daun yang baru muncul bentuknya kerdil yaitu berukuran kurang dari 50cm dengan lebar kurang dari 2cm.
 - g. Kuncup daun muda layu.

D. Manfaat hara

Manfaat dari setiap jenis unsur hara adalah sebagai berikut (Purwa, 2010):

Tabel 2. 4 Manfaat Hara

No	Jenis Unsur Hara	Manfaat
1.	Nitrogen (N)	Dalam fase vegetatif dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Membantu membentuk zat hijau daun, asam amino, lemak, enzim, serta senyawa lain.
2.	Fosfor (P)	Membantu membentuk protein dan mineral. Berfungsi mengalirkan energi kesemua bagian tanaman. Mempercepat akar tumbuh. Mempercepat proses bunga dan buah, serta mempercepat biji dan buah untuk masak.
3.	Kalium (K)	Membentuk protein, karbohidrat, dan gula. Membantu pengangkutan gula dari daun ke buah, menguatkan jaringan tanaman, serta menguatkan kekebalan terhadap penyakit.
4.	Kalsium (Ca)	Membentuk biji serta bulu akar, batang menjadi kuat. Membantu penyerbukan, pemecahan sel, dan aktifitas enzim pertumbuhan, menetralkan senyawa.
5.	Magnesium (Mg)	Membentuk klorofil, asam amino, vitamin, lemak, dan gula. Sebagai transportasi fosfat.
6.	Sulfur (S)	Membentuk asam amino, protein, dan vitamin. Membentuk bintil akar dan membantu tumbuhnya tunas baru.
7.	Mangan (Mn)	Berperan dalam proses fotosintesis, dan pembentukan enzim.
8.	Tembaga (Cu)	Membentuk klorofil dan enzim.
9.	Seng (Zn)	Membantu terbentuknya auksin, klorofil, serta karbohidrat.

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

10.	Boron (B)	Mengalirkan karbohidrat kesemua jaringan. Membuat kalium cepat diserap. Membantu proses penyerbukan tanaman sehingga cepat berbunga.
-----	-----------	--

2.6 Penelitian Terkait

Berikut beberapa penelitian terkait yang digunakan penulis :

Tabel 2. 5 Penelitian Terkait

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Metode Penelitian
1	Muhammad Eka, Novita Anggraini (2017)	Sistem Pakar Identifikasi Defisiensi Unsur Hara Pada Tanaman Kopi Menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i> Berbasis Web	2017	hasil penelitian ini merupakan hasil yang di dapat pada saat penelitian di lokasi perkebunan kopi rakyat didaerah tanah karo dan lokasi tersebut terletak di dataran tinggi. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh pakar didapatkan 3 jenis defisiensi unsur hara yaitu : Nitrogen, Posfor dan Kalium. Perbedaan lokasi dapat menentukan perbedaan jenis	<i>Certainty Factor</i>

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

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Metode Penelitian
				defisiensi unsur hara pada tanaman kopi. Sistem pakar ini masih tergolong sederhana bisa dikembangkan lagi, contohnya pengembangan pada jenis defisiensi yang lain dan bisa juga dengan tanaman jenis lain. Penentuan nilai certainty factor haruslah dilakukan oleh seorang pakar, sehingga dapat didapatkan hasil yang lebih maksimal dan akurat.	
2	Ira Zulfa, Richa Septima, Irwin Syah (2019)	Sistem Pakar Untuk Mengetahui Tingkat Kesuburan Tanah Pada	2019	hasil pengujian yang sudah dilakukan menggunakan alat detector analyzer dan sistem pakar dengan menggunakan metode	<i>Fuzzy Logic</i>

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

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Metode Penelitian
		Jenis Tanaman Kopi Menggunakan Metode <i>Fuzzy Logic</i> (Studi Kasus Kota Takengon)		fuzzy logic menghasilkan setiap jarak penanaman tanaman kopi tidak lah sama. Artinya, tingkat kesuburan satu titik dan titik lainnya hampir berbeda. hal ini dibuktikan dengan penggunaan alat detector analyzer yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembaban dan keasaman tanah. Pada pengujian tersebut peneliti mengambil sampel pada setiap 100 meter dari titik nol lahan pertanian. Seperti pada titik 0, jika tanaman kopi ateng ilang pucuk di tanam, maka hasilnya akan sangat baik, dan begitu seterusnya.	

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

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Metode Penelitian
				Penggunaan alat bantu <i>detector analyzer</i> berfungsi untuk mengetahui tingkat keasaman dan kelembaban tanah sangatlah bermanfaat dalam penelitian ini, dengan alat tersebut memudahkan untuk mendapatkan data suatu tanah secara cepat. Akan tetapi alat ini tidak memiliki jangkauan area dalam mendeteksi tingkat kelembaban dan keasaman tanah, alat ini hanya dapat menguji suatu titik dari area yang akan ditanami tanaman.	
3	Ahmad Fauzi, Desi	Sistem Pakar Menentukan Kekurangan	2019	Penelitian ini telah berhasil membangun aplikasi berbasis web	<i>Forward Chaining</i> (FC)

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

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Metode Penelitian
	Andreswari, Bambang Gonggo Murcitro (2019)	Unsur Hara dan Penggunaan Pupuk Pada Tanaman Jagung Pasca Penanaman Menggunakan Metode <i>Forward Chaining</i> (FC)		untuk mendiagnosa gejala kekurangan unsur hara pada tanaman jagung pasca penanaman menggunakan metode Forward Chaining (FC) dalam sistem ini memiliki kemampuan: b. Menampilkan data-data pertanyaan yang terdapat pada menu konsultasi berdasarkan gejala kekurangan unsur hara yang dialami oleh tanaman jagung. Setelah dilakukan konsultasi sistem dapat menampilkan hasil diagnosa berupa data kekurangan unsur hara dan cara	

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.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Metode Penelitian
4	R Mahdalena Simanjoran &	Penerapan Logika Fuzzy Dalam Sistem Pakar Diagnosa Defisiensi	2019	<p>penanganannya.</p> <p>c. Hasil dari konsultasi tersebut berupa rekomendasi pupuk yang dapat digunakan untuk mengatasi kekurangan unsur hara.</p> <p>d. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sistem pakar jagung dapat dikategorikan Layak dengan presentase 53,12%.</p> <p>hasil penelitian analisa dan juga berdasarkan data dan hasil perancangan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan</p>	<p><i>Logika Fuzzy</i></p>

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.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Metode Penelitian
	(2019)	Nutrisi Tanaman Hidroponik		sebagai berikut : 1. Pembangunan Aplikasi sistem di bangun dengan logika fuzzy dan web. 2. Sebagai referensi tentang bagaimana cara budidaya hidroponik sesuai dengan kasus yang ada. Sistem pakar ini dapat mempermudah user dalam menemukan solusi pada masalah tanaman hidroponik	
5	Eli Rosmita Ritonga, Muhammad Dedi Irawan (2017)	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Pada Anak Dengan Metode Dempster-Shafer	2017	Pada penelitian ini diagnose penyakit paru menggunakan metode Dempster Shafer untuk pembuktian berdasarkan nilai belief functions and plausible reasoning untuk mengkalkulasikan	<i>Dempster Shafer</i>

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.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Metode Penelitian
				kemungkinan dari suatu peristiwa	
6	Putu Ananta Dama Putra, I Ketut Adi Purnawan, Desy Purnami Singgih Putri (2018)	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Dengan <i>Fuzzy Logic</i> dan <i>Naïve Bayes</i>	2018	Hasil Dari penelitian ini berupa Sebuah Aplikasi yang Dapat Membantu menghasilkan jawaban dengan nilai pasti dari nilai tidak pasti yang diberikan oleh pasien. Implementasi <i>Naïve Bayes</i> pada aplikasi adalah untuk menghitung probabilitas penyakit yang diderita oleh pasien berdasarkan kecocokan gejala yang di- <i>input</i> oleh pasien dengan gejala yang ada dalam sistem. Sistem pakar diagnosa penyakit Mata telah diuji oleh seorang pakar dan dapat	<i>Fuzzy Logic</i> dan <i>Naïve Bayes</i>

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

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Metode Penelitian
7	Dorkas Sianturi (2019)	Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Kelinci Dengan Menggunakan Metode <i>Dempster Shafer</i>	2019	<p>memberikan tingkat kesamaan diagnosa pakar dengan sistem sebesar 81%.</p> <p>Hasil Dari Penelitian yang Telah Dilakukan selama proses perancangan hingga implementasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada kelinci dengan menggunakan metode Dempster Shafer, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :</p> <p>1. Dapat mendiagnosa penyakit pada kelinci dengan sistem pakar berdasarkan gejala-gejala yang dialami</p>	

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.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Metode Penelitian
				<p>oleh kelinci dan khususnya bagi pemelihara hewan kelinci dapat membantu dalam menangani penyakit kulit pada kelinci.</p> <p>2. Dengan menerapkan metode Dempster Shafer dalam mendiagnosa penyakit kulit pada kelinci dapat menghasilkan perhitungan nilai kepastian yang akurat.</p> <p>3. Dalam perancangan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman web, php dan dengan MySQL sebagai</p>	

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

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Metode Penelitian
8	Andino Maselena, Md. Mahmud Hasan, Muhammad Muslihudin, and Tri Susilowati (2016)	Finding Kicking Range of Sepak Takraw Game: Fuzzy Logic and Dempster-Shafer Theory Approach	2018	pengolah data. Pada penelitian penalaran <i>fuzzy</i> yang digunakan adalah <i>tsukamono</i> dan <i>dempster shafer</i> hasilnya mengungkapkan jika tekong melakukan tendangan jauh ke depan pemain menendang dekat maka pemain regu lain menendang jauh, jika tekong menendang dekat dan pemain depan menendang jauh pemain tim lain sedang melakukan tendangan dekat, apalagi kemungkinan jarak tendangan adalah pemain tim lain sedang melakukan tendangan jauh jarak	<i>Fuzzy Logic dan Dempster Shafer</i>

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.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Metode Penelitian
9	Muhammad Muslihudin, Fauzi, Tri Susi Susanti, Sucipto, Andino Maselena (2018)	The Priority of Rural Road Development using Fuzzy Logic based Simple Additive Weighting	2018	penelitian ini menggunakan Fuzzy Logic dalam memberi peringkat setiap alternatif berdasarkan nilai kriteria. Kriteria yang digunakan dalam hal ini Metodenya adalah: lalu lintas harian (LHR), tipe jalan baik, strategis jalan raya dan jalan raya umum, dan kemudian kondisi jalan rusak, kondisi jalan negara rusak, kondisinya jalan negara rusak berat, dan persentase kerusakan total.	<i>Fuzzy Logic Simple Additive Weighting (SAW)</i>
10	Fauzi, Nungsiyati,	Optimal Dengue Endemic Region	2018	penelitian ini menggunakan metode	<i>Fuzzy Simple</i>

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

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Metode Penelitian
	Tri Noviarti, Muhamad Muslihudin, Rita Irviani, Andino Maselena (2018)	Prediction using Fuzzy Simple Additive Weighting based Algorithm		Fuzzy untuk menentukan daerah endemik demam berdarah dengan menggunakan pembobotan Simple Additive Metode ini akan membantu untuk mengetahui daerah yang terdeteksi penyebaran DBD di kabupaten Tanggamus. Dengan menggunakan sepuluh kriteria dalam penelitian ini kasus dan uji menjadi dua puluh alternatif yang ada di kecamatan di Tanggamus memperoleh hasil	<i>Additive Weighting (SAW)</i>

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.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Metode Penelitian
				<p>yang memiliki nilai tertinggi</p> <p>kriteria alternatif Kecamatan Talang Padang nilai 1,00 dan untuk kecamatan Ulubelu 1,00 sedangkan nilai terendah untuk kecamatan kecamatan Sumber Rejo nilai 0.7669</p>	

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahap Penelitian

Tahapan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3. 1 Tahap Penelitian

Berdasarkan gambar tahapan Metodologi Penelitian berikut penjelasan pada setiap tahapan pengerjaan penelitian.

3.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, dalam penelitian ini dibangun sistem pakar dengan judul “sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit menggunakan metode *fuzzy logic* dan *dempster shafer*” untuk mempermudah petani karena keterbatasan ahli / pakar disuatu daerah atau perdesaan, sehingga dengan ini kerugian produksi akibat kekurangan unsur hara dapat diantisipasi dan dapat ditangani sejak dini.

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan Data merupakan tahapan penting dalam melakukan analisis kebutuhan dalam pembangun Sistem Pakar, adapun pengumpulan data meliputi :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan proses pengumpulan materi-materi terkait tentang penelitian sebagai bahan referensi dan juga sebagai acuan dalam mendapatkan data-data dan informasi terkait penelitian. Adapun referensi terkait yang digunakan pada penelitian ini diantaranya :

- a. Buku Kecerdasan Buatan, Konsep Dasar Sistem Pakar, Analisis Logika *Fuzzy* Menggunakan *tools Matlab*, Hama dan Penyakit Tanaman Sawit, Budidaya Tanaman Kelapa Sawit.
- b. Jurnal terkait diantaranya adalah jurnal hama dan penyakit tanaman kelapa sawit menggunakan teorema *bayes*, identifikasi hama penyakit tanaman jagung menggunakan *fuzzy-dempster*, jurnal penyakit tanaman cabai dengan metode *fuzzy-shafer*, jurnal identifikasi penyakit tanaman tebu menggunakan *dempster shafer*

2. Wawancara

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

Dalam mengumpulkan data lebih lanjut dan terverifikasi oleh pakar, peneliti melakukan wawancara dengan pihak terkait yang memiliki keahlian dalam ilmu tanaman. Peneliti melakukan wawancara dengan salah seorang pakar tanaman kelapa sawit Ibu Nurhayati, SP., M.Si Di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian dalam mengetahui seputar gejala dan unsur hara serta solusi permasalahan dalam mengatasi kekurangan unsur hara pada tanaman kelapa sawit

3.4 Analisis

Analisis merupakan serangkaian tahapan dan kegiatan dalam menguraikan, dan peneyidikan lebih lanjut dalam suatu penelitian.

3.4.1 Analisis Kebutuhan Data

Dalam tahapan ini peneliti melakukan tahapan pengevaluasian analisis kebutuhan data tentang hal-hal terkait penelitian dan keperluan dalam penelitian. Setelah tahapan ini dilakukan peneliti melakukan pengumpulan informasi terkait dengan penelitian terhadap sistem pakar, tanaman kelapa sawit, unsur hara serta metode-metode terkait dari berbagai sumber diantaranya buku-buku, jurnal penelitian dan internet. Pada tahap analisis kebutuhan data adapun hal terkait yaitu.

1. Penentuan Gejala-Gejala Defisiensi Unsur Hara Tanaman Kelapa Sawit

gejala-gejala pada setiap defisiensi unsur hara. Data gejala-gejala didapatkan. Dalam penelitiannya, Fauzi (2002) yang terkait dalam masalah defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit dan di verifikasi oleh pakar mengenai kebenaran data tersebut.

2. Penentuan Nilai Densitas

Dalam penentuan nilai densitas yaitu dilakukan dengan penentuan nilai *belief* dan *plausability*. Nilai *belief* diperoleh dari representasi nilai tingkat keparahan dengan metode *Fuzzy* ringan, sedang, berat dengan menggunakan Kurva Segitiga dan basis pengetahuan di peroleh dari pakar.

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

3. Penentuan Nilai Tingkat Keparahan Dengan Metode Fuzzy

Penentuan Nilai Tingkat Keparahan dilakukan dengan mengukur nilai menggunakan *Fuzzy* Segitiga dengan Kategori (Ringan, Sedang, Berat).

4. Pencocokan Data dan Kasus yang disesuaikan dengan Pakar

Pencocokan data dan kasus dilakukan terhadap pakar untuk kesesuaian data yang akan digunakan dalam menentukan difisiensi unsur hara tanaman.

3.4.2 Analisis Basis Pengetahuan

Pada tahapan Analisis Basis Pengetahuan merupakan tahapan dalam menyusun fakta dan aturan gejala-gejala terkait masalah defisiensi unsur hara pada tanaman kelapa sawit dengan dibantu oleh Pakar pegawai Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Provinsi Riau Ibu Nurhayati, SP., M.Si pada tahapan basis pengetahuan segala fakta dan gejala-gejala serta penentuan pencocokan gejala berdasarkan kasus defisiensi unsur hara dilakukan bersama pakar serta mencari solusi dalam mengatasi masalah defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit.

3.4.3 Analisis Pengelompokan Tingkat Keparahan dengan Logika Fuzzy

Pada tahapan ini gejala-gejala defisiensi dikelompok berdasarkan tingkat keparahan gejala defisiensi unsur hara yang di alami tanaman dimana pengelompokan nilai tingkat gejala di kelompokkan pada tiga kategori ringan, sedang, berat dengan menggunakan Kurva *Fuzzy* Segitiga dengan nilai 0-1. Pada setiap gejala akan memiliki tiga kategori ringan, sedang dan berat.

3.4.4 Analisis Perhitungan dengan Metode *Fuzzy Dempster Shafer*

Setelah melakukan perhitungan nilai tingkat keparahan menggunakan kurva segitiga dengan kategori ringan, sedang, berat dengan nilai rentang yaitu (0-1) terhadap gejala defisiensi unsur hara barulah dilakukan perhitungan *dempster shafer* untuk mencari nilai diagnosa atau kemungkinan gejala defisiensi unsur hara yang dialami tanaman.

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

3.4.5 Analisis Mesin Inferensi

Analisis mesin inferensi dengan *fuzzy-shafer*

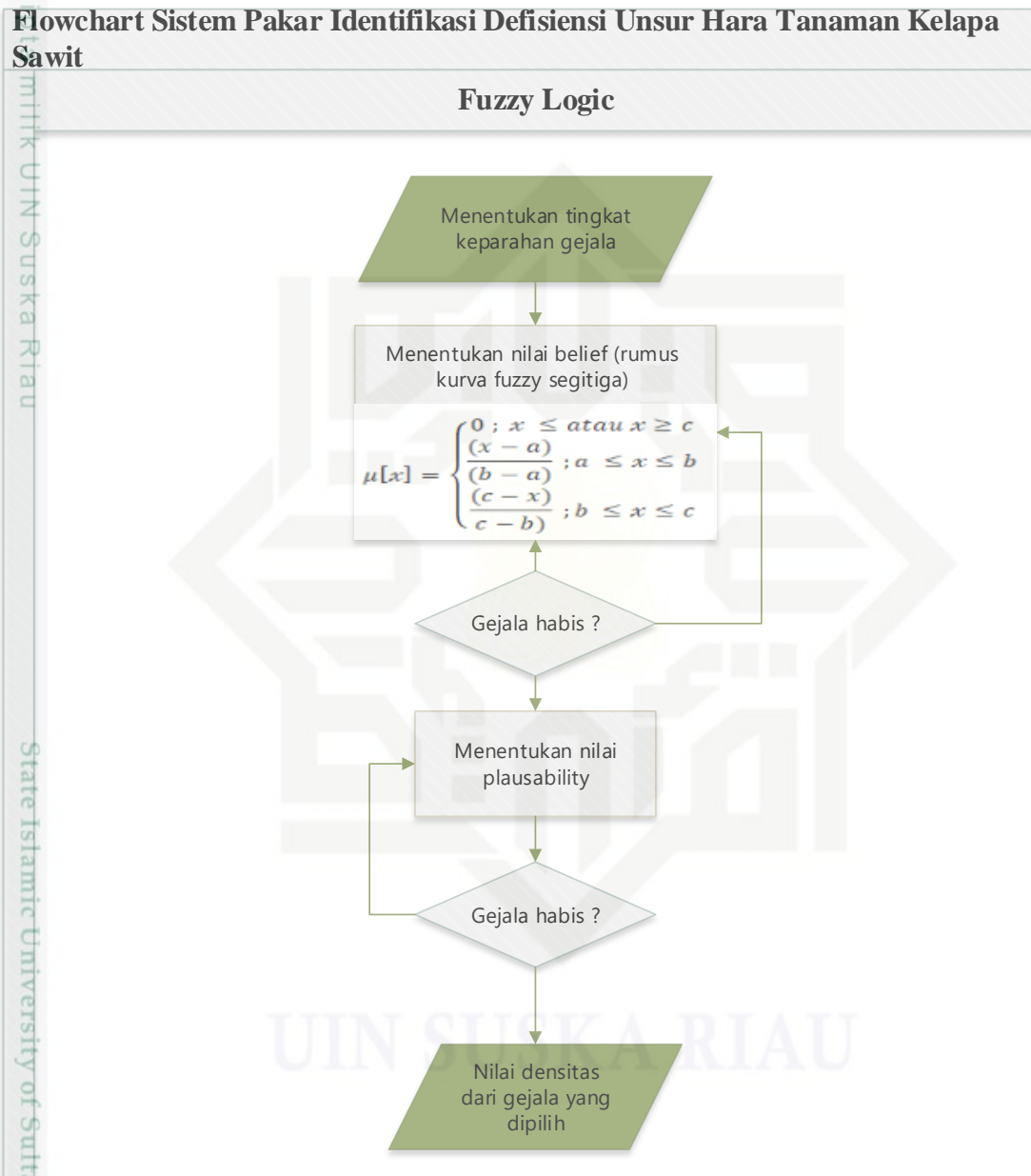
- a. Menentukan nilai tingkat keparahan untuk gejala yang dialami oleh tanaman dengan membagi menjadi tiga tingkatan yaitu ringan, sedang dan berat untuk setiap nilai diperoleh berdasarkan dari jurnal terkait. Dalam penelitiannya, Muliadi (2017) dimana nilai ringan adalah ringan (0,15), sedang (0,4) dan berat (0,65)
- b. Menentukan nilai tingkat keparahan (Fungsi Keangotaan) dari setiap gejala dengan menggunakan kurva segitiga *fuzzy*.
- c. Melakukan perhitungan Shafer untuk menemukan hasil diagnosa dengan mencari nilai tingkat kepercayaan tertinggi.
- d. Mendapat hasil diagnosa terhadap defisiensi unsur hara tanaman dan rekomendasi dalam mengatasi defisiensi unsur hara.

3.4.6 Flowchart Analisa metode *Fuzzy Logic*

Adapun analisa implementasi metode *fuzzy logic* pada sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada flowchart berikut :

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 3. 2 Flowchart Metode *Fuzzy Logic*

Langkah 1 : Memilih gejala yang dialami tanaman serta tingkat keparahan yang dialami oleh tanaman.

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.

Langkah 2 : Melakukan proses *fuzzyfikasi* gejala dengan rumus kurva *fuzzy* segitiga untuk memperoleh nilai *belief* dari masing-masing gejala sampai semua gejala.

Langkah 3 : Setelah proses selanjutnya melakukan penentuan nilai *plausability* dimana nilai *belief* sebelumnya $P = 1 - Bel$.

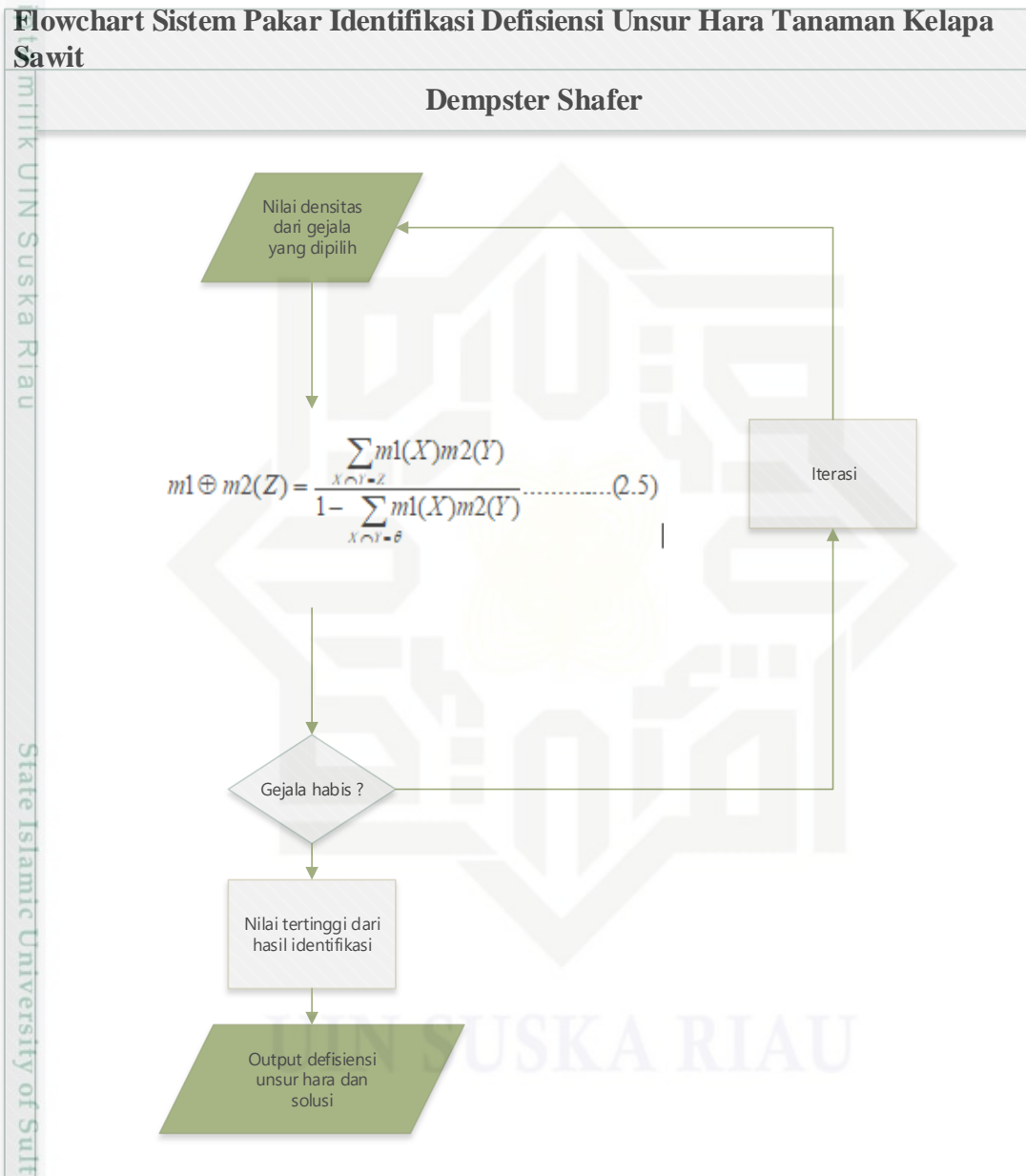
3.4.7 Flowchart Analisa metode *Dempster Shafer*

Adapun analisa implementasi metode *dempster shafer* pada sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada flowchart berikut :



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 3. 3 Flowchart Metode Dempster Shafer

Langkah 1 : proses identifikasi pada masing-masing gejala dengan menggunakan rumus *Shafer* dimana dilakukan proses penentuan nilai densitas pada masing-masing gejala hingga diperoleh nilai probabilitas tertinggi sebagai hasil identifikasi gejala.

Langkah 2 : Setelah diperoleh hasil identifikasi sistem memberikan rekomendasi dalam menangani masalah defisiensi unsur hara yang di alami tanaman.

3.5 Perancangan

Tahap perancang adalah tahapan yang dilakukan setelah melakukan analisis yang dibutuhkan sebelumnya. Pada tahap perancangan gambaran sudah didapatkan mengenai apa yang akan dilakukan. Tahap perancangan terdiri dari beberapa tahapan yaitu :

- a. Tahap Perancangan *Flowchart* Sistem
- b. Perancangan *DFD* dan *ERD*
- c. Tahapan Perancangan *User Interface* (Antar Muka)

3.6 Implementasi

Tahap implementasi adalah tahapan dimana sistem akan di bangun dan di operasikan. Dalam penelitian ini sistem pakar dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP. Adapun tahapan implementasi ini didukung oleh beberapa komponen yaitu :

- a. *Hardware*
 1. *Processor* : Intel Celeron
 2. *Memory* : 4GB
 3. *Harddisk* : 500GB
- b. *Softaware*
 1. System Operasi : Windows 10
 2. Web Server : Apache
 3. Web Browser : Google Chrome
 4. Tools : Atom
 5. DBMS : MySQL
 6. Perancangan : Ms. Visio

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

3.7 Pengujian Sistem

Tahap pengujian aplikasi adalah tahapan dimana untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat dapat berjalan sesuai dengan apa yang direncanakan sebelumnya. Pada tahapan pengujian peneliti menggunakan dua model pengujian diantaranya.

a. Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* merupakan pengujian fungsionalitas dari suatu sistem dan hasil eksekusi yang diperoleh melalui data uji sudah sesuai.

b. Pengujian *User Acceptance Test (UAT)*

Pengujian UAT adalah pengujian yang dilakukan oleh satu orang pakar dan lima orang petani dengan hasil dokumen uji yang dapat menjadi bukti bahwa software yang dikembangkan dapat diterima.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan Saran merupakan hasil yang diperoleh dalam penelitian terhadap penggunaan metode *fuzzy-shafer* dalam sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

Analisa dan perancangan pada penelitian ini secara umum terbagi atas analisa sistem, analisa kebutuhan data dan analisa basis pengetahuan dan perancangan *userinterface*. Analisa sistem merupakan analisa yang digunakan dalam perbandingan dan hasil yang diperoleh oleh sistem berjalan, analisa kebutuhan data berisi jumlah data yang akan digunakan. Analisa basis pengetahuan merupakan analisa proses menyusun fakta dan aturan gejala-gejala terkait masalah unsur hara pada tanaman kelapa sawit.

4.1. Analisis Sistem

Sistem yang dibangun akan menghasilkan suatu *Output* berdasarkan hasil identifikasi defisiensi unsur hara yang dilakukan dan rekomendasi dalam mengatasi kekurangan unsur hara tersebut. Dengan hal ini perlu di lakukan analisis terhadap sistem yang di bangun. Dengan melakukan analisis sistem kita dapat mengetahui perbandingan dan hasil yang diperoleh pada sistem yang berjalan. Dalam hal ini analisis sistem memiliki peranan penting dalam mewujudkan sebuah sistem yang sesuai dengan apa yang sebelumnya dirancang dan setelah itu melakukan perancangan, pada tahap ini sistem dirancang berdasarkan analisis yang dilakukan, dimana nantinya diharapkan sistem dapat lebih dimengerti oleh pengguna (*User*).

4.1.1. Analisa Kebutuhan Data

Beberapa data yang dibutuhkan dalam memenuhi pembangunan sistem pakar dengan menggunakan metode *Fuzzy Logic* dan *Dempster Shafer* dalam identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit adalah sebagai berikut.

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.

a. Data Gejala

Data gejala merupakan data yang akan digunakan dalam mengetahui Defisiensi unsur hara yang dialami oleh tanaman kelapa sawit. Jumlah gejala terdapat 27 gejala.

b. Data jenis unsur hara pada tanaman kelapa sawit

Data jenis unsur hara tanaman kelapa sawit merupakan data yang akan digunakan dalam mengetahui jenis unsur hara pada tanaman kelapa sawit, jumlah data unsur hara yang digunakan ada 10 unsur hara.

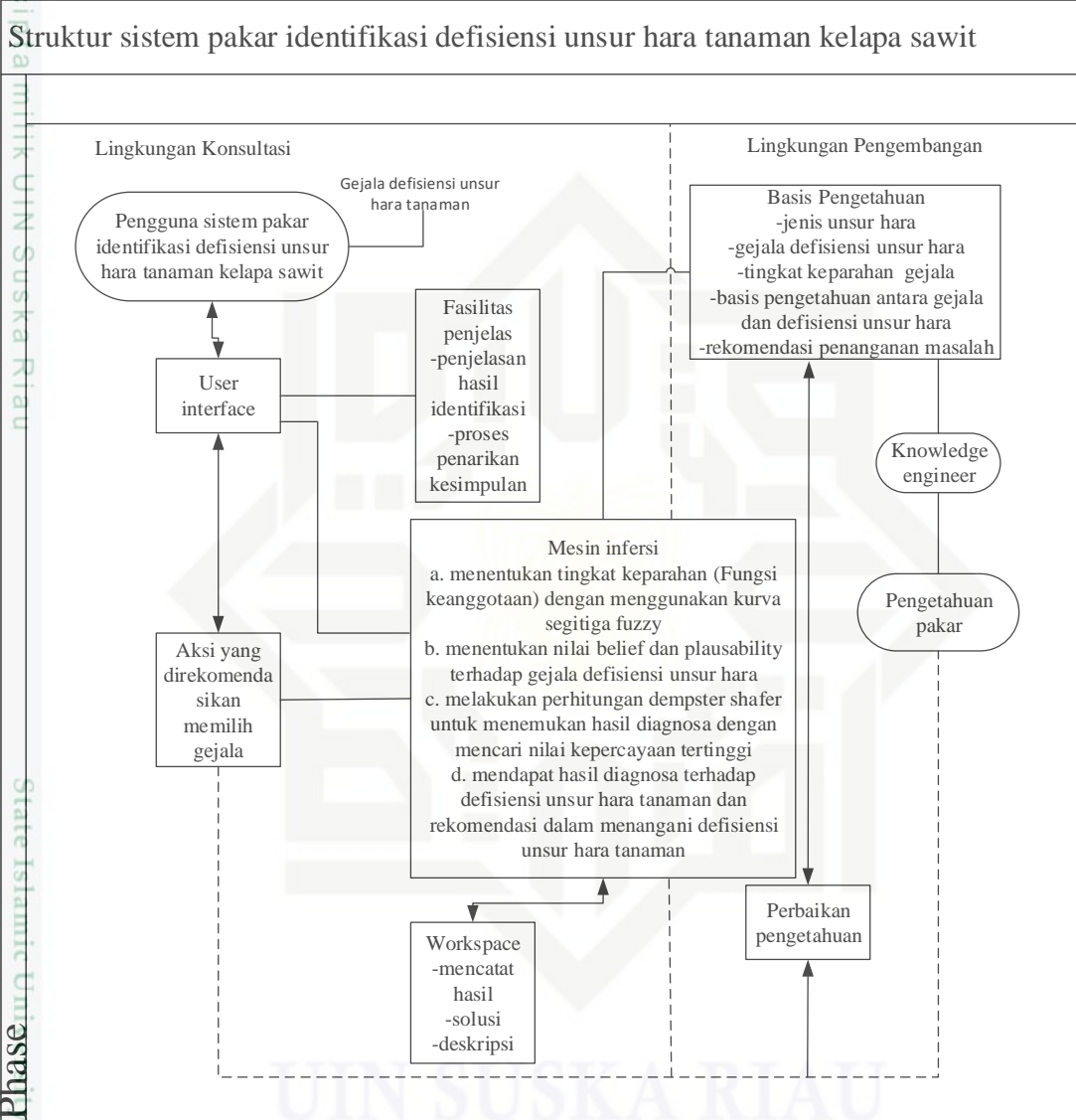
c. Nilai Tingkat Keparahan

Nilai tingkat keparahan adalah nilai yang digunakan dalam mengelompokkan tingkat keparahan defisiensi unsur hara yang terjadi pada tanaman ada tiga pengelompokan tingkat keparahan yaitu ringan, sedang dan berat yang didapat dari pakar.

d. Kombinasi setiap gejala

Kombinasi setiap gejala dengan jenis unsur hara tanaman kelapa sawit adalah hubungan antar gejala dengan jenis unsur hara tanaman kelapa sawit oleh pakar tanaman kelapa sawit.

Lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi dari sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit dengan menggunakan metode *Fuzzy Logic* dan *Dempster Shafer* dapat dilihat dalam gambar berikut :



Gambar 4. 1 Struktur Sistem Pakar Identifikasi Defisiensi Unsur Hara Tanaman Kelapa Sawit

1. Lingkungan Pengembangan
 - a. Pengatahuan Pakar

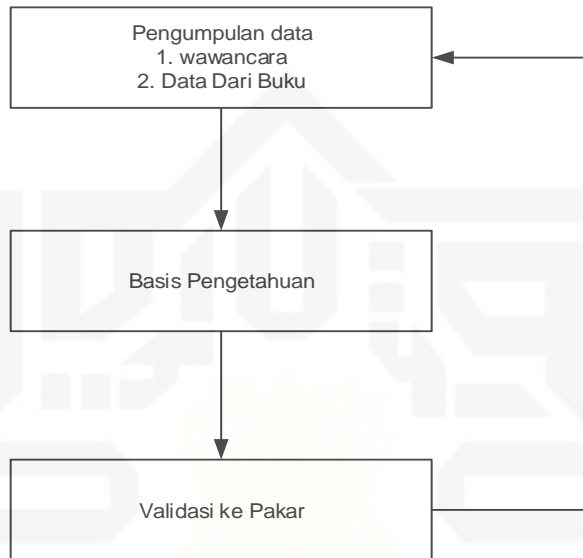
Pengembangan sistem pakar ini adapun yang menjadi rujukan adalah wawancara yang dilakukan dengan ahli di bidang kelapa sawit yaitu ibu Nurhayati, SP., M.Si, beliau bekerja di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Provinsi Riau kota Pekanbaru.

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

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

b. Akuisisi Pengetahuan



Gambar 4. 2 Tahap Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah proses dalam memindahkan pengetahuan ahli dalam menyelesaikan masalah dan memberikan solusi dalam penanganan masalah kedalam program komputer. Pada tahap ini *Knowledge Engineer* menyerap pengetahuan dan selanjutnya di distribusikan ke dalam basis pengetahuan yang kemudian di validasi oleh pakar terkait. Akuisisi pengetahuan dilakukan dengan melakukan wawancara pada pakar yakni ibu Nurhayati, SP., M.Si, dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Wawancara dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan, fakta dan aturan oleh pakar dalam mengidentifikasi defisiensi unsur hara yang terjadi pada tanaman kelapa sawit, kemudian melengkapi dengan referensi berupa buku dan laporan penelitian. Tahap akuisisi pengetahuan dapat dilihat dalam gambar berikut.

c. *Knowledge Engineer*

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

Knowledge Engineer merupakan penyerapan pengetahuan dan kemudian di distribusikan dalam basis pengetahuan yang kemudian di validasi oleh pakar.

d. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan di peroleh dari buku, jurnal dan pengetahuan pakar mengenai fakta dan aturan dari unsur hara pada tanaman kelapa sawit. Basis pengetahuan ini teridri dari jenis unsur hara, gejala dan solusi.

e. Perbaikan Pengetahuan

Perbaikan pengetahuan digunakan dalam mengevaluasi suatu kinerja sistem pakar, untuk melihat pengetahuan-pengetahuan mengenai unsur hara yang masih dapat digunakan.

2. Lingkungan Konsultasi

a. Pengguna Sistem

Penggunaan sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara memberikan masukan dengan memilih gejala-gejala yang dialami oleh tanaman kelapa sawit.

b. Antarmuka Pengguna

Antarmuka atau *user interface* digunakan dalam melakukan input pengetahuan baru ke dalam suatu basis pengetahuan dalam suatu sistem pakar dalam melakukan identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit, menampilkan penjelasan sistem dan memberikan panduan untuk pemakaian suatu sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara secara menyeluruh sehingga pengguna dapat mengerti apa yang harus di lakukan serta kemudahan dalam menggunakan dan menjalankan sistem.

c. Fasilitas Penjelas

Fasilitas penjelas adalah komponen tambahan dalam meningkatkan kemampuan sistem pakar. Fasilitas penjelas akan memberikan pengguna penjelasan serta hasil dari proses identifikasi. Diberikan untuk

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

menjelaskan bagaimana proses penarikan kesimpulan, dengan memperlihatkan aturan yang digunakan.

d. Aksi yang direkomendasikan

Aksi yang direkomendasikan dalam suatu sistem pakar adalah dengan memilih gejala tanaman kelapa sawit pada sistem pakar.

e. Mesin inferensi

Mesin inferensi yang dipakai pada sistem pakar ini adalah menggunakan *Fuzzy Logic* dan *Dempster Shafer*, tahapan *fuzzy* dan *dempster shafer* yang akan di lakukan adalah dengan menentukan nilai tingkat keparahan dan densitas awal dari nilai *belief* yang diperoleh dari proses *fuzzyfikasi* setelah itu mencari nilai *plausibility*. Setelah melakukan hal tersebut di lanjutkan dengan penghitungan nilai densitas baru hingga gejala yang diinputkan habis dengan menggunakan rumus kombinasi shafer, hasil akhir yang diperoleh adalah nilai probabilitas terbesar sebagai output berupa defisiensi unsur hara yang terjadi pada tanaman tersebut.

f. Tempat Kerja (*Workplace*)

Area dari kumpulan memori yang bekerja dalam melakukan rekaman kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara dari mencatat hasil rekomendasi penanganan dalam mengatasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit.

4.1.2. Analisa Basis Pengetahuan

Setelah mengetahui dan melakukan analisis pada data-data yang digunakan, melakukan rekayasa pengetahuan maka tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis basis pengetahuan. Basis pengetahuan adalah hal penting dalam membangun suatu sistem pakar selain itu basis pengetahuan yang digunakan telah di periksa kebenarannya oleh pakar. Adapun basis pengetahuan yang digunakan dalam sistem pakar ini diantaranya adalah :

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

Tabel 4. 1 Unsur Hara Tanaman Kelapa Sawit

No	Kode Defisiensi	Unsur Hara
1	D001	Nitrogen(N)
2	D002	Fosfor(P)
3	D003	Kalium(K)
4	D004	Kalsium(Ca)
5	D005	Magnesium(Mg)
6	D006	Sulfur(S)
7	D007	Mangan(Mn)
8	D008	Tembaga(Cu)
9	D009	Seng(Zn)
10	D010	Boron(B)

Tabel 4. 2 Gejala Defisiensi Unsur Hara Tanaman Kelapa Sawit

No	Kode Gejala	Gejala
1	G001	Warna daun berubah menjadi kuning pucat
2	G002	Daun kering
3	G003	Helaian daun pendek, berukuran kurang dari 50cm dengan lebar kurang dari 2cm dan keras
4	G004	Tanaman kerdil, yaitu dengan ukuran batang tanaman yang berumur 20 tahun keatas kurang dari 10m, panjang pelepah daun kurang dari 5m
5	G005	Warna daun hijau tua dan permukaannya berwarna merah
6	G006	Bagian tepi daun dan batang berwarna kuning dan merah
7	G007	Tanaman lambat berbuah pada usia 4 hingga 6 tahun
8	G008	Kualitas biji dan buah jelek dan kecil, yaitu berukuran panjang kurang dari 2cm dan berbobot kurang dari 2gram

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

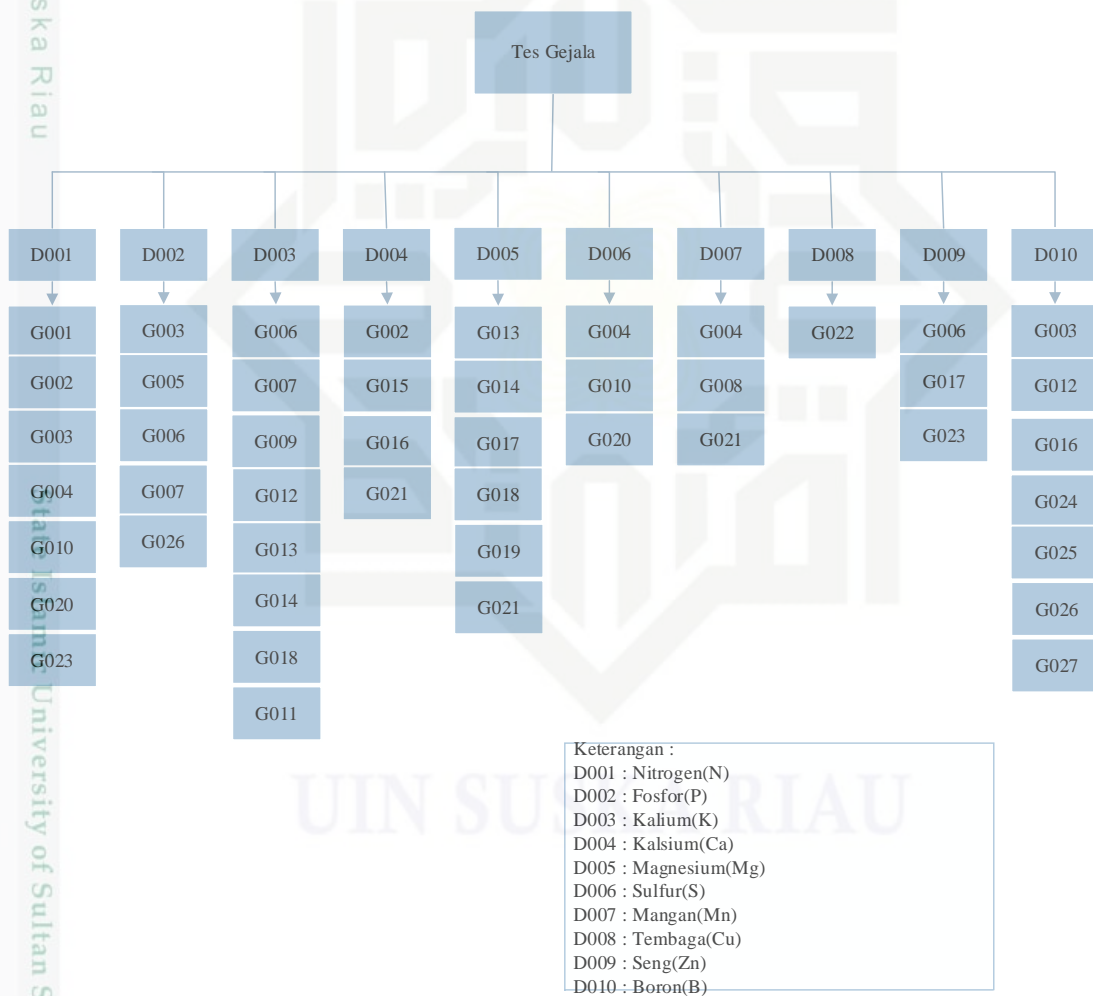
9	G009	Warna disekitar tulang daun muda berwarna kuning, tetapi tulang daun tetap hijau
10	G010	Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawit lambat, yaitu jika pelepah daun ukurannya kurang dari 5m dan tanaman sawit muda menghasilkan kurang dari 3 daun per bulan
11	G011	Pada bagian pucuk daun akan gugur dan mati
12	G012	Daun tua pada bagian ujungnya akan mengkerut atau keriting
13	G013	Timbul bercak kuning pada daun dan berubah warna menjadi coklat serta mengering seperti hangus terbakar
14	G014	Rentan terhadap penyakit seperti terserang penyakit bercak daun
15	G015	Warna daun menjadi kuning dan merah sampai ketulang daun
16	G016	Kuncup daun yang masih muda mati
17	G017	Tepi daun yang sudah tua berwarna kuning
18	G018	Daun berwarna coklat
19	G019	Daun tua akan menguning secara merata tetapi tulang daun berwarna hijau
20	G020	Daun muda berwarna kuning
21	G021	Daun tidak berwarna hijau melainkan berwarna kuning dan merah dan bagian ujungnya berwarna coklat
22	G022	Tanaman menjadi layu dan mati
23	G023	Daun dan pelepah mengering sehingga dapat menyebabkan kematian tanaman
24	G024	Pertumbuhan tajuk membelok
25	G025	Ujung pelepah membuka
26	G026	Daun yang baru muncul bentuknya kerdil yaitu berukuran kurang dari 50cm dengan lebar kurang dari 2cm
27	G027	Kuncup daun muda layu

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 mengikis 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.

a. Penalaran Gejala Dengan Jenis Defisiensi Unsur Hara

Pada tabel berikut menunjukkan kombinasi penalaran gejala defisiensi unsur hara pada tanaman kelapa sawit. Dimana setiap defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit memiliki kombinasi beberapa gejala yang sama dan kombinasi gejala yang berbeda.



Gambar 4. 3 Penalaran Gejala Dengan Jenis Defisiensi Unsur Hara Tanaman Kelapa Sawit

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.

b. Solusi Dalam Mengatasi Defisiensi Unsur Hara

Masalah defisiensi unsur hara pada setiap tanaman menjadi kasus umum bagi tanaman yang memerlukan kebutuhan gizi bagi pertumbuhan. Berikut penanganan masalah defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit.

Tabel 4. 3 Penanganan Masalah Unsur Hara

No	Kode Defisiensi	Unsur Hara	Penanganan Masalah
1	D001	Nitrogen(N)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pengendalian gulma. ✓ Membuat drainase dan menghindari pemadatan tanah. ✓ Penambahan bahan organik bagi tanah. ✓ Menambahkan ketersediaan nitrogen. ✓ Menghindari terjadinya erosi. ✓ Berikan pupuk N secukupnya pada lahan TM (tanaman menghasilkan), dengan acuan blok yang menghasilkan 25 ton TBS/ha/thn, membutuhkan urea 1.0-1.3 kg/phn/thn. ✓ Mengambil contoh daun untuk melakukan pengawasan.
2	D002	Fosfor(P)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Penambahan bahan organik bagi tanah. ✓ Menambahkan ketersediaan fosfor. ✓ Menghindari terjadinya erosi. ✓ Pada TM (tanaman menghasilkan) berikan pupuk P yang cukup, sebagai acuan jika produksi 25 ton/ha/thn diperlukan pupuk RP sebanyak 0.5-0.7

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

			kg/phn/thn.
3	D003	Kalium(K)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pemberian pemupukan K yang cukup. ✓ Pemupukan dengan abu tandan. ✓ Pada blok dengan produksi 25 ton/ha/thn dibutuhkan pemupukan MoP dengan dosis 1.2-1.5 kg/phn/thn.
4	D004	Kalsium(Ca)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cek kemasaman tanah. ✓ Apabila di ukur tanah dalam kondisi pH asam (2-5) kita harus meningkatkan pH tanah ke dalam kondisi netral (kisaran pH 6.8-7). ✓ Gunakan dolomite halus sesuaikan dengan pH tanah.
5	D005	Magnesium(Mg)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Batas maksimum keseimbangan Ca : Mg = 5 : 1, Mg : K = 1.2 : 1, yang diketahui dari hasil analisa tanah. ✓ Menghindari terjadinya erosi. ✓ Produksi TBS 25 ton/ha/thn, membutuhkan kieserite 0.75-1.0 kg/phn/thn.
6	D006	Sulfur(S)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pengendalian gulma ✓ Membuat drainase dan menghindari pemadatan tanah. ✓ Penambahan bahan organik bagi tanah. ✓ Menambahkan ketersediaan sulfur. ✓ Menghindari terjadinya erosi.
7	D007	Mangan(Mn)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pengendalian gulma

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

			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Membuat drainase dan menghindari pemadatan tanah. ✓ Penambahan bahan organik bagi tanah. ✓ Menambahkan ketersediaan mangan. ✓ Menghindari terjadinya erosi.
8	D008	Tembaga(T)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Penambahan unsur hara K yang cukup. ✓ Basahi tajuk dengan 200 ppm CuSO₄.
9	D009	Seng(Zn)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pengendalian gulma ✓ Membuat drainase dan menghindari pemadatan tanah. ✓ Penambahan bahan organik bagi tanah. ✓ Menambahkan ketersediaan seng. ✓ Menghindari terjadinya erosi.
10	D010	Boron(B)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Memberikan pemupukan HGF Borate sebanyak 100-200 gram/phn/thn. ✓ Berikan HGF Borate dalam circle pokok lebih kurang jari-jari 1m mepet ke batang, taburkan tipis serta merata, dengan frekuensi 1-2 kali/thn.

4.1.3. Analisis Mesin Inferensi

Analisis Mesin inferensi pada sistem pakar ini menggunakan *Fuzzy Logic* dan *Dempster Shafer* dalam mengelompokan tingkatan gejala dan mengidentifikasi gejala pada tanaman kelapa sawit adapun tahapan-tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan nilai tingkat keparahan untuk gejala yang dialami oleh tanaman dengan membagi menjadi tiga tingkatan yaitu ringan, sedang dan berat untuk setiap nilai diperoleh berdasarkan dari pakar.

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.

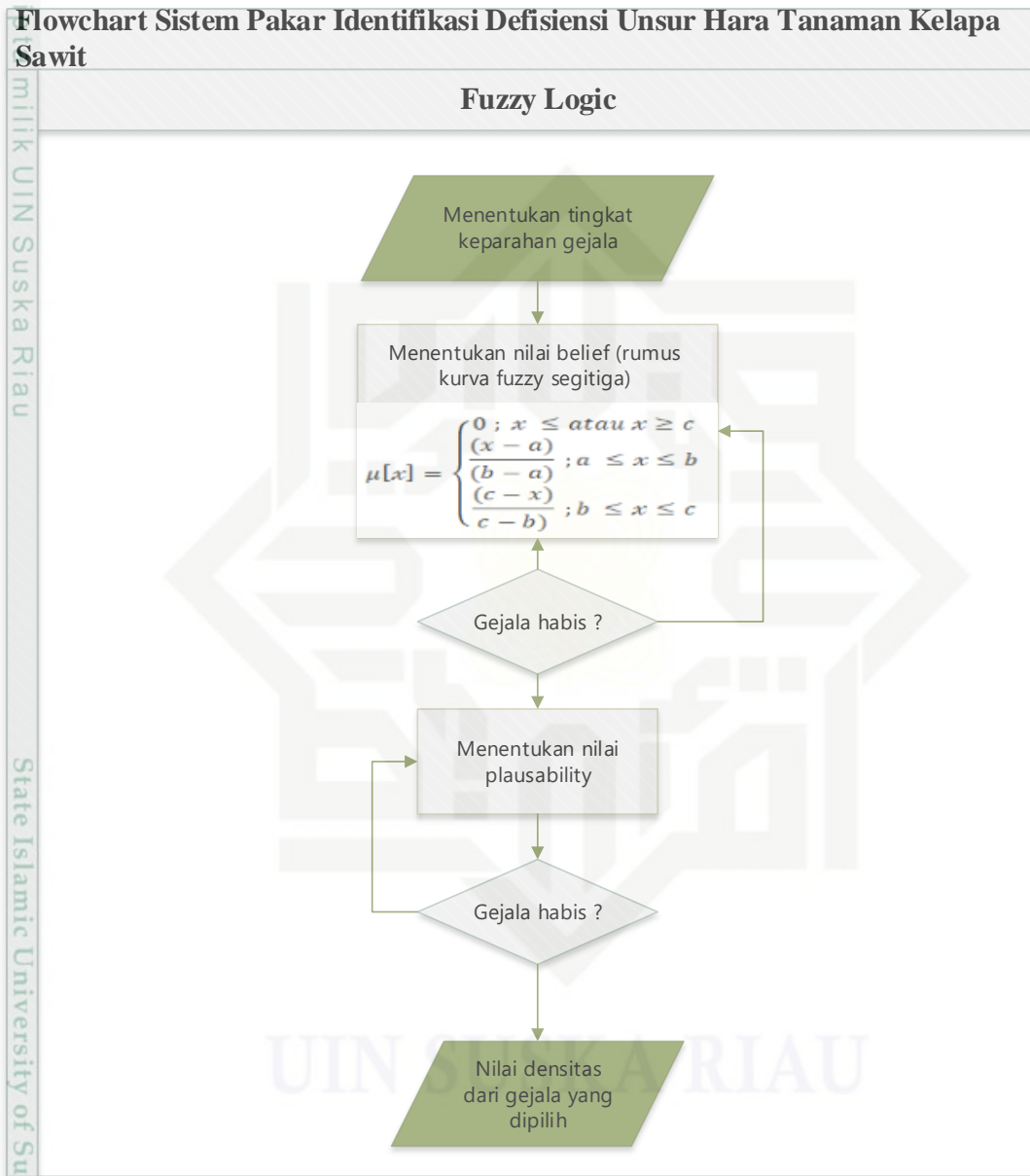
2. Menentukan nilai *belief* dengan melakukan *fuzzyfikasi*
3. Menentukan nilai *plausability* pada setiap gejala yang dipilih berdasarkan tingkat keparahan.
4. Setelah di peroleh nilai *belief* dan *plasaubality* tahapan selanjutnya adalah dengan menentukan nilai densitas dari setiap gejala.
5. Densitas yang di peroleh terus dihitung sampai semua gejala yang dipilih habis dengan menggunakan rumus kombinasi *dempster shafer*.
6. Pada tahapan akhir akan di dapatkan nilai kemungkinan atau probabilitas yang paling tinggi / terbesar sebagai *output* yang merupakan hasil identifikasi defisiensi unsur hara yang terjadi pada tanaman kelapa sawit serta rekomendasi dalam mengatasi kekurangan unsur hara yang dialami tanaman.

4.1.4. Analisis Metode *Fuzzy Logic*

Adapun analisa implementasi metode fuzzy logic pada sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada flowchart berikut :

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. 4 Flowchart Metode *Fuzzy Logic*

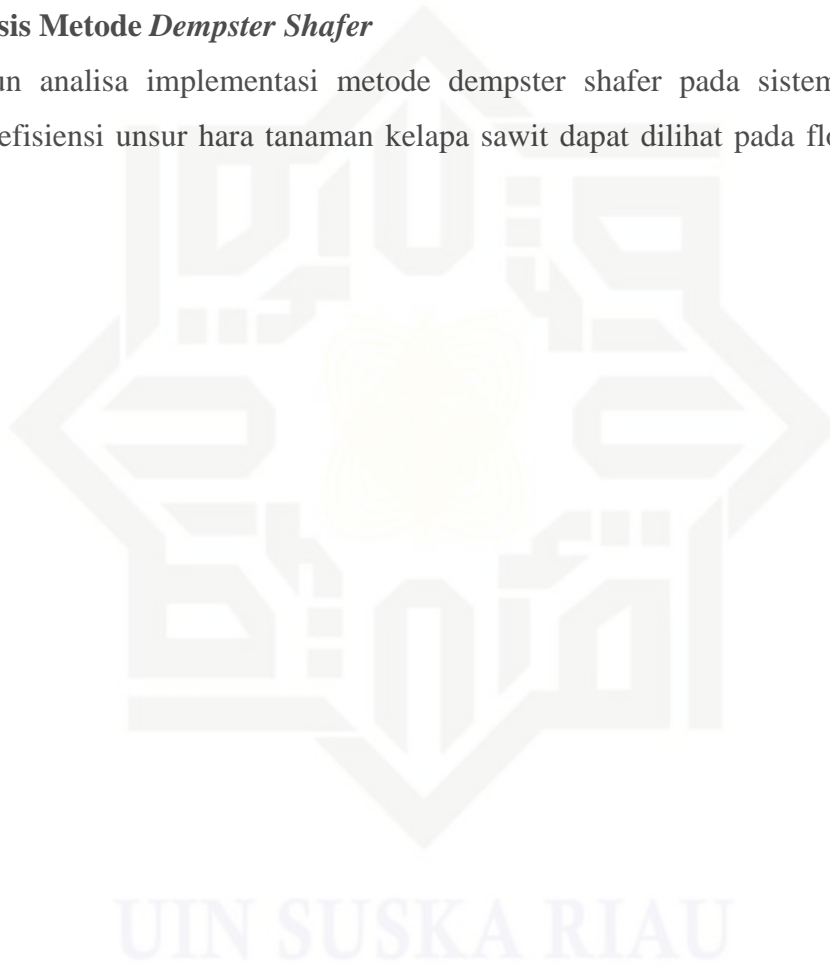
Langkah 1 : Memilih gejala yang dialami tanaman serta tingkat keparahan yang dialami oleh tanaman.

Langkah 2 : Melakukan proses *fuzzyfikasi* gejala dengan rumus kurva *fuzzy* segitiga untuk memperoleh nilai *belief* dari masing-masing gejala sampai semua gejala.

Langkah 3 : Setelah proses selanjutnya melakukan penentuan nilai *plausability* dimana nilai *belief* sebelumnya $P = 1 - Bel$.

4.1.5. Analisis Metode Dempster Shafer

Adapun analisa implementasi metode dempster shafer pada sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada flowchart berikut :



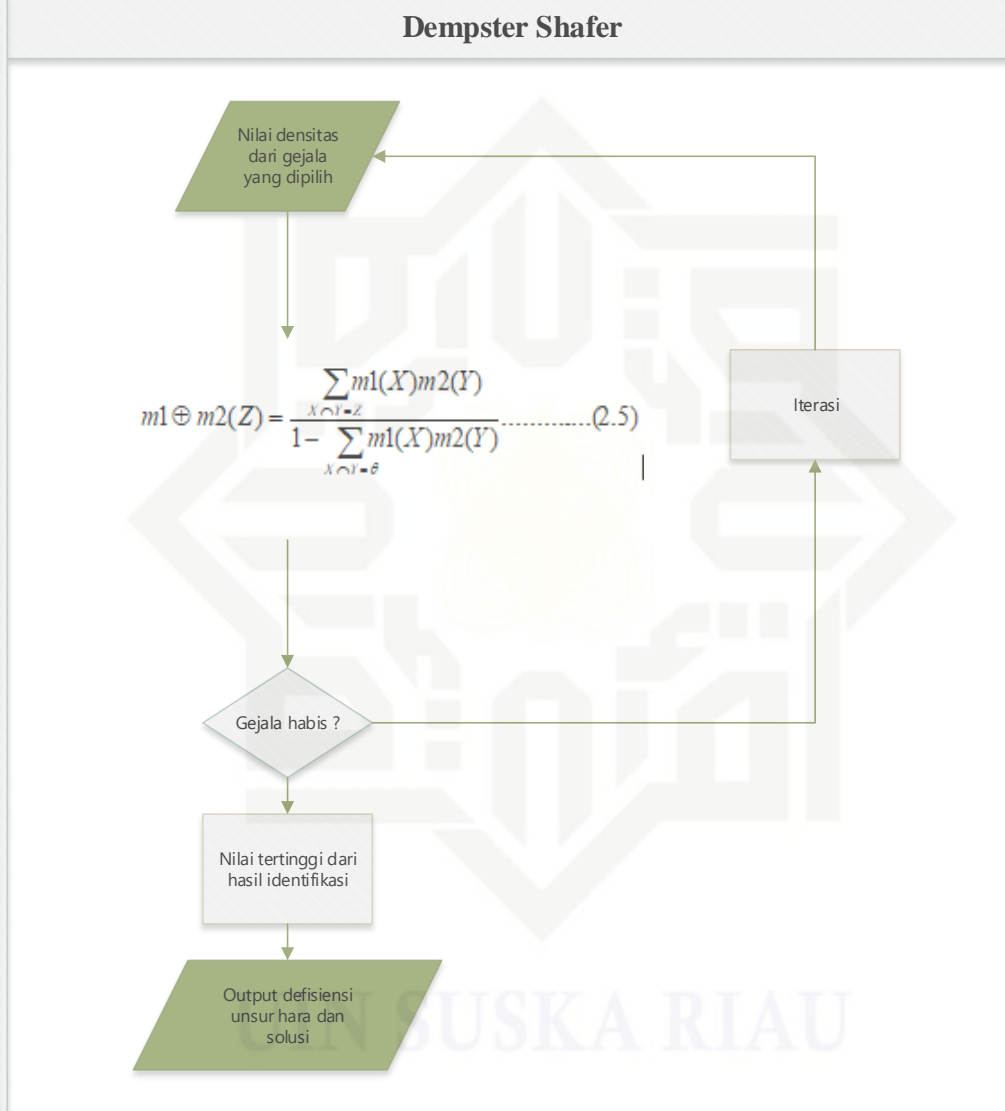
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

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

Flowchart Sistem Pakar Identifikasi Defisiensi Unsur Hara Tanaman Kelapa Sawit



Gambar 4. 5 Flowchart Metode Dempster Shafer

Langkah 1 : proses identifikasi pada masing-masin gejala dengan menggunakan rumus *Shafer* dimana dilakukan proses penentuan nilai densitas pada masing-masing gejala hingga diperoleh nilai probabilitas tertinggi sebagai hasil identifikasi gejala.

Langkah 2 : Setelah diperoleh hasil identifikasi sistem memberikan rekomendasi dalam menangani masalah defisiensi unsur hara yang di alami tanaman.

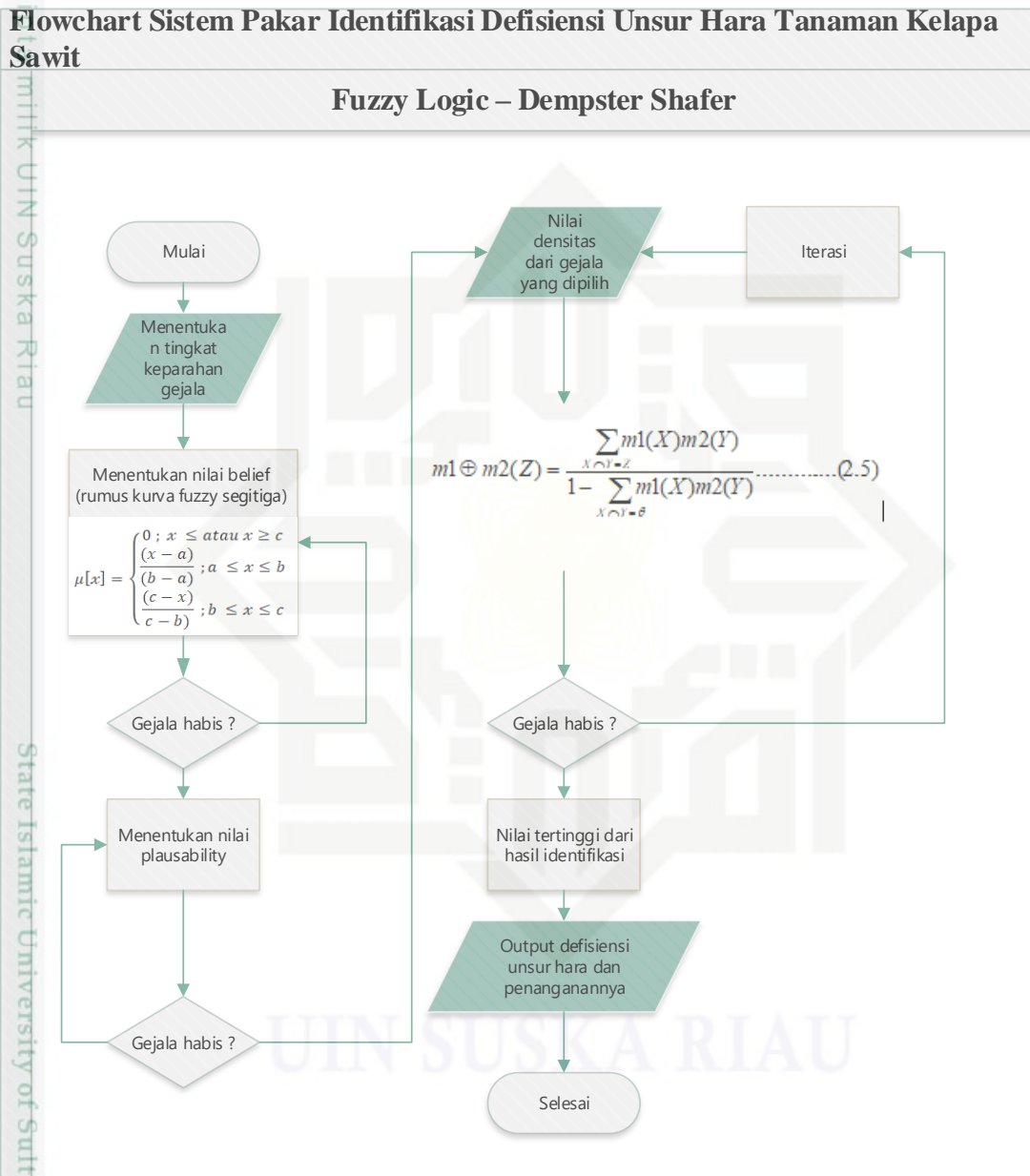
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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 mengikis 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.

4.1.6. Analisis Metode *Fuzzy Logic* dan *Dempster Shafer*

Pada penelitian ini metode yang digunakan ialah metode *fuzzy logic* dan *dempster shafer* sebagai mesin inferensi dalam menentukan hasil dari identifikasi defisiensi unsur hara yang terjadi dengan nilai probabilitas tertinggi sesuai dengan gejala-gejala yang dipilih sebelumnya. Sebagai contoh gejala yang dipilih sebelumnya dalam menentukan sebuah hasil identifikasi dengan *fuzzy* dan *shafer*.





Gambar 4. 6 Flowchart *Fuzzy Logic* dan *Dempster Shafer*

Proses *Flowchart* :

- Langkah 1 : Memilih gejala yang dialami tanaman serta tingkat keparahan yang dialami oleh tanaman.

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 mengikis 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.

2. Langkah 2 : Melakukan proses *fuzzyfikasi* gejala dengan rumus kurva *fuzzy* segitiga untuk memperoleh nilai *belief* dari masing-masing gejala sampai semua gejala.
3. Langkah 3 : Setelah proses selanjutnya melakukan penentuan nilai *plausability* dimana nilai *belief* sebelumnya $P = 1 - Bel$.
4. Langkah 4 : Setelah proses diatas selesai maka dilanjutkan proses identifikasi pada masing-masing gejala dengan menggunakan rumus *Dempster Shafer* dimana dilakukan proses penentuan nilai densitas pada masing-masing gejala hingga diperoleh nilai probabilitas tertinggi sebagai hasil identifikasi gejala.
5. Langkah 5 : Setelah diperoleh hasil identifikasi sistem memberikan rekomendasi dalam menangani masalah defisiensi unsur hara yang di alami tanaman.

Tabel 4. 5 Identifikasi Defisiensi Unsur Hara

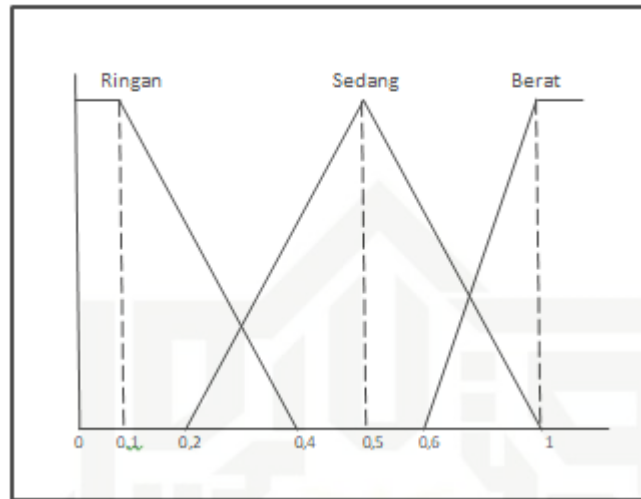
Kode Gejala	Gejala	Keparahan
G003	Helaian daun pendek, berukuran kurang dari 50cm dengan lebar kurang dari 2cm dan keras	Berat
G006	Bagian tepi daun dan batang berwarna kuning dan merah	Ringan
G011	Pada bagian pucuk daun akan gugur dan mati	Sedang

Langkah 1 : Memilih gejala yang dialami tanaman serta tingkat keparahan yang dialami oleh tanaman.

Langkah 2 : Melakukan proses *fuzzyfikasi* gejala dengan rumus kurva *fuzzy* segitiga bahu untuk memperoleh nilai *belief* dari masing-masing gejala dengan menggunakan kurva segitiga bahu sebagai berikut

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



Gambar 4. 7 Kurva Fuzzy

Persamaan fungsi representasi kurva segitiga bahu ditunjukkan dengan persamaan sebagai berikut dalam menentukan nilai belief setiap gejala merujuk pada rumus sebagai berikut.

Gejala 1 dengan ketinggian Berat (0,65)

$$\mu_{\text{Berat}}(x) = \frac{(x-0,6)}{0,4} \quad 0,6 \leq x \leq 1$$

$$\mu_{\text{Berat}}(0,65) = 0,12$$

Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,4) = 0,05 / 0,4 = 0,12$

Gejala 2 dengan ketinggian Ringan (0,15)

$$\mu_{\text{Ringan}}(x) = \frac{(0,4-x)}{0,3} \quad 0,1 \leq x \leq 0,4$$

$$\mu_{\text{Ringan}}(0,15) = 0,83$$

Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,4 - 0,15) / (0,3) = 0,25 / 0,3 = 0,83$

Gejala 3 dengan ketinggian Sedang (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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\mu \text{ Sedang } (x) = \frac{(x-0,2)}{0,3} \quad 0,2 \leq x \leq 0,5$$

$$(x) = 0,66$$

$$(x) = \frac{(1-x)}{0,5} \quad 0,5 \leq x \leq 1$$

$$(x) = 1,2$$

Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,2) / (0,3) = 0,2 / 0,3 = 0,66$

Langkah 3 : Setelah proses selanjutnya melakukan penentuan nilai *plausability* dimana nilai *belief* sebelumnya $P = 1 - Bel$.

Merujuk pada rumus [2.2]

$$\text{Gejala 1 PL} = 1 - 0,12 = 0,88$$

$$\text{Gejala 2 PL} = 1 - 0,83 = 0,17$$

$$\text{Gejala 3 PL} = 1 - 0,66 = 0,34$$

Langkah 4 : Setelah proses diatas selesai maka dilanjutkan proses identifikasi pada masing-masin gejala dengan menggunakan rumus *Dempster Shafer* dimana dilakukan proses penentuan nilai densitas pada masing-masing gejala hingga diperoleh nilai probabilitas tertinggi sebagai hasil identifikasi gejala.

- a. Menentukan Hasil identifikasi dengan *Dempster Shafer*

G03 Helai daun pendek berukuran kurang dari 50cm dengan lebar kurang dari 2cm dan keras			
Keparahan	Belief	Plausability	Defisiensi
Berat	0.12	0.88	{D001},{D002},{D010}
M1 { D001},{D002},{D010 } : 0.12			
M1{teta} : 0.88			

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

G06 Bagian tepi daun dan batang berwarna kuning dan merah			
Keparahan	Belief	Plausability	Defisiensi
Ringan	0.83	0.17	{ D002}{ D003}{ D009}
	M2 { D002}{ D003}{ D009}: 0.83	M2{teta} : 0.17	
M1 {D001},{D002},{D010} : 0.12	{D002} : 0.0996	{D001},{D002},{D010} : 0.0204	
M1{teta} : 0.88	{ D002}{ D003}{ D009} : 0.7304	{teta} : 0.1496	

$M3 \{D002\} = (0.1875) / 1-0 = 0.0996$
 $M3 \{D001, D002, D010\} = (0.0625) / 1-0 = 0.0204$
 $M3 \{D002, D003, D009\} = (0.5625) / 1-0 = 0.7304$
 $M3 \{teta\} = (0.1875) / 1-0 = 0.1496$

G11 Pada bagian pucuk daun akan gugur dan mati			
Keparahan	Belief	Plausability	Defisiensi
Sedang	0.66	0.34	{D003}
	M4 {D003} : 0.66	M4{teta} : 0.34	
M3 {D002}: 0.0996	{ } 0.06573	{D002}:0.03386	

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

M3 { D001, D002, D010} : 0.0204	{ } 0. 01346	{D001}, {D002}, {D010} : 0. 00693
M3 { D002, D003, D009} : 0. 7304	{D003} : 0. 48206	{ D002, D003, D009} : 0. 24833
M3{teta} : 0. 1496	{D003} : 0. 09873	{teta} : 0. 05086

$$M5 \{ D002 \} = (0.09375) / 1-0 = 0. 03386$$

$$M5 \{ D001 \}, \{ D002 \}, \{ D010 \} : 0. 00693$$

$$M5 \{ D003 \} = (0. 48206 + 0. 09873) / 1-0 = 0.58079$$

$$M5 \{ D002 \}, \{ D003 \}, \{ D009 \} : 0. 24833$$

$$M5 \{ teta \} = (0.09375) / 1-0 = 0. 05086$$

Berdasarkan langkah-langkah di atas dapat disimpulkan untuk menentukan densitas (m) baru berdasarkan gejala baru dapat dilihat pada tabel berikut:

NO	Daftar Nilai Densitas (m)	
	Densitas (m)	Nilai
1	m1 {D001, D002, D010}	0.12
	m1 {θ}	0.88
2	m2 {D002, D003, D009}	0.83
	m2 {θ}	0.17

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.

3	m3 {D002}	0.0996
	m3 {D001, D002, D010}	0.0204
	m3 {D002, D003, D009}	0.7304
	m3 { \emptyset }	0.1496
4	m4 {D01,D02}	0.66
	m4 { \emptyset }	0.34
5	m5 {D002}	0.03386
	m5 {D001, D002, D010}	0.00693
	m5 {D003}	0.58079
	m5 {D002, D003, D009}	0.24833
	m5 { \emptyset }	0.05086

Pada tabel di atas menunjukkan aturan kombinasi dari setiap densitas berdasarkan gejala yang dipilih. Dari densitas akhir (m_5) dapat dilihat bahwa nilai tertinggi adalah nilai yang menentukan hasil akhir dari sebuah identifikasi defisiensi unsur hara yaitu **Kalium(K) (D003)** dengan nilai densitas 0.58079.

4.1.7. Analisis Fungsional Sistem

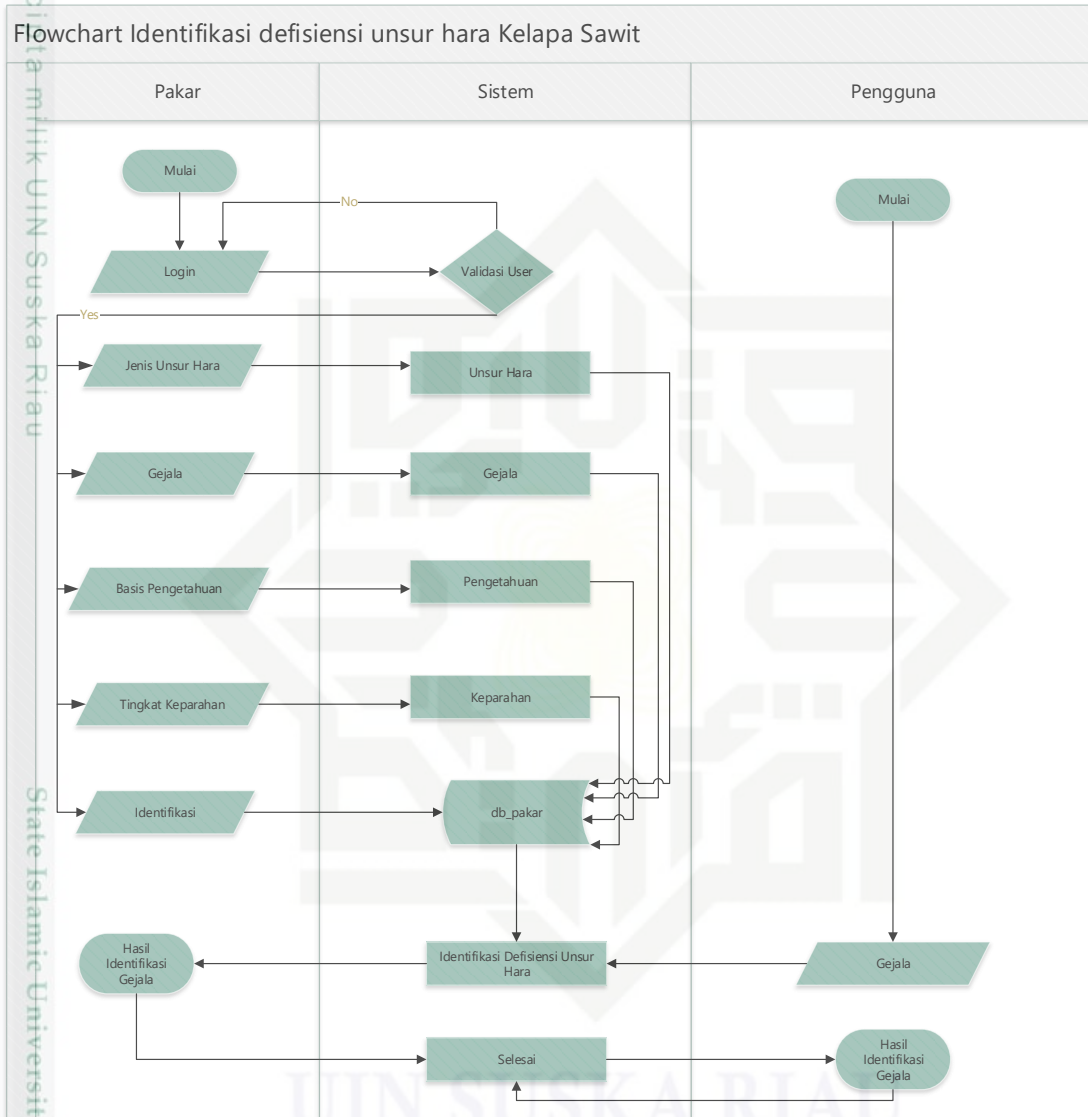
Analisa fungsional sistem analisa yang digunakan dalam membuat rancangan dalam pengembangan sistem pakar yang terdiri dari *Flowchart Diagram*, *Context Diagram*, *Data Flow Diagram (DFD)*, dan *Entity Relationship Diagram (ERD)*.

4.1.5.1 Flowchart Bagan Alir Sistem

Flowchart (Bagan Alir Sistem) merupakan bagin atau gambaran tahap-tahap penyelesaian suatu msalah. Berikut adalah *Flowchart* sistem pakar dan *flowchart* bagan alir metode perhitungan hasil dalam mengidentifikasi defisiensi unsur hara pada tanaman kelapa sawit.

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. 8 Flowchart Sistem Pakar Identifikasi Defisiensi Unsur Hara menggunakan *Fuzzy Logic* dan *Dempster Shafer* pada Tanaman kelapa sawit.

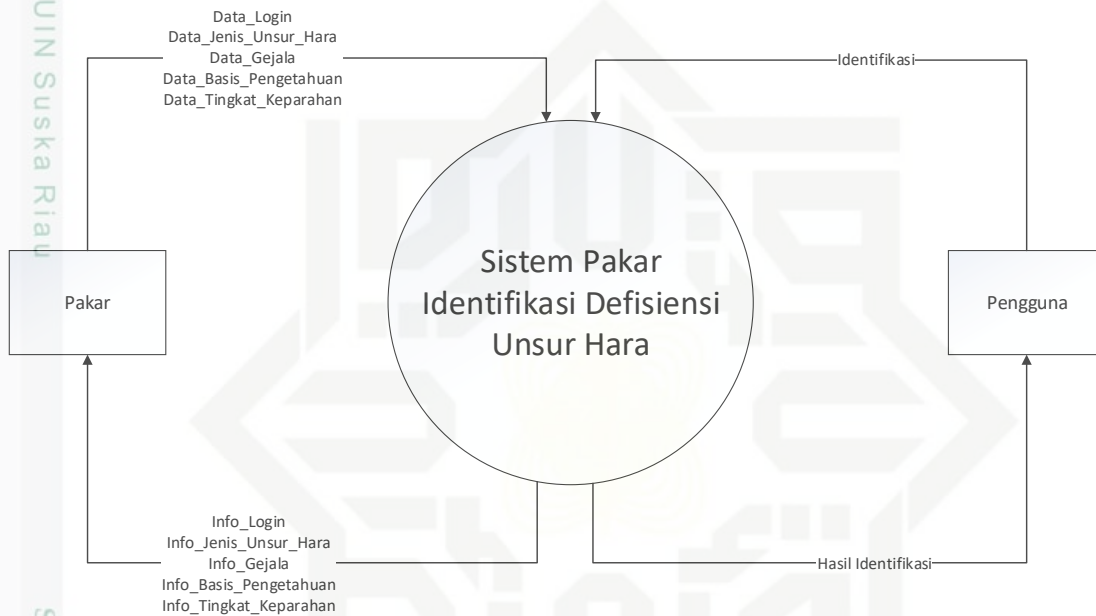
4.1.5.2 Context Diagram

Context diagram digunakan dalam memperlihatkan gambaran dalam proses kerja suatu sistem secara umum. *Context diagram* merupakan data *Flow Diagram*

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

yang memperlihatkan operasional sistem secara garis besar. Berikut adalah *context diagram* sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit.



Gambar 4. 9 Context Diagram

Adapun entitas yang saling berhubungan dengan sistem pada gambar *context diagram* adalah sebagai berikut.

1. Pakar memiliki hak akses dalam melakukan kelola data jenis unsur hara, gejala, basis pengetahuan dan keparahan.
2. Pengguna adalah sebagai pengguna langsung sistem dan dapat memilih gejala yang dialami oleh tanamannya berdasarkan apa yang dialami oleh tanamannya dan memperoleh informasi defisiensi unsur hara yang dialami oleh tanaman dan memberikan rekomendasi dalam mengatasi masalah.

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

4.1.5.3 Data Flow Diagram

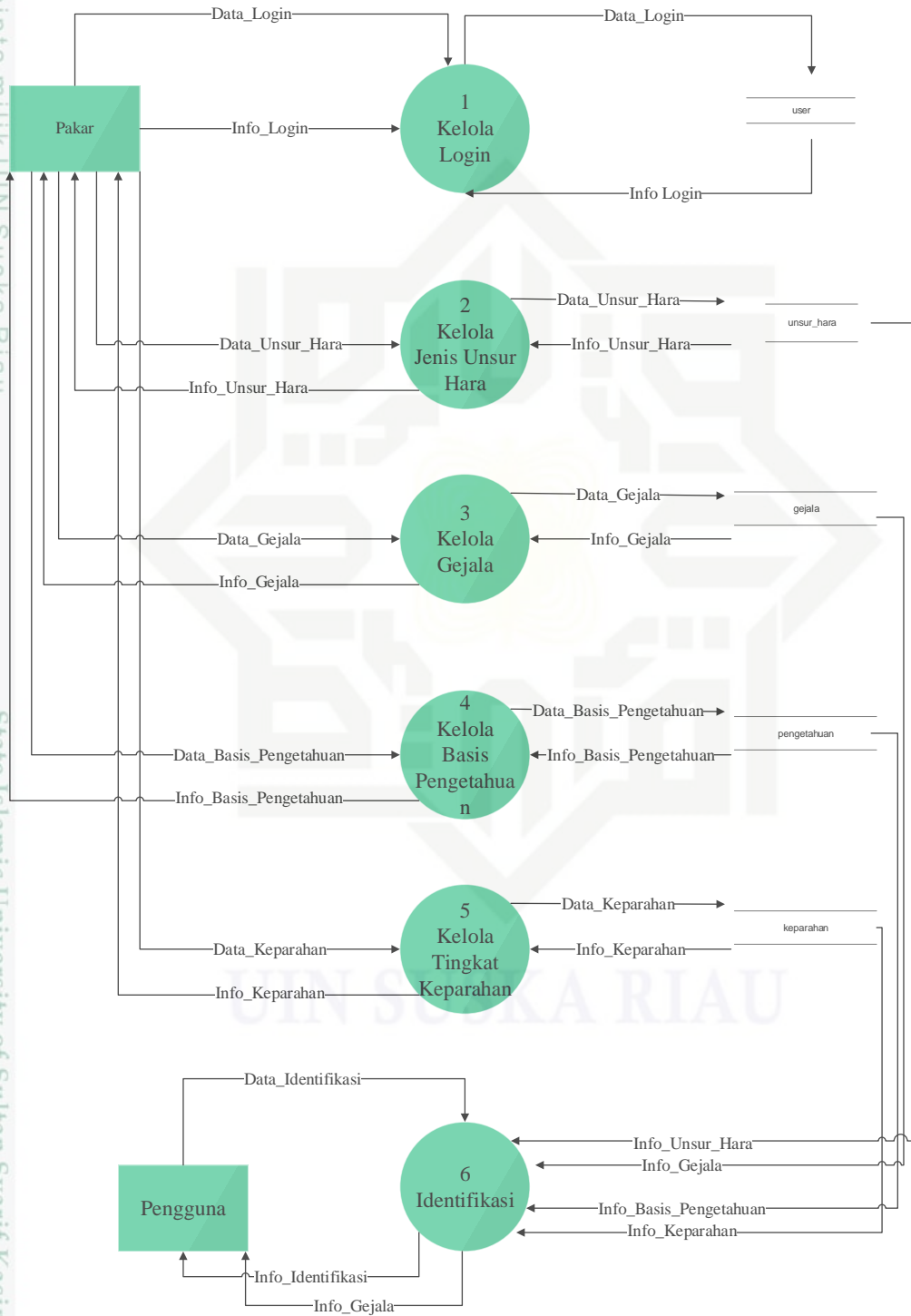
Data Flow Diagram adalah rancangan yang digunakan dalam pembuatan sistem baru yang telah ada dan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir dan disimpan.

1. *Data flow diagram* (DFD) Level 1

DFD level 1 pada sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara pada tanaman kelapa sawit menampilkan entitas, data *store*, proses dan aliran data yang memiliki fungsi dalam menunjukkan data yang berjalan pada sistem.

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



Gambar 4. 10 DFD Level 1

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.

Berikut penjelasan dalam proses Aliran data DFD Level 1.

Tabel 4. 4 Proses DFD Level 1

Nama	Deskripsi
Proses Login	Proses dalam pengelolaan data login admin.
Proses Data Jenis Unsur Hara	Proses dalam pengelolaan data jenis unsur hara
Proses Data Gejala	Proses dalam pengelolaan data gejala
Proses Data Basis Pengetahuan	Proses Pengelolaan Basis Pengetahuan
Proses Data Nilai Tingkat Keparahan	Proses Pengelolaan Data Nilai Tingkat Keparahan
Proses identifikasi	Berisi proses dalam mengidentifikasi defisiensi unsur hara

Tabel 4. 5 Aliran Data DFD Level 1

Nama	Deskripsi
data_ unsur_hara	Berisi data jenis unsur hara
data_gejala	Berisi data terkait gejala defisiensi unsur

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

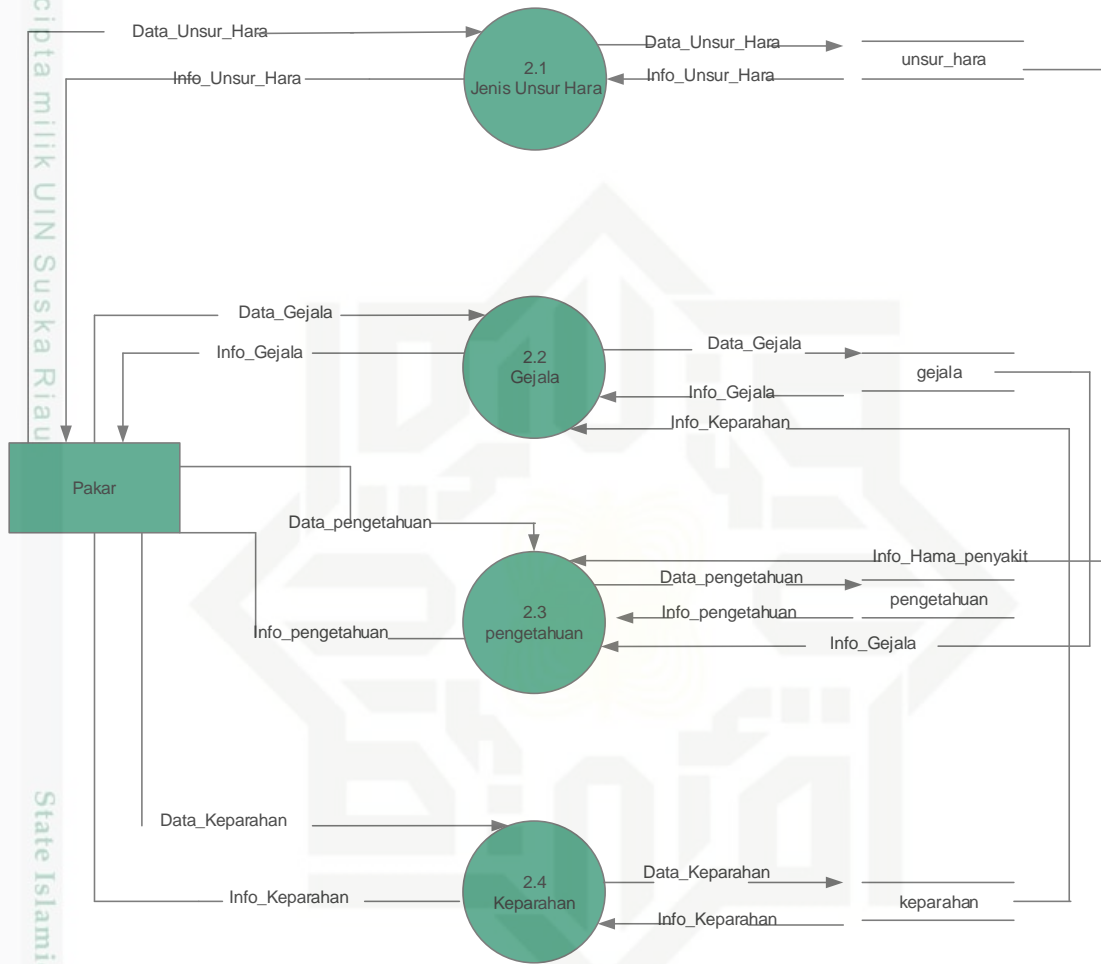
	hara
data_pengetahuan	Berisi data terkait hubungan antara gejala dan unsur hara
data_keparahan	Berisi data tingkat nilai gejala
info_unsur_hara	Berisi info terkait jenis unsur hara
info_gejala	Berisi info terkait gejala
info_pengetahuan	Berisi info terkait relasi antar gejala dan unsur hara
info_keparahan	Berisi info terkait nilai tingkat keparahan gejala
info_identifikasi	Berisi info terkait hasil identifikasi

2. Data flow diagram (DFD) Level 2

DFD level 2 pada sistem pakar ini menampilkan entitas, proses data *store* dan aliran data yang menunjukkan alur jalannya suatu data pada sistem.

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. 11 DFD Level 2

Penjelasan tentang proses yang berlangsung dan aliran yang terdapat di dalam DFD level 2, dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4. 6 Proses DFD Level 2

Nama	Deskripsi
Pengelolaan Gejala	Berisikan proses dalam pengelolaan gejala
Pengelolaan jenis unsur hara	Berisikan proses dalam pengelolaan jenis unsur hara

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pengelolaan basis pengetahuan	Berisikan proses dalam pengelolaan basis pengetahuan relasi antar gejala dan unsur hara serta tingkat keparahan
Pengelolaan tingkat keparahan gejala	Berisikan proses dalam pengelolaan tingkat keparahan

Tabel 4. 7 Proses Aliran data DFD Level 2

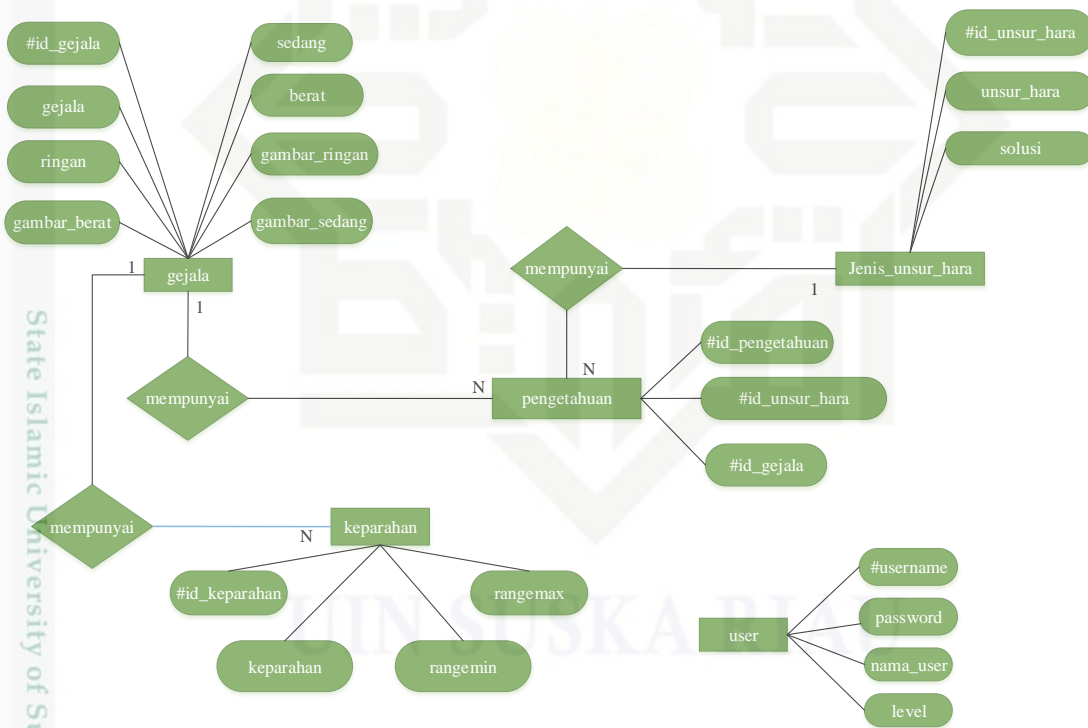
Nama	Deskripsi
Data Gejala	Data yang memiliki pengelolaan data gejala
Data Jenis Unsur Hara	Data yang memiliki pengelolaan data Jenis Unsur Hara
Data Pengetahuan	Data yang memiliki pengelolaan data Pengetahuan
Data keparahan	Data yang memiliki pengelolaan data Keparahan
Info Gejala	info yang memiliki pengelolaan data gejala
Info Unsur Hara	info yang memiliki pengelolaan data Unsur Hara
Info pengetahuan	info yang memiliki pengelolaan data pengetahuan
Info keparahan	info yang memiliki pengelolaan data keparahan

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

4.1.5.4 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity relationship diagram merupakan model data yang di bangun dan dikembangkan berdasarkan objek. ERD di kembangkan berdasarkan pada persepsi tentang sesuatu yang terdiri dari objek-objek dasar yang mempunyai relasi antar objek. ERD dipakai dalam menjelaskan relasi antar data dalam suatu basis data secara logika terhadap pengguna. Dalam penggambaran ERD digunakan simbol-simbol grafis tertentu. Berikut ERD sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit.



Gambar 4. 12 Entity Relationship Diagram (ERD)

Penjelasan dalam *entity relationship diagram* pada sistem pakar identifikasi unsur hara pada tanaman kelapa sawit dapat dilihat sebagai berikut.

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 mengikis kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4. 8 Deskripsi ERD Sistem Pakar

No	Nama	Deskripsi	Atribut	Primary Key
1	admin	Melakukan penyimpanan data login	-username -password -nama_user -level	username
2	Jenis Unsur Hara	Melakukan penyimpanan data Jenis Unsur Hara	-id_unsur_hara -unsur_hara -solusi	id_unsur_hara
3	gejala	Melakukan penyimpanan data gejala	-id_gejala -gejala -ringan -sedang -berat -gambar_ringan -gambar_sedang -gambar_berat	id_gejala
4	pengetahuan	Melakukan penyimpanan data pengetahuan	-id_pengetahuan -id_unsur_hara -id_gejala	id_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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5	keparahan	Melakukan penyimpanan data keBerat	-id_keparahan -keparahan -rangemin -rangemax	id_keparahan
---	-----------	------------------------------------	---	--------------

4.2. Perancangan Sistem

Setelah proses analisis dilakukan selanjutnya adalah dengan melakukan perancangan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

4.2.1. Perancangan Basis Data

Basis data yang di rancang menggunakan nama “db_pakar.sql”, dimana pada basis data, dimana pada basis data yang akan di bangun terdiri dari 5 tabel diantaranya : tabel user, tabel gejala, tabel jenis unsur hara, tabel pengetahuan, tabel keparahan.

4.2.1.1 Data User

Nama : Tabel *User*

Deskripsi : Berisi data terkait admin

Primary key : *username*

Tabel 4. 9 Tabel User

Nama	Jenis	Null	Default
<i>username</i>	Varchar (50)	No	None
<i>password</i>	Text	Ya	Null

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

<i>nama_user</i>	Varchar (100)	Ya	Null
<i>level</i>	Varchar (100)	Ya	Null

4.2.1.2 Data Gejala

Nama : Tabel *Gejala*

Deskripsi : Berisi data terkait Gejala

Primary key : *id_gejala*

Tabel 4. 10 Tabel Gejala

Nama	Jenis	Null	Default
<i>id_gejala</i>	Varchar (5)	No	None
<i>gejala</i>	Varchar (100)	Ya	Null
<i>ringan</i>	double	Ya	Null
<i>sedang</i>	double	Ya	Null
<i>berat</i>	double	Ya	Null
<i>gambar_ringan</i>	text	Ya	Null
<i>gambar_sedang</i>	text	Ya	Null
<i>gambar_berat</i>	text	Ya	Null

4.2.1.3 Data Jenis Unsur Hara

Nama : Tabel Jenis Unsur Hara

Deskripsi : Berisi data terkait Jenis Unsur Hara

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

Primary key : id_unsur_hara

Tabel 4. 11 Tabel Jenis Unsur Hara

Nama	Jenis	Null	Default
id_unsur_hara	Varchar (5)	No	None
unsur_hara	Varchar (100)	Ya	Null
solusi	Text	Ya	Null

4.2.1.4 Data Pengetahuan

Nama : Tabel Pengetahuan

Deskripsi : Berisi data terkait Pengetahuan

Primary key : id_Pengetahuan

Tabel 4. 12 Tabel Pengetahuan

Nama	Jenis	Null	Default
id_Pengetahuan	int (11)	No	None
id_unsur_hara	Varchar (5)	Ya	Null
id_gejala	Varchar (5)	Ya	Null

4.2.1.5 Data Keparahan

Nama : Tabel Keparahan

Deskripsi : Berisi data terkait Keparahan

Primary key : id_Keparahan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

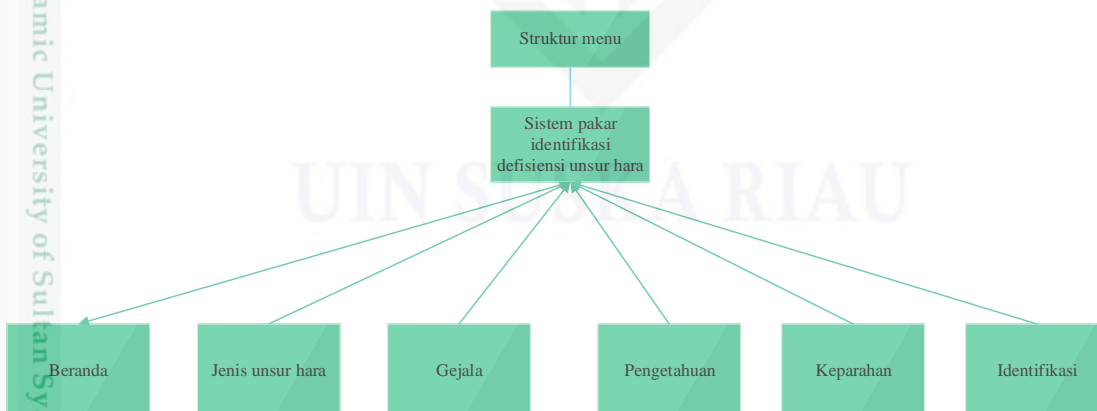
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Tabel 4. 13 Tabel Keperahan

Nama	Jenis	Null	Default
id_keparahan	int (11)	No	None
Keparahan	Varchar (100)	Ya	Null
rangeMin	double	Ya	Null
rangeMax	double	Ya	Null

4.3. Perancangan Struktur Menu

Perancangan Strukturu menu merupakan gambaran susunan menu yang ada pada sistem. Adapun struktur menu pada sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara menggunakan *fuzzy logic* dan *dempster shafer* pada tanaman kelapa sawit adalah sebagai berikut.



Gambar 4. 13 Struktur Menu Sistem

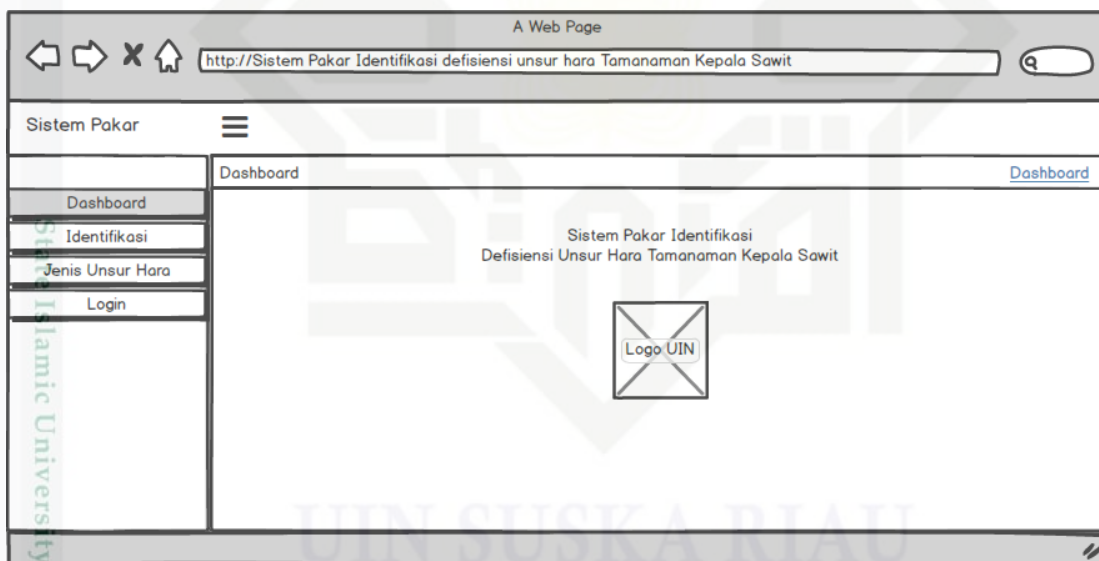
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

4.3.1 Perancangan Antarmuka (*User Interface*)

Perancangan Antarmuka merupakan salah satu alternatif yang digunakan dalam menggambarkan antarmuka dalam pengembangan sebuah sistem. Antarmuka yang dibangun ditekankan pada hal tampilan yang mudah dipahami. Dengan adanya perancangan antarmuka maka pengguna akan lebih mudah dalam menggunakan sistem pakar yang dibangun.

4.3.1.1 Perancangan Halaman Home (*User Biasa*)

Halaman utama pengguna biasa merupakan halaman yang pertama kali muncul ketika mengakses sistem. Perancangan halaman dapat dilihat sebagai berikut.



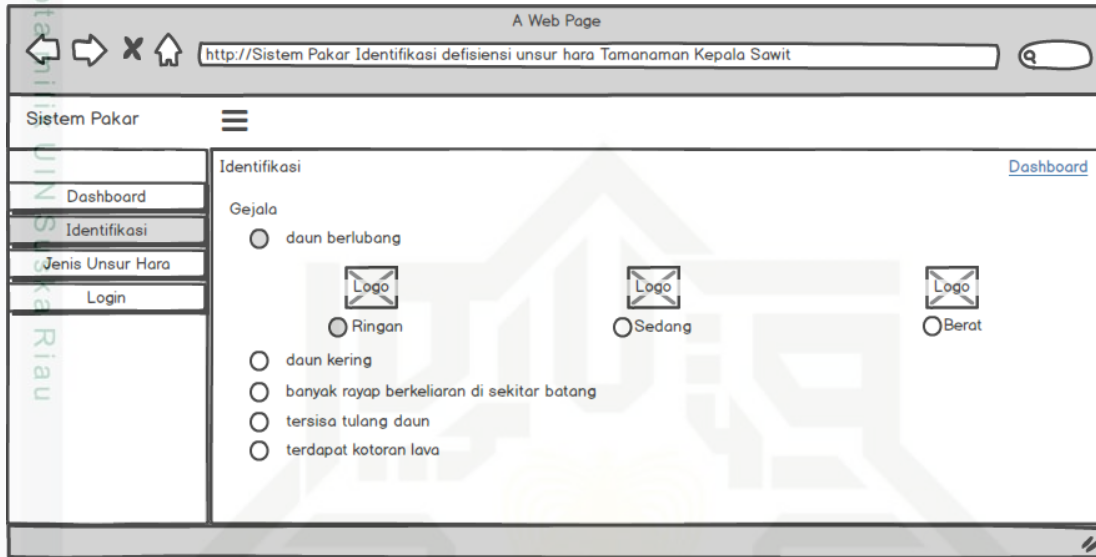
Gambar 4. 14 Perancangan Halaman Utama

4.3.1.2 Perancangan Halaman Identifikasi (*User Biasa*)

Perancangan halaman identifikasi defisiensi unsur hara dapat di akses oleh admin dan pengguna biasa. Perancangan menu identifikasi dapat dilihat pada gambar berikut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

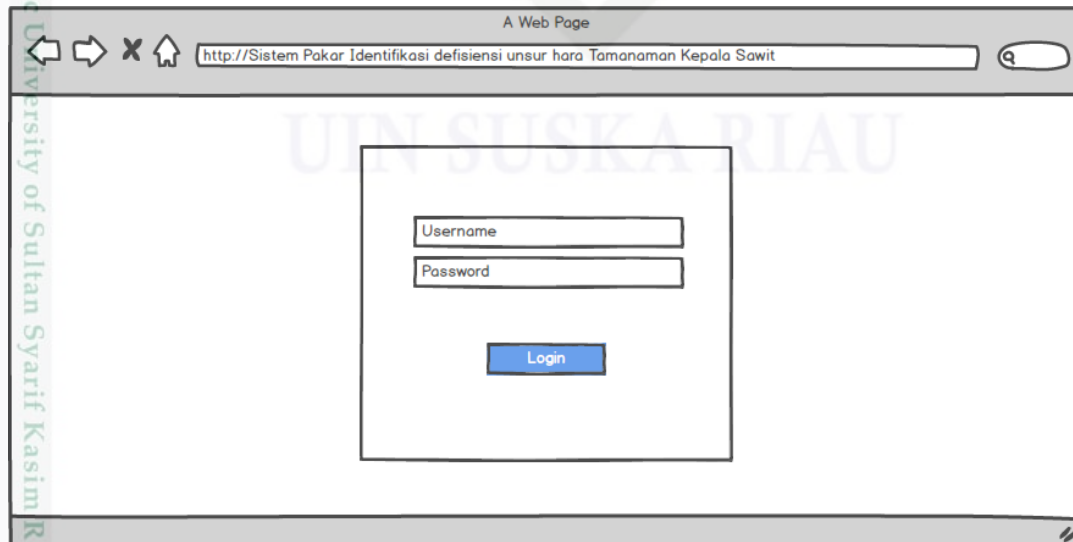
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Gambar 4. 15 Perancangan Halaman Identifikasi

4.3.1.4 Perancangan Halaman Login

Halaman login merupakan halaman yang digunakan dalam melakukan kelola data oleh admin yang terdiri data jenis unsur hara, gejala, pengetahuan, keparahan. Berikut halaman login.



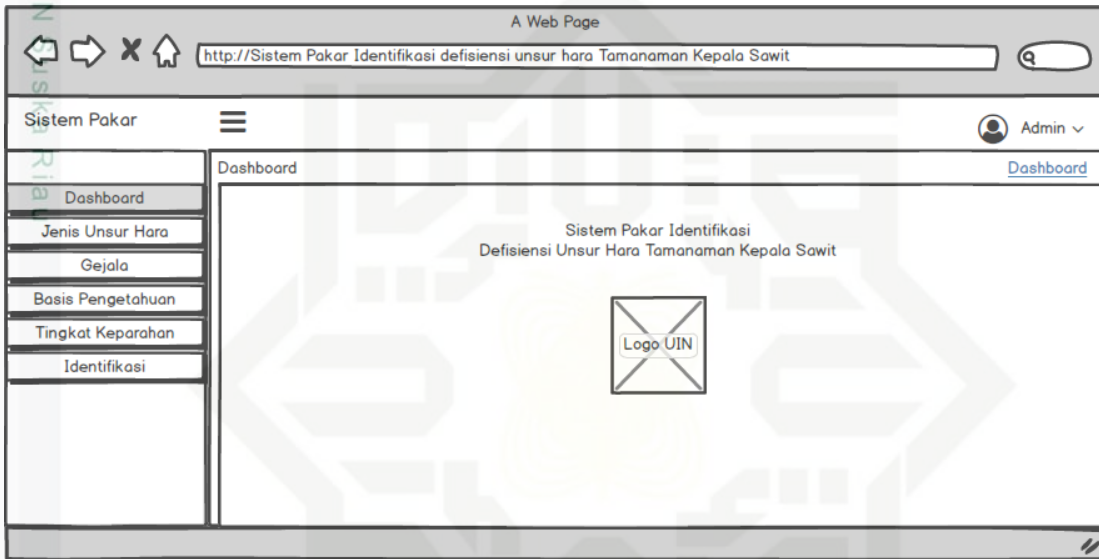
Gambar 4. 16 Perancangan Halaman Login

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

4.3.1.5 Perancangan Halaman Utama Admin

Halaman utama admin adalah halaman yang muncul ketika login berhasil dilakukan. Berikut tampilan halaman utama admin.

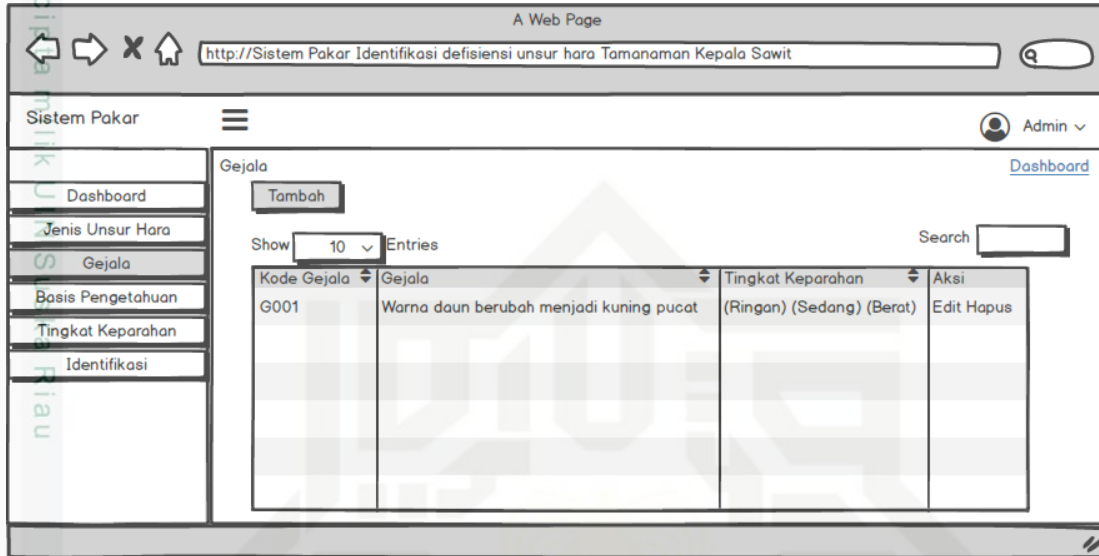


Gambar 4. 17 Perancangan Halaman Utama Admin

4.3.1.6 Perancangan Halaman Gejala

Halaman gejala adalah yang di gunakan dalam melakukan kelola data gejala oleh admin.

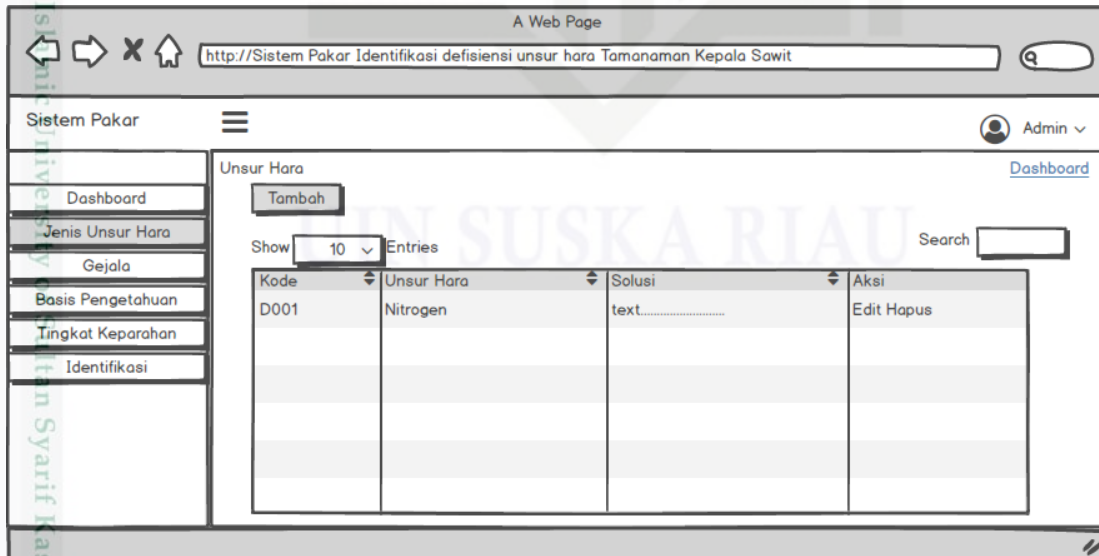
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan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



Gambar 4. 18 Perancangan Halaman Gejala

4.2.3.6 Perancangan Halaman Unsur Hara

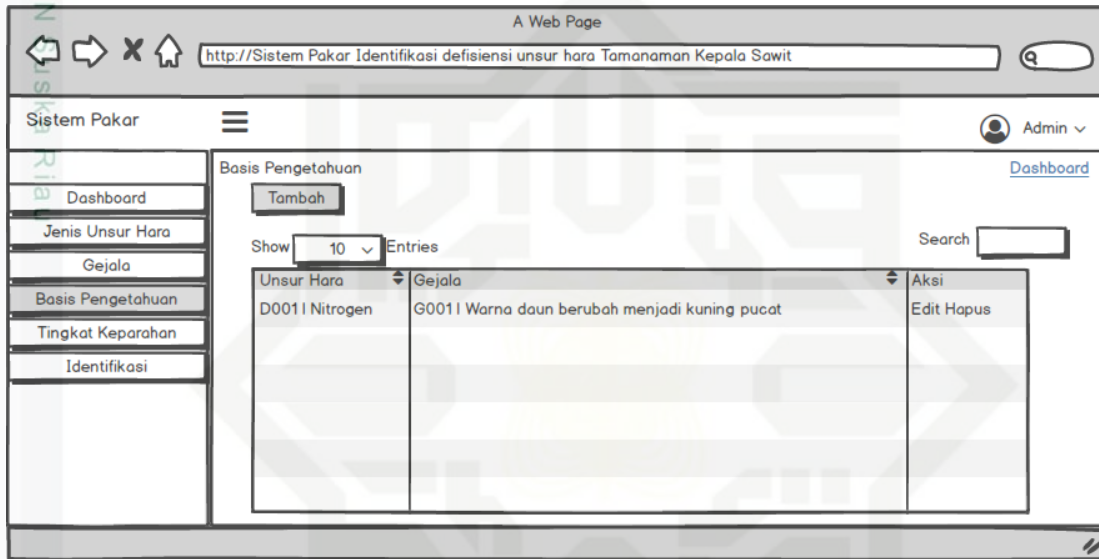
Halaman Unsur Hara adalah halaman yang digunakan dalam melakukan mengelola data Jenis Unsur Hara oleh admin.



Gambar 4. 19 Perancangan Halaman Unsur Hara

4.2.3.7 Perancangan Halaman Pengetahuan

Halaman Pengetahuan adalah halaman yang digunakan oleh admin dalam melakukan kelola data pengetahuan

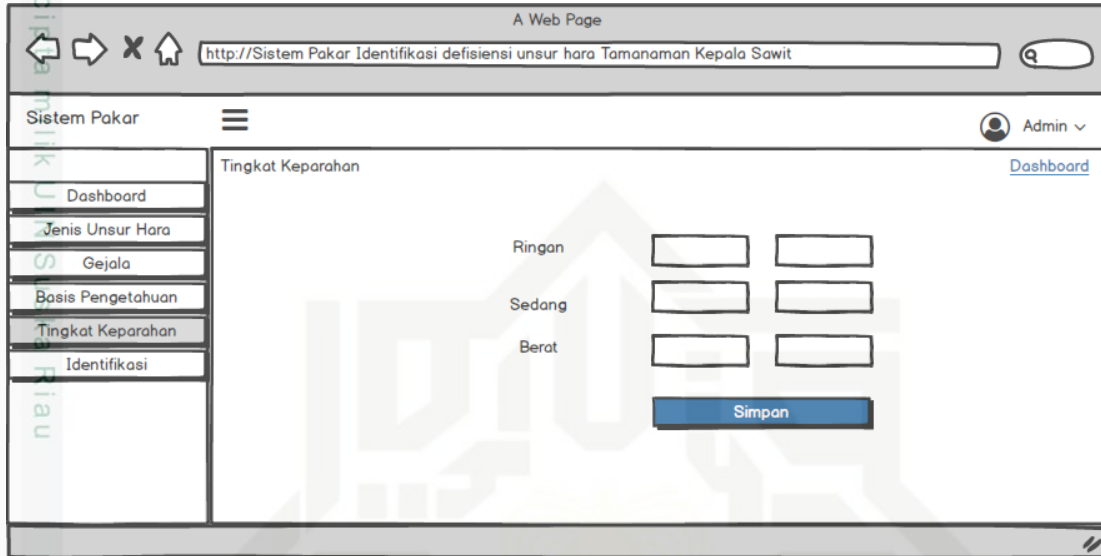


Gambar 4. 20 Perancangan Halaman Basis Pengetahuan

4.2.3.8 Perancangan Halaman Keparahan

Halaman perancangan Keparahan adalah halaman yang digunakan dalam melakukan kelola data keparahan.

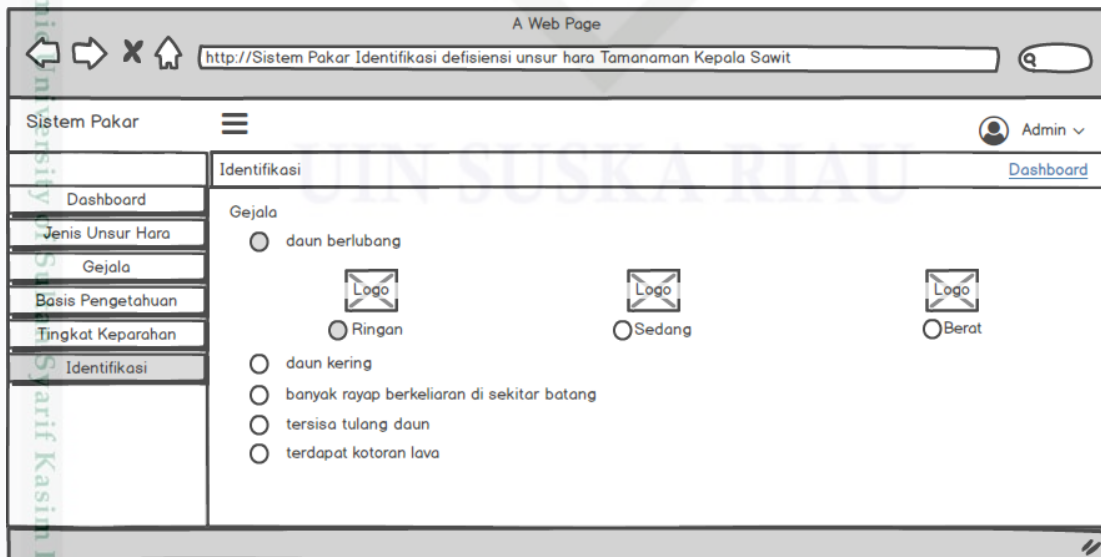
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan 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. 21 Perancangan Halaman Keparahan

4.2.3.9 Perancangan Halaman Identifikasi (Admin)

Perancangan halaman identifikasi defisiensi unsur hara dapat di akses oleh admin dan pengguna biasa. Perancangan menu identifikasi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 22 Perancangan Halaman Keparahan

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian Sistem Pakar Identifikasi Defisiensi Unsur Hara Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* dan *Dempster Shafer*.

1. Berdasarkan pengujian Black Box telah berhasil di bangun dan berjalan sesuai dengan yang diharapkan.
2. Berdasarkan hasil pengujian *User Acceptance Test (UAT)* Oleh pakar diperoleh persentase nilai 96%
3. dan terhadap petani persentase yang diperoleh adalah 87,2 % dengan kategori sangat sesuai dan dapat membantu petani dalam mengidentifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit dengan ketepatan pada pengujian identifikasi Pakar dan Sistem menunjukkan hasil akurasi yang diperoleh yaitu 70% dari 10 kali pengujian dengan hasil identifikasi 7 kombinasi sesuai antara jawaban dari pakar dengan hasil uji sistem dan 3 kombinasi berbeda antara jawaban dari pakar dan hasil uji sistem.

6.2. Saran

Beberapa saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan kombinasi metode sistem pakar dan metode lainnya seperti citra digital dalam menentukan defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit dengan penerapan citra digital sehingga tanpa perlu adanya pengetahuan lebih

dalam pengenalan gejala bagi orang awam dalam mengatasi masalah defisiensi unsur hara pada tanamannya sendiri.

2. Menambah kasus diantaranya hama dan penyakit tanaman kelapa sawit sehingga hasil penelitian lebih mempunyai cakupan luas dalam pemanfaatannya.



DAFTAR PUSTAKA

- Achimah Sidaruk, A. P. (2017). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Teorema Bayes. *18*.
- Akim M.H Pardede, N. (2016). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode Bayes Study Kasus PT. Ukindo Blankahan Estate. *10*.
- Alinse, R. T. (2018). SISTEM PAKAR MENENTUKAN KARAKTERISTIK DAN BAKAT SISWA DENGAN MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHANING. *v*.
- Andino Maselena, M. M. (2016). Finding Kicking Range of Sepak Takraw Game: Fuzzy Logic and Dempster-Shafer Theory Approach. *2*.
- Antara News. (2019, juli 3). Retrieved 2020, from Antara News: antaranews.com
- Bayu Saputra, D. S. (2018). KADAR HARA NPK TANAMAN KELAPA SAWIT PADA BERBAGAI TINGKAT. *Perkebunan dan Lahan Tropika*.
- Dian Pratama Putra, E. F. (2019). PROGRAM PAKAR UNTUK DEFISIENSI KELAPA SAWIT . *a Putra & Erick Firmansyah: Progr.*
- Direktorat Jendral Perkebunan. (2017). *Statistik Perkebunan Indonesia*. jakarta: Sekretariat Direktorat Jendral Perkebunan.
- Doddy Teguh Yuwono, A. F. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kepribadian Menggunakan Metode Dempster Shafer.
- Eli Rosmita Ritonga, M. D. (2017). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PARU-PARU PADA ANAK DENGAN METODE DEMPSTER-SHAFER . *CESS (Journal Of Computer Engineering, System And Science)* .
- Fadhila Cahya Ningrum, D. S. (2019). Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Seleksi Sales Terbaik Menggunakan Teknik Equivalence Partitions. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang* .
- Fauzi, Y. W. (2002). *Budi daya pemanfaatan hasil dan limbah, analisis usaha dan pemasaran*. Jakarta: Penebar swadaya.

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

- Muhammad Dedi Irawan, M. K. (2018). Rancang Bangun Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Metode Bayes Berbasis Android. 2.
- Muhammad Eka, N. A. (2017). SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DEFISIENSI UNSUR HARA PADA TANAMAN KOPI MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB. *Jurnal Sains Komputer & Informatika*.
- Muliadi, I. B. (2017). Fuzzy dan Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Cabai. 4.
- mulyadi, i. b. (2017). fuzzy dan Dempster Shafer pada sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman cabai. *kumpulan jurnal ilmu komputer (klik)*.
- Nita Novianti, D. P. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Pulmonary TB Menggunakan Metode Fuzzy Logic. 5.
- Nurmahaludin, G. R. (2016). Sistem Pakar Menggunakan Fuzzy-Dempster Shafer Untuk Identifikasi Hama Dan Penyakit Tanaman Jagung.
- Pawan Whig, S. N. (2017). Fuzzy Logic Implementation of Photo Catalytic Sensor. 2.
- Warta Ekonomi. (2018, Juli 23). *Warta Ekonomi*. Retrieved 2020, from Warta Ekonomi: wartaekonomi.co.id
- Yusuf Nurcahyo, N. H. (2018). Pemodelan Sistem Pakar untuk Identifikasi Hama Penyakit Tanaman Tebu dengan Metode Dempster Shafer. 2.
- yuza defitri, y. n. (2017). Intensitas Serangan Hama Ulat Api (*Sethosea asigna*) Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Kecamatan Tebo Tengah Kabupaten Tebo. 2.
- Nurmalsari Uci, (2019). "Sistem Pakar Identifikasi Defisiensi Unsur Hara Pada Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode Dempster Shafer" Sains dan Teknologi, Teknik Informatika, UIN Suska Riau, Pekanbaru.

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

LAMPIRAN A

BIODATA PAKAR

BIODATA PAKAR	
	
Nama	Nurhayati, SP., M.Si
Nip/Nik	197412142005012002
Tempat/Tanggal Lahir	Pekanbaru, 14 Desember 1974
Jabatan	Peneliti
Alamat	BPTP Riau Jl. Kaharuddin Nst, 341 Pekanbaru
Riwayat Pendidikan Akhir	S1 UNAND
	S2 IPB
No Hp/Telepon	08117172355
Email	ettie_babel@yahoo.com
Bidang Keahlian	Ilmu Tanah

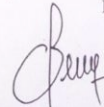
LAMPIRAN B

WAWANCARA

Lampiran Wawancara :

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Faktor penyebab terjadinya defisiensi unsur hara pada tanaman sawit?	- ganangan air pada area perkebunan - erosi - Kedebehan & gulama.
2.	Jenis unsur hara tanaman sawit ?	1. Nitrogen, 2. Fosfor, 3. Kalium. 4. Kalsium, 5. Magnesium 6. Sulfur 7. Mangan 8. Tembaga 9. Seng 10. Boron
3.	Apakah defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit sering terjadi?	terjadi jika ketersediaan nitrogen sakan tanah yang rendah serta bumbuhnya gulama di sekitar tanaman.
4.	Apakah ada solusi untuk setiap defisiensi unsur hara?	- memberi pupuk sesuai aturan - tetap menjaga pengairan perkebunan
5.	Apa saja gejala defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit? Apakah data yang saya susun berdasarkan sumber buku dan jurnal ini perlu ada perubahan/tambahan?	Ganda sesuai
6.		

Pekanbaru, 05 Juni 2021
Pakar



Nurhayati, SP., M.Si
NIP: 197412142005012002

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Responden UAT

No	Nama	Jenis Kelamin	Alamat	Pekerjaan
1	Junaidi	Laki-laki	Desa Jerambang, Kec. Gaung, Kab INHIL	Petani Kelapa Sawit dan Pinang
2	Ati	Perempuan	Desa Jerambang, Kec. Gaung, Kab INHIL	Petani Kelapa Sawit dan Kelapa
3	Sarman	Laki-laki	Desa Jerambang, Kec. Gaung, Kab INHIL	Petani Kelapa Sawit
4	Ebot	Perempuan	Desa Jerambang, Kec. Gaung, Kab INHIL	Petani Kelapa Sawit dan Kelapa
5	Uca Sahril	Laki-laki	Desa Jerambang, Kec. Gaung, Kab INHIL	Petani Kelapa Sawit dan Pinang

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.

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

LAMPIRAN C

USER ACCEPTANCE TEST (UAT)

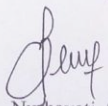
Lampiran UAT Pakar :

KUISIONER USER ACCEPTANCE TEST (UAT)
PENELITIAN TUGAS AKHIR
SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DEFISIENSI UNSUR HARA TANAMAN
KELAPA SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE
FUZZY LOGIC DAN DEMPSTER SHAFER

Silahkan beri penilaian pada sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit dengan menggunakan metode *fuzzy logic* dan *dempster shafer* dengan memberikan tanda *checklist* pada tabel dibawah

Keterangan :
 SS : Sangat Setuju S : Setuju CS : Cukup Setuju
 TS : Tidak Setuju STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS (5)	S (4)	CS (3)	TS (2)	STS (1)
1.	Sistem pakar ini mudah digunakan	✓				
2.	Pada halaman identifikasi sistem ini menampilkan gejala defisiensi unsur hara dengan jelas	✓				
3.	Hasil identifikasi pada sistem sudah sesuai dengan hasil identifikasi oleh pakar		✓			
4.	Sistem pakar sudah bisa menggantikan peran pakar dalam mengidentifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit	✓				
5.	Sistem pakar ini sudah berjalan dengan baik	✓				

Pekanbaru, 12 Juli ...2021
 Pakar

 Nurhayati, SP., M.Si
 NIP: 19741214 200501 2 002

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

Lampiran UAT Pengguna Biasa :

**KUISIONER USER ACCEPTANCE TEST (UAT) PENELITIAN TUGAS AKHIR
SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DEFISIENSI UNSUR HARA TANAMAN KELAPA
SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC DAN DEMPSTER
SHAFER**

Silahkan beri penilaian pada sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit dengan menggunakan metode *fuzzy logic* dan *dempster shafer* dengan memberikan tanda *checklist* pada tabel dibawah

Nama : Junaidi
 Pekerjaan : Petani
 Jenis Kelamin : Laki-laki

Keterangan :
 SS : Sangat Setuju S : Setuju CS : Cukup Setuju
 TS : Tidak Setuju STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS (5)	S (4)	CS (3)	TS (2)	STS (1)
1.	Sistem yang dibangun mudah digunakan	✓				
2.	Menu dalam sistem pakar mudah dipahami	✓				
3.	Sistem ini dapat menampilkan data dan informasi dengan baik		✓			
4.	Tampilan sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit ini nyaman digunakan		✓			
5.	Menggunakan sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit ini pengguna dapat terbantu		✓			

Jarai, 23 Juli2021

Responden


.....Junaidi.....

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

**KUISIONER USER ACCEPTANCE TEST (UAT) PENELITIAN TUGAS AKHIR
SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DEFISIENSI UNSUR HARA TANAMAN KELAPA
SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC DAN DEMPSTER
SHAFER**

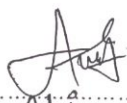
Silahkan beri penilaian pada sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit dengan menggunakan metode *fuzzy logic* dan *dempster shafer* dengan memberikan tanda *checklist* pada tabel dibawah

Nama : *Ati*
 Pekerjaan : *Petani*
 Jenis Kelamin : *Perempuan*

Keterangan :
 SS : Sangat Setuju S : Setuju CS : Cukup Setuju
 TS : Tidak Setuju STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS (5)	S (4)	CS (3)	TS (2)	STS (1)
1.	Sistem yang dibangun mudah digunakan	✓				
2.	Menu dalam sistem pakar mudah dipahami	✓				
3.	Sistem ini dapat menampilkan data dan informasi dengan baik		✓			
4.	Tampilan sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit ini nyaman digunakan		✓			
5.	Menggunakan sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit ini pengguna dapat terbantu		✓			

Jarumbang, 23 Juli.....2021
 Responden


 (.....*Ati*.....)

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

**KUISIONER USER ACCEPTANCE TEST (UAT) PENELITIAN TUGAS AKHIR
SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DEFISIENSI UNSUR HARA TANAMAN KELAPA
SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC DAN DEMPSTER
SHAFER**

Silahkan beri penilaian pada sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit dengan menggunakan metode *fuzzy logic* dan *dempster shafer* dengan memberikan tanda *checklist* pada tabel dibawah

Nama : *Sarman*
 Pekerjaan : *Petani*
 Jenis Kelamin : *laki-laki*

Keterangan :

SS : Sangat Setuju S : Setuju CS : Cukup Setuju
 TS : Tidak Setuju STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS (5)	S (4)	CS (3)	TS (2)	STS (1)
1.	Sistem yang dibangun mudah digunakan		✓			
2.	Menu dalam sistem pakar mudah dipahami	✓				
3.	Sistem ini dapat menampilkan data dan informasi dengan baik	✓				
4.	Tampilan sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit ini nyaman digunakan	✓				
5.	Menggunakan sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit ini pengguna dapat terbantu		✓			

Jemberung, 23 Juli 2021

Responden

Sarman

.....*Sarman*.....

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

**KUISIONER USER ACCEPTANCE TEST (UAT) PENELITIAN TUGAS AKHIR
SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DEFISIENSI UNSUR HARA TANAMAN KELAPA
SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC DAN DEMPSTER**

SHAFER

Silahkan beri penilaian pada sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit dengan menggunakan metode *fuzzy logic* dan *dempster shafer* dengan memberikan tanda *checklist* pada tabel dibawah

Nama : Ebot
Pekerjaan : Petani
Jenis Kelamin : Perempuan

Keterangan :

SS : Sangat Setuju S : Setuju CS : Cukup Setuju
TS : Tidak Setuju STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS (5)	S (4)	CS (3)	TS (2)	STS (1)
1.	Sistem yang dibangun mudah digunakan	✓				
2.	Menu dalam sistem pakar mudah dipahami		✓			
3.	Sistem ini dapat menampilkan data dan informasi dengan baik	✓				
4.	Tampilan sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit ini nyaman digunakan		✓			
5.	Menggunakan sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit ini pengguna dapat terbantu		✓			

Jatunjung, 23 Juli 2021
Responden

Ebot

(.....Ebot.....)

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

**KUISIONER USER ACCEPTANCE TEST (UAT) PENELITIAN TUGAS AKHIR
SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DEFISIENSI UNSUR HARA TANAMAN KELAPA
SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC DAN DEMPSTER
SHAFFER**

Silahkan beri penilaian pada sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit dengan menggunakan metode *fuzzy logic* dan *dempster shafer* dengan memberikan tanda *checklist* pada tabel dibawah

Nama : Uca Bahril
Pekerjaan : Petani
Jenis Kelamin : Laki-Laki

Keterangan :

SS : Sangat Setuju S : Setuju CS : Cukup Setuju
TS : Tidak Setuju STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS (5)	S (4)	CS (3)	TS (2)	STS (1)
1.	Sistem yang dibangun mudah digunakan		✓			
2.	Menu dalam sistem pakar mudah dipahami		✓			
3.	Sistem ini dapat menampilkan data dan informasi dengan baik		✓			
4.	Tampilan sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit ini nyaman digunakan		✓			
5.	Menggunakan sistem pakar identifikasi defisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit ini pengguna dapat terbantu		✓			

Jember, 13 Juli 2021
Responden

(..... Uca Bahril)

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

LAMPIRAN D

PENGUJIAN PAKAR

Pengujian Pakar						
No	Gejala	Tingkat Keperawatan/Belief	Hasil Uji Sistem	Hasil Uji Pakar	Uji	Akurasi
1	Helaian daun pendek, berukuran kurang dari 50cm dengan lebar kurang dari 2cm dan keras	Ringan	Fosfor(P)	Fosfor(P)		Sesuai
	Tanaman lambat berbuah pada usia 4 hingga 6 tahun	Sedang				
	Daun tua pada bagian ujungnya akan mengkerut atau kering	Berat				
2	Daun kering	Berat	Fosfor(P)	Fosfor(P)		Sesuai
	Warna daun hijau tua dan permukaannya berwarna merah	Ringan				
	Kualitas biji dan buah jelek dan kecil, yaitu berukuran panjang kurang dari 2cm dan berbobot kurang dari 2gram	Sedang				
3	Bagian tepi daun dan	Ringan	Kalium(K)	Kalium(K)		Sesuai

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

	batang berwarna kuning dan merah				
	Warna disekitar tulang daun muda berwarna kuning, tetapi tulang daun tetap hijau	Berat			
	Pada bagian pucuk daun akan gugur dan mati	Sedang			
4	Tanaman kerdil, yaitu dengan ukuran batang tanaman yang berumur 20 tahun keatas kurang dari 10m, panjang pelepah daun kurang dari 5m	Berat	Nitrogen(N) , Sulfur(S)	Mangan(Mn)	Tidak Sesuai
	Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawit lambat, yaitu jika pelepah daun ukurannya kurang dari 5m dan tanaman sawit muda menghasilkan kurang dari 3 daun per bulan	Ringan			
	Rentan terhadap penyakit seperti terserang penyakit	Sedang			

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

	bercak daun				
	Kuncup daun yang masih muda mati	Berat			
5	Warna daun berubah menjadi kuning pucat	Sedang	Kalium(K)	Kalium(K)	Sesuai
	Warna daun hijau tua dan permukaannya berwarna merah	Sedang			
	Bagian tepi daun dan batang berwarna kuning dan merah	Berat			
	Warna disekitar tulang daun muda berwarna kuning, tetapi tulang daun tetap hijau	Ringan			
6	Pada bagian pucuk daun akan gugur dan mati	Berat	Kalium(K), Magnesium (Mg)	Boron(B)	Tidak Sesuai
	Daun berwarna coklat	Ringan			
	Ujung pelepah membuka	Ringan			
7	Kualitas biji dan buah jelek dan kecil, yaitu berukuran panjang kurang dari 2cm dan berbobot kurang dari 2gram	Berat	Kalium(K), Magnesium (Mg)	Mangan(Mn)	Tidak Sesuai
	Timbul bercak kuning	Berat			

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

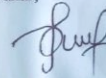
	pada daun dan berubah warna menjadi coklat serta mengering seperti hangus terbakar				
	Daun berwarna coklat	Sedang			
8	Warna daun berubah menjadi kuning pucat	Ringan	Nitrogen(N)	Nitrogen(N)	Sesuai
	Tanaman kerdil, yaitu dengan ukuran batang tanaman yang berumur 20 tahun keatas kurang dari 10m, panjang pelepah daun kurang dari 5m	Ringan			
	Daun muda berwarna kuning	Berat			
9	Tanaman lambat berbuah pada usia 4 hingga 6 tahun	Sedang	Magnesium (Mg)	Magnesium(Mg)	Sesuai
	Warna daun menjadi kuning dan merah sampai ketulang daun	Berat			
	Tepi daun yang sudah tua berwarna kuning	Ringan			
	Daun tidak berwarna hijau melainkan berwarna kuning dan merah dan bagian	Ringan			

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.

	ujungya berwarna coklat				
10	Daun tua pada bagian ujungnya akan mengkerut atau keriting	Ringan	Boron(B)	Boron(B)	Sesuai
	Pertumbuhan tajuk membelok	Berat			
	Kuncup daun muda layu	Berat			

Pekanbaru, Juli 2021
Pakar,



Nurhayati, SP., M.Si.

UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN E

PROSES FUZZYFIKASI

G001 : Warna daun berubah menjadi kuning pucat				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0 ; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2 ; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka ($0,15 - 0$) / ($0,2 - 0$) = $0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3 ; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5 ; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka ($0,4 - 0,3$) / ($0,5 - 0,3$) = $0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6 ; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8 ; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka ($0,65 - 0,6$) / ($0,8 - 0,6$) = $0,05 / 0,2 = 0,25$
G002 : Daun kering				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0 ; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2 ; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka ($0,15 - 0$) / ($0,2 - 0$) = $0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3 ; 0,3 \leq x \leq 0,5$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

				$(0,7 - x) / 0,7 - 0,5 ; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6 ; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8 ; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G003 : Helaian daun pendek, berukuran kurang dari 50cm dengan lebar kurang dari 2cm dan keras				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0 ; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2 ; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3 ; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5 ; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6 ; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8 ; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G004 : Tanaman kerdil, yaitu dengan ukuran batang tanaman yang berumur 20 tahun keatas kurang dari 10m, panjang pelepah daun kurang dari 5m				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0 ; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2 ; 0,2 \leq x \leq 0,4$

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

				Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G005 : Warna daun hijau tua dan permukaannya berwarna merah				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G006 : Bagian tepi daun dan batang berwarna kuning dan merah				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi

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

Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G007 : Tanaman lambat berbuah pada usia 4 hingga 6 tahun				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 =$

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 mengikis kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

				0,25
G008 : Kualitas biji dan buah jelek dan kecil, yaitu berukuran panjang kurang dari 2cm dan berbobot kurang dari 2gram				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0 ; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2 ; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka ($0,15 - 0$) / ($0,2 - 0$) = $0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3 ; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5 ; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka ($0,4 - 0,3$) / ($0,5 - 0,3$) = $0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6 ; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8 ; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka ($0,65 - 0,6$) / ($0,8 - 0,6$) = $0,05 / 0,2 = 0,25$
G009 : Warna disekitar tulang daun muda berwarna kuning, tetapi tulang daun tetap hijau				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0 ; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2 ; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka ($0,15 - 0$) / ($0,2 - 0$) = $0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3 ; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5 ; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka ($0,4 - 0,3$) / ($0,5 - 0,3$) = $0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	

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

				$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6 ; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8 ; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka ($0,65 - 0,6$) / ($0,8 - 0,6$) = $0,05 / 0,2 = 0,25$
G010 : Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawit lambat, yaitu jika pelepah daun ukurannya kurang dari 5m dan tanaman sawit muda menghasilkan kurang dari 3 daun per bulan				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0 ; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2 ; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka ($0,15 - 0$) / ($0,2 - 0$) = $0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3 ; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5 ; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka ($0,4 - 0,3$) / ($0,5 - 0,3$) = $0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6 ; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8 ; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka ($0,65 - 0,6$) / ($0,8 - 0,6$) = $0,05 / 0,2 = 0,25$
G011 : Pada bagian pucuk daun akan gugur dan mati				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0 ; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2 ; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka ($0,15 - 0$) / ($0,2 - 0$) = $0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	

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

				$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3 ; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5 ; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6 ; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8 ; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G012 : Daun tua pada bagian ujungnya akan mengkerut atau keriting				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0 ; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2 ; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3 ; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5 ; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6 ; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8 ; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G013 : Timbul bercak kuning pada daun dan berubah warna menjadi coklat serta mengering seperti hangus terbakar				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$

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

				$(x - 0) / 0,2 - 0 ; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2 ; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3 ; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5 ; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6 ; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8 ; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G014 : Rentan terhadap penyakit seperti terserang penyakit bercak daun				
Keparahan	bobot	Belief	plaussability	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0 ; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2 ; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3 ; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5 ; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6 ; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8 ; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$

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

G015 : Warna daun menjadi kuning dan merah sampai ketulang daun				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G016 : Kunci daun yang masih muda mati				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6; 0,6 \leq x \leq 0,8$

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

				$(1 - x) / 1 - 0,8 ; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G017 : Tepi daun yang sudah tua berwarna kuning				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0 ; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2 ; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3 ; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5 ; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6 ; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8 ; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G018 : Daun berwarna coklat				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0 ; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2 ; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3 ; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5 ; 0,5 \leq x \leq 0,7$

- 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

				Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G019 : Daun tua akan menguning secara merata tetapi tulang daun berwarna hijau				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G020 : Daun muda berwarna kuning				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$

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

Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G021 : Daun tidak berwarna hijau melainkan berwarna kuning dan merah dan bagian ujungnya berwarna coklat				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G022 : Tanaman menjadi layu dan mati				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	

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

				$\mu(x) = 0; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G023 : Daun dan pelepah mengering sehingga dapat menyebabkan kematian tanaman				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$

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

G024 : Pertumbuhan tajuk membelok				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G025 : Ujung pelepah membuka				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6; 0,6 \leq x \leq 0,8$

- 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

				$(1 - x) / 1 - 0,8 ; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G026 : Daun yang baru muncul bentuknya kerdil yaitu berukuran kurang dari 50cm dengan lebar kurang dari 2cm				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0 ; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2 ; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3 ; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5 ; 0,5 \leq x \leq 0,7$ Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6 ; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8 ; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$
G027 : Kuncup daun muda layu				
Keparahan	bobot	Belief	plaussabiliity	Proses Fuzzyfikasi
Ringan	0.15	0.75	0.25	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0$ atau $x \geq 0,4$ $(x - 0) / 0,2 - 0 ; 0 \leq x \leq 0,2$ $(0,4 - x) / 0,4 - 0,2 ; 0,2 \leq x \leq 0,4$ Lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / (0,2 - 0) = 0,15 / 0,2 = 0,75$
Sedang	0.4	0.5	0.5	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,3$ atau $x \geq 0,7$ $(x - 0,3) / 0,5 - 0,3 ; 0,3 \leq x \leq 0,5$ $(0,7 - x) / 0,7 - 0,5 ; 0,5 \leq x \leq 0,7$

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

				Lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / (0,5 - 0,3) = 0,1 / 0,2 = 0,5$
Berat	0.65	0.25	0.75	$\mu(x) = 0 ; x \leq 0,6$ atau $x \geq 1$ $(x - 0,6) / 0,8 - 0,6 ; 0,6 \leq x \leq 0,8$ $(1 - x) / 1 - 0,8 ; 0,8 \leq x \leq 1$ Lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / (0,8 - 0,6) = 0,05 / 0,2 = 0,25$

