SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN SELADA KERITING MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

PROPOSAL TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Penulisan Tugas Akhir
Pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

DEVI SARASWATI
C1955201001
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER (STMIK) PALANGKARAYA
2022

SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN SELADA KERITING MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

PROPOSAL TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Penulisan Tugas Akhir
Pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

DEVI SARASWATI
C1955201001
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER (STMIK) PALANGKARAYA
2022

PERSETUJUAN

SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN SELADA KERITING MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

Proposal Tugas Akhir Ini Telah Disetujui dan Disahkan

Pembimbing I	Pembimbing II
Veny Cahya Hardita, M. Kom	Abdul Hadi,S.T., M. Kom
NIK. 199504302020002	NIK. 198505102021101

Mengetahui

Ketua STMIK Palangkaraya

Suparno, M.Kom

NIK. 196901041995105

PENGESAHAN

SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN SELADA KERITING MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

Proposal Tugas Akhir ini Telah Diseminarkan, Dinilai, dan DisahkkanOleh Tim Seminar pada Tanggal 18 November 2022

Tim Seminar Proposal :

1. Hotmian Sitohang, M.Kom. .....
   Ketua

2. Veny Cahya Hardita, M.Kom. .....
   Sekretaris

3. Abdul Hadi, S.T., M.Kom. .....
   Anggota

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN ii
PENGESAHAN iii
DAFTAR ISI iv
DAFTAR TABEL vi
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR LAMPIRAN viii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Batasan masalah 2
1.4 Tujuan dan Manfaat 3
1.5 Sistematika Penulisan 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Kajian Teori 5
2.1.1 *Forward Chaining* 5
2.1.2 Sistem Pakar 6
2.1.3 Penyakit 6
2.1.4 *Php (hypertext preprocessor)* 8
2.1.5 *Xampp Versi* 8
2.1.6 *Sublime Text* 8
2.1.7 *Website* 9
2.1.8 *Bootstrap* 9
2.1.9 *Balsamiq Mockup* 9
2.1.10 *MySQL* 9
2.1.11 *Java Script* 9
2.1.12 *HyperText Markup Language (HTML)* 10
2.1.13 *Database* 10
2.1.14 *Entity Relationship Diagram (ERD)* 11
2.1.15 Unified Modeling Language(UML) 12
2.1.16 Extreme Programming (XP) 13
2.1.17 *Black Box Testing* 13
2.2. Penelitian Yang Relevan 13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 17

3.1 Tinjauan Umum 17
3.2 Jenis Penelitian 17
3.3 Desain Penelitian 17
3.4 Instrumen Penelitian 18
3.5 Analisis Kebutuhan 19
3.5.1 Analisis Data 20
3.5.2 Analisis Proses 22
3.5.3 Analisis Kelemahan 24
3.6 Desain 25
3.6.1 Desain Proses 25
3.6.2 Desain Perangkat Lunak 30
3.6.3 Desain Basis Data 34
3.7 Jadwal Peneletian 37
DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol-simbol *ERD* 11
Tabel 2.2 Simbol-simbol UML 12
Tabel 2.3 Penelitin yang relevan 14
Tabel 3.1 Perangkat keras 20
Tabel 3.2 Perangkat lunak 20
Tabel 3.3 Data penyakit 21
Tabel 3.4 Data gejala 21
Tabel 3.5 Data penyakit sesuai gejala 22
Tabel 3.6 Basis pengetahuan (*rule)* 23
Tabel 3.7 Tb aturan 39
Tabel 3.8 Tb gejala 39
Tabel 3.9 Tb operator 40
Tabel 3.10 Tb penyakit 40
Tabel 3.11 Jadwal penelitian 41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur Metode *Forward Chaining* 5
Gambar 3.1 Metode *Extreme Programming* 17
Gambar 3.2 Pohon Keputusan Diagnosa 23
Gambar 3.3 Proses Pencarian Rule Pada Metode *Forward Chaining* 24
Gambar 3.4 *Use Case Diagram* 25
Gambar 3.5 *Activity Diagram Login* 26
Gambar 3.6 *Activity Diagram* Daftar 27
Gambar 3.7 *Activity Diagram* Informasi 28
Gambar 3.8 *Activity Diagram* Diagnosa 28
Gambar 3.9 *Activity Diagram* Hasil Diagnosa 29
Gambar 3.10 *Activity Diagram* Pengendalian 30
Gambar 3.11 *Sequance Diagram Login* 30
Gambar 3.12 *Sequance Diagram* Daftar 31
Gambar 3.13 *Sequance Diagram* Informasi 32
Gambar 3.14 *Sequance Diagram* Diagnosa dan Hasil Diagnosa 32
Gambar 3.15 *Sequance Diagram* Pengndalian 33
Gambar 3.16 *Class Diagram* 33
Gambar 3.17 Rancangan Desain *Login* Pengguna 35
Gambar 3.18 Rancangan Desain Daftar 35
Gambar 3.19 Rancangan Desain Informasi 36
Gambar 3.20 Rancangan Diagnosa Penyakit 36
Gambar 3.21 Rancangan Hasil Diagnosa 37
Gambar 3.22 Rancangan Pengendalian 38
Gambar 3.23 *ERD (Entity Relationship Diagram)* 38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat tugas pembimbing Tugas Akhir
Lampiran 2. Kartu konsultasi bimbingan Tugas Akhir
Lampiran 3. Surat izin penelitian Tugas Akhir
Lampiran 4. Surat pernyataan telah melakukan penelitian Tugas Akhir
Lampiran 5. Lembar wawancara
Lampiran 6. Lembar dokumentasi wawancara
Lampiran 7. Surat Tugas Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir
Lampiran 8. Berita Acara Penilaian Seminar Proposal Tugas Akhir
Lampiran 9. Daftar Hadir Peserta Seminar Proposal Tugas Akhir

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Selada keriting merupakan sayuran hijau memiliki tekstur serta aroma yang menyegarkan tampilan makanan, selada memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin antara lain, *kalsium, fosfor*, besi, vitamin A, B, dan C. Selada ini juga banyak diminati oleh berbagai pelaku usaha misalnya untuk bahan makanan dan minuman.

Permasalahan yang ditemukan dikebun penelitian *Panatau Hindroponik* yaitu untuk mengetahui nama penyakit berdasarkan gejala dan data penyakit selada keriting sendiri masih belum *terkomputerisasi* dan untuk mengetahui penyakit pada selada keriting ini mereka hanya melihat secara langsung seperti melihat daunnya, batangnya, akarnya. Maka dari itu penulis melakukan penelitian langsung ke kebun petani selada keriting untuk menemukan penyakit apa saja yang menyerang tanaman selada keriting.

Dari beberapa aspek yang melatar belakangi dari permasalahan tersebut, maka dalam mengelola data tiap penyakit pada selada nantinya akan ada suatu s*ystem* yang dapat mempermudah, dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman selada. Sistem ini nantinya, dapat menentukan jenis penyakit yang dialami oleh petani dan cara pengendaliannya berdasarkan gejala-gejala yang dialami.

Dalam metode *forward chaining* ini pelacakan diawali dari fakta – fakta yang diberikan *user* kemudian dicari dibasis pengetahuan lalu dicari aturan yang

sesuai dengan fakta – fakta. Metode ini digunakan untuk mendiganosa penyakit yang menyerang tanaman selada keriting dengan melihat gejala-gejala yang menyerang selada keriting. Kelebihan utama dari *forward chaining* yaitu metode ini akan bekerja dengan baik ketika masalah bermula dari mengumpulkan menyatukan informasi lalu kemudian mencari kesimpulan apa yang dapat diambil dari informasi tersebut, metode ini mampu menyediakan banyak sekali informasi dari jumlah data yang kecil.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang diambil berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan di atas yaitu bagaimana mengimplementasikan metode *forward chaining* untuk *mendignosa* penyakit pada tanaman selada keriting?

1.3 Batasan masalah

a. Sistem ini hanya mengindentifikasi 1 tanaman yaitu tanaman selada keriting.
b. Sistem dibangun untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman selada keriting dan memberikan solusi/pengendalian pada pengguna sistem menggunakan metode *Forward Chaining*.
c. Penyakit yang di diagnosa pada tanaman selada keriting yaitu busuk lunak, busuk batang, busuk pangkal daun, dan mata kodok.
d. Aplikasi ini di bangun berbasis *online* menggunakan *Visual Studio Code* dalam bahasa pemprograman *Php, database MySQL,* dan *boostrap* sebagai *framework css.*

1.4 Tujuan dan Manfaat

a. Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan ini untuk implementasi sebuah sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit tanaman selada keriting sehingga dapat memberikan nilai yang lebih akurat serta memberikan penanganan pada setiap gejala penyakit.

b. Manfaat

1) Penulis

Dengan dibangunnya sebuah "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Selada Keriting Menggunakan Metode *Forward Chaining"* kiranya dapat menjadi referensi, bagi peneliti selanjutnya mengenai pendiagnosaan pada tanaman selada kiring.

2) Pegawai/Petani

Mempermudah pengguna untuk mengetahui penyakit pada tanaman selada keriting serta gejala-gejala yang ditimbulkan oleh penyakit tersebut.

3) STMIK Palangkaraya

Manfaat yang diberikan kepada kampus adalah sebagai tambahan referensi bagi peneliti selanjutnya.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penulisan proposal tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab dan masing-masing bab membahas dan menguraikan pokok permasalahan yang berbeda, sebagai gambaran disini penulis menyertakan garis-garis besarnya yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang diambil dari penelitian yang relevan beserta susunan kajian teori yang disesuaikan dengan tema tugas akhir.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang tahapan yang dilakukan peneliti dalam mengumpulkan informasi atau data yang dibutuhkan.

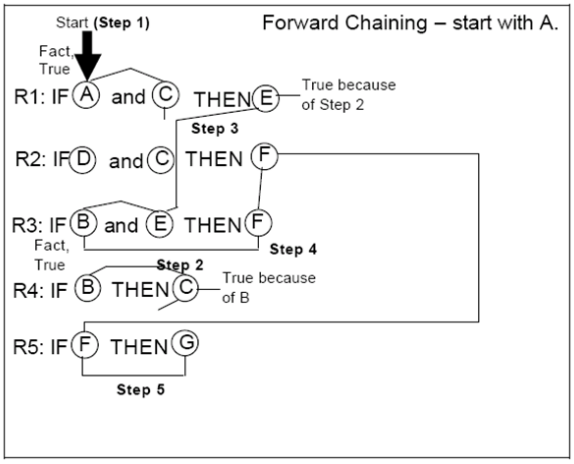
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 *Forward Chaining*

Metode *Forward Chaining* merupakan metode yang melakukan pelacakan ke depan, dimulai dari sekumpulan fakta dan berakhir di kesimpulan. Metode ini kebalikan dari metode *backward chaining*. Metode *forward chaining* bermula dari fakta-fakta yang sudah diketahui atau ditetapkan dalam suatu sistem pakar. Kemudian menggunakan premis yang ditentukan oleh user, yang nantinya premis-premis itu akan disesuaikan dengan fakta-fakta tadi menggunakan suatu aturan tertentu. Hasil dari proses ini akan menghasilkan fakta baru, yang nantinya akan digunakan untuk melanjutkan proses dan mendapatkan kesimpulan akhir setelah tidak ada lagi aturan yang premisnya cocok dengan fakta (Desi, 2019).
Berikut Gambar 2.1 alur forward chaining.



Gambar 2.1. alur metode *Forward Chaining*
Sumber: Handoko, 2018

Teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian *IF* dari *rules IF-THEN*. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian *IF*, maka *rule* tersebut dieksekusi, dan bila sebuah *rule* dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian *THEN*) ditambahkan ke dalam database. Setiap kali pencocokan, dimulai dari *rule* teratas. Setiap *rule*

hanya boleh dieksekusi sekali saja, proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi *rule* yang bisa dieksekusi, pendekatan dalam pelacakan dimulai dari informasi masukan dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan, pelacakan kedepan mencari fakta yang sesuai dengan bagian *IF* dari aturan *IF-THEN*. Dengan metode *forward chaining* dari pendekatan dan aturan yang telah dihasilkan dapat ditinjau oleh para ahli untuk diperbaiki atau dimodifikasi untuk memperoleh hasil yang lebih baik.

2.1.2 Sistem Pakar

Sistem Pakar merupakan sistem berbasis komputer yang mengadopsi fakta, penalaran, dan pengetahuan manusia, sehingga dapat menyelesaikan permasalahan seperti yang dilakukan serupa seorang pakar atau ahli dalam bidangnya. Dalam pembuatan dan penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses diagnosis dan pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu (Pratiwi, 2019).

Sistem Pakar merupakan sistem berbasis komputer yang mengadopsi fakta, penalaran, dan pengetahuan manusia, sehingga dapat menyelesaikan permasalahan seperti yang dilakukan serupa seorang pakar atau ahli dalam bidangnya.

2.1.3 Penyakit

Penyakit adalah kondisi abnormal tertentu yang secara negatif memengaruhi struktur atau fungsi sebagian atau seluruh tubuh suatu makhluk hidup, dan bukan merupakan dampak langsung dari cedera eksternal (Ratu, 2022).

a) Busuk Lunak

Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Erwinia Carotovora*. Serangannya, dimulai dari tepi daun, lalu daunnya akan berubah warna menjadi cokelat dan akhirnya layu. Bakteri ini berbahaya tanpa memandang tempat. Sekalipun sayuran sudah dipanen, masih dapat diserang. Jadi, tidak hanya tanaman yang berada di ladang saja.

b) Busuk Batang

Jika tanaman selada dihinggap penyakit ini, hal yang paling ketara terlihat ialah, batang daunnya yang terasa lunak, lain dari biasanya dan berlendir pula. Umumnya, bakteri penyerangnya adalah jenis cendawan yang bernama *Rhizoctonia Solani*. Pada kondisi lembab, jamur itu mudah berkembang biak secara sempurna. Menggerogoti saat persemaian dan ketika sudah dipindah ke media tanam.

c) Busuk Pangkal Daun

Felicularia Filamentosa ialah bakteri yang mengakibatkan penyakit tersebut. Yang diserang umumnya adalah bagian pangkal daun, kala musim panen tiba.

d) Mata kodok

Cercospora sp adalah jamur yang mengakibatkan penyakit mata kodok. Yang diserang yaitu, bagian daun selada yaitu dengan adanya bercak-bercak coklat kehitaman yang berbentuk bulat.

2.1.*4 Php (Hypertext Reprocessor)*

PHP merupakan singkatan dari *"PHP: Hypertext Preprocessor", PHP* adalah bahasa *scripting* yang bersifat *open source*, sangat cocok digunakan untuk pengembangan *web* dan dapat disematkan ke dalam *HTML. Syntax PHP* mengacu pada C, *Java,* dan *Perl.* Tujuan utama dari bahasa *PHP* adalah untuk memungkinkan pengembang *web* membuat *website* yang dinamis dengan cepat. *Script PHP* dijalankan pada *server*. Jadi PHP merupakan singkatan dari "PHP: Hypertext Preprocessor", PHP adalah bahasa scripting yang bersifat open source, sangat cocok digunakan untuk pengembangan web dan dapat disematkan ke dalam HTML (Hidayatullah S.T., 2021).

2.1.5 *Xampp*

XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), *Apache, MySQL, PHP*, dan*Perl*.*XAMPP*adalah *tool*yang menyediakan paket perangkat lunakdalam satu buah paket (Nirsal, 2020).

2.1.6 *Sublime Text*

SublimeText adalah aplikasi *editor* untuk kode dan teks yang dapat berjalan diberbagai *plat form operating system* dengan menggunakan teknologi *Phyton API*. Terciptanya aplikasi ini terinspirasi dari aplikasi *Vim,* Aplikasi ini sangatlah *fleksibel* dan *powerfull. Fungsionalitas* dari aplikasi ini dapat dikembangkan dengan menggunakan *sublime-packages*. *SublimeText* bukanlah aplikasi *opensource* dan juga aplikasi yang dapat digunakan dan didapatkan secara gratis, akan tetapi beberapa fitur pengembangan *fungsionalitas (packages)* dari aplikasi ini merupakan hasil dari temuan dan mendapat dukungan penuh dari komunitas serta memiliki linsensi aplikasi gratis (Saputra, 2019).

SublimeText adalah aplikasi editor untuk kode dan teks yang dapat berjalan diberbagai *plat form operating system* dengan menggunakan teknologi *Phyton API.* Terciptanya aplikasi ini terinspirasi dari aplikasi *Vim,* aplikasi ini sangatlah *fleksibel* dan *powerfull*.

2.1.7 *Website*

Website adalah keseluruhan halaman-halaman *web* yang terdapat dalam sebuah domain yang mengandung informasi. Sebuah *website* biasanya dibangun atas banyak halaman *web* yang saling berhubungan. Hubungan antara satu halaman *web* dengan halaman *web* lainya disebut *hyperlink*. Sedangkan yang dijadikan media penghubung disebut *hypertext*. *Website* adalah keseluruhan halaman-halaman *web* yang terdapat dalam sebuah *domain* yang mengandung informasi (Sa'ad, 2020).

2.1.8 *Bootstrap*

Bootstrap adalah *framework* CSS untuk menjadikan tampilan situs web lebih responsive dan rapi. Bootstrap berbasis HTML dan CSS. Namun Sebagian komponennya membutuhkan JavaScript. Bootstrap merupakan *framework* yang hanya fokus pada pengembangan *Frontend* saja (Hidayatullah, 2021).

2.1.9 *Balsamiq Mockup*

Balsamiq Mockup antar muka pengguna (*user interface*) merupakan salah satu jenis model yang lincah yang dapat digunakan untuk mempresentasikan persyaratan dalam bahasa yang dapat dimengerti oleh kedua belah pihak yaitu pengguna dan pengembang aplikasi (Ridlo, 2020).

2.1.10 *MySQL*

MySQL adalah salah satu aplikasi *database management system (DBMS*) yang sudah sangat banyak digunakan oleh para pemprogram aplikasi *web* contoh *DBMS* lainnya adalah: *PostgreSQL (freeware), SQL Server, MS Acces* dari *Microsoft, DB2 dari IBM, Oracle dan Oacle Corp, Dbase, FoxPro,* dsb. Kelebihan dari *MySQL* adalah gratis, handal, selalu di-*update* dan banyak forum yang memfasilitasi para pengguna jika memiliki kendala (Hidayatullah, 2021).

2.1.11 *Java Script*

Javascript adalah bahasa yang berbentuk kumpulan skrip yang pada fungsinya berjalan pada suatu dokumen HTML, sepanjang sejarah internet bahasa

ini adalah bahasa skrip pertama untuk *web*. Bahasa ini adalah bahasa pemrograman untuk memberikan kemampuan tambahan terhadap bahasa HTML dengan mengijinkan pengeksekusian perintah perintah di sisi *user*, yang artinya di sisi *browser* bukan disisi *server web* (Sahi, 2020).

2.1.12 *HyperText Markup Language (HTML)*

HTML adalah sebuah bahasa markah untuk membuat halaman *web* dan bahasa yang digunakannya masih sangat standar seperti salah satu fungsinya untuk membuat tabel, menambahkan objek suara, video dan animasi adalah pengertian dari *HTML* (Tabrani, 2021).

2.1.13 *Database*

Basis data adalah kumpulan data berelasi yang disusun, diorganisasikan, dan disimpan secara sistematik dalam media simpan komputer mengacu kepada metode-metode tertentu sedemikian rupa sehingga dapat diakses secara cepat dan mudah menggunakan program atau aplikasi komputer untuk memperoleh data dari basis data tersebut (Saputra, 2019).

2.1.14 *Entity Relationship Diagram (ERD)*

ERD adalah desain basis data yang digunakan permodelan basis data *Relasional* yang menunjukkan informasi dibuat, disimpan, dan digunakan dalam sistem bisnis (Tabrani, 2021).

Adapun simbol-simbol *ERD* yang digunakan seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Simbol-simbol ERD

Simbol	Nama Simbol	Keterangan
	Entity	Dalam notasi *Chen,* Sebuah atribut digambarkan sebagai sebuah *oval* yang memuat nama atribut tersebut.
	Attribute	Suatu *entity* digambarkan sebagai sebuah persegi panjang yang memiliki nama *entity* tersebut.
	Strong relationship	Suatu *relationship* (hubungan) dimana sebuah keberadaan *entity* bergantung dengan *entity* lain, dan *PK (Primary Key)* dari *Child entity* (entity anak) tidak memuat komponen *PK Parent Entity* (entity induk). *Strong Relationship* digambarkan dengan belah ketupat.

Sumber. Setiawan, (2021)

2.1.15 *Unified Modeling Language (UML)*

UML merupakan bahasa visul untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung, *UML* hanya berfungsi untuk melakukan pemodelan. Jadi penggunaan *UML* tidak terbatas pada metodologi tertentu, meskipun pada kenyataannya *UML* paling banyak digunakan pada metodologi berorientasi objek (Simatupang, 2019).

Adapun simbol-simbol UML yang digunakan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Simbol-simbol UML

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1		Aktivitas/ *Activity*	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
2		*Percabangan/ Decision*	Asosiasi percabangan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
3		Status Awal/*Initial*	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah satutus awal.
4		Status Akhir/ *Final*	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status satu.
5		Generalisasi/*Generalization*	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.
6		Aktor	Aktor merupakan manusia, perangkat, atau bahkan sistem yang menjadi peranan dalam keberhasilan sebuah operasi dalam sistem yang dibangun.
7	<<include>>	*Include*	*Include* merupakan di dalam *use case* lain *(Required*) atau pemanggil *use case* oleh *use case* lain.
8		*Association*	Asosiasi, yaitu hubungan statis antar *class*. Umumnya menggambarkan *class* yang memiliki atributberupa *class* lain, atau *class* yang harus mengetahui eksistensi *class* lain.

Sumber. Simatupang, (2019)

2.1.16 *Extreme programming (XP)*

XP merupakan pendekatan yang berfokus pada *coding* yang merupakan aktivitas utama pada semua tahapan atau siklus pengembangan sistem. Pada XP memiliki kelebihan pada tahapanya membutuhkan waktu yang cepat dan dapat diulangi pada bagian yang berbeda sesuai dengan fokus tujuan pengembangan sistem. Selain itu dengan pengembangan *system* yang menyederhanakan setiap proses dalam tahapanya, maka metode *XP* menjadi lebih *adaptif* dan *fleksibe*l (Ahmad, 2020).

2.1.17 *Black Box Testing*

Black box testing merupakan teknik pengujian yang berfokus pada *spesifikasi fungsional* dari perangkat lunak. Pengujian bekerja dengan mengabaikan struktur pada control sehingga berfokus pada informasi domain (Ma'ruf, 2020).

2.2 Penelitian Yang Relevan

Isi dari sub bab ini tentang hasil penelitian orang lain dalam bentuk pustaka. Berikut adalah uraian dari beberapa contoh kajian penelitian yang digunakan sebagai bahan acuan pendukung untuk penulian seperti terdapat dalam Tabel 2.3 dibawah ini:

Tabel 2.3. Penelitian yang relevan.

No	Penulis / Tahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
1	**2**	***3***	**4**	**5**	**6**
1	Christy/2018	Implementasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Cabe Menggunakan Metode *Forward Chaining*	Metode *Forward Chaining*	Dalam menganalisa data gejala penyakit cabe ini dilakukan perbandingan - perbandingan dari informasi yang diperoleh dari para pakar.	Sistem Pakar mendeteksi penyakit cabe ini mampu memberikan panduan kepada pengguna untuk memberikan pertolongan atau penanganan pertama kepada petani penyakit yang menyerang tanaman mereka.
2	Efendi, dkk/2018	*Mikroteknolo-gi Hidroponik* Tanaman Bayam Dengan Metode *Forward Chaining* Berbasis *Rockwool* Dan Lampu *Led Growth*	Metode *Forward Chaining*	Bibit bayam yang disemai dan dibesarkan pada media tanam *(rockwool*) dibuatkan jarak tanam 5 cm. Tiap-tiap lubang tanam diisi paling banyak 2 butir biji bayam. Hal ini untuk menghindari terjadinya kerapatan jarak tanam	Hasil yang didapatkan dari bertananm bayam dengan cara hidroponik secara otomatis dan dibantu pencahayaan lampu *led growth* serta mengguna-kan pemupukan teratur mengguna-kan pupuk cair *AB Mix*

1	2	3	4	5	6
				yang berlebih. Dan jika ada bibit yang tidak tumbuh juga masih ada satu bibit lagi yang menjadi cadangan benih.	Lebih baik dibandingkan Dengan menanam bayam secara konvensional dilahan tanah biasa. Persentase penembahan kuantitas panenan tanaman bayam meningkat kurang dari 1 % lebih banyak.
3	Matias, dkk/2019	Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode *Forward Chaining*	Metode *Forward Chaining*	Sistem pakar mendeteksi penyakit tanaman padi dengan metode *forward chaining* memberi kemudahan akses oleh siapa saja yang ingin mengguna-kan khususnya bagi petani penyuluh pertanian.	Dari hasil pengujian yang telah dilakukan Mengguna-kan sistem pakar, 15 kasus yang berbeda dilapangan selanjutnya di *cross check* dengan hasil Analisa pakar dan memiliki kesesuaian sebanyak 93%.
4	Nasrulloh, dkk /2022	Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Kangkung Menggunakan	Metode *Forward Chaining*	Pembahasan berisi penjelasan tentang hal implementasi sistem dan analisis	Berdasarkan hasil penelitian proses pembuatan sistem pakar dengan

1	2	3	4	5	6
		Metode Forward Chaining		hasil implementasi terkait pembangunan sistem pakar diagnosis hama dan penyakit tanaman kangkung mengguna-kan *forward chaining* tentang hal implementasi sistem dan analisis hasil implementasi terkait pembangunan sistem pakar diagnosis hama dan penyakit tanaman kangkung menggunakan *forward chaining*.	perancangan sistem menggunakan bahasa pemodelan UML, dari hasil implementasi dan pengujian sistem menunjukkan bahwa uji akurasi dari 50 rules yang ada pada hama dan penyakit tanaman kangkung, 45 dinyatakan benar dan 5 dinyatakan sistem pakar dengan perancangan sistem menggunakan bahasa pemodelan UML, dari hasil implementasi dan pengujian sistem menunjukkan bahwa uji akurasi dari 50 *rules* yang ada pada hama dan penyakit tanaman kangkung, 45 dinyatakan

1	2	3	4	5	6
					benar dan 5 dinyatakan kurang sesuai, sehingga pengujian akurasi tersebut mendapatkan nilai akurasi sebesar 90%.
5	Purwanto, dkk/2022	Sistem Pakar Mendiagnosa Hama Penyakit Tanaman Selada (*Latuca Sativa L*) Hidroponik Menggunakan Metode *Forward Chaining* Dan *Certainty Factor*	Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*	Pada tahapan ini implementasi dilakukan dengan mengkodekan progam ke alam sistem yang akan dibuat dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL.	Hasil pengujian sistem pakar dengan perhitungan *precission and recall* mendapatkan hasil tingkat *precission* nya sebesar 100 % dan hasil *recall* nya sebesar 100 % sehingga besarnya nilai tersebut menunjukan bahwa sistem berfungsi dengan baik.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

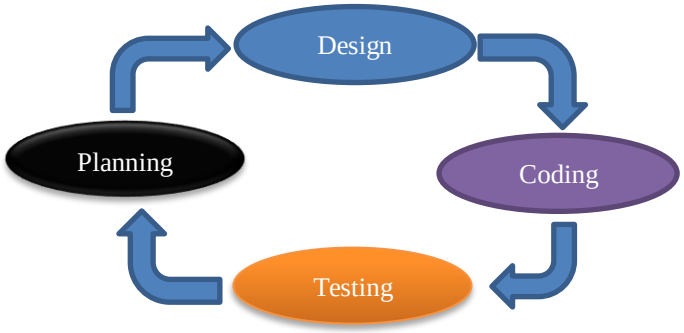
Penelitian ini dilakukan di kantor Balai Perlindungan Tanaman Pangan Hortikultura dan Peternakan dijalan Tjilik Riwut km.6.5 kota Palangkaraya dan di kebun *Panatau Hidroponik* jalan Bukit Raya VI no.210a.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa inggrisnya *Research and Development (R&D)*, penelitian ini bersifat longitudinal yang artinya dilakukan secara bertahap.

3.3 Desain Penelitian

Desain Penelitian yang digunakan oleh penulis adalah metode *Extreme Programming* atau sering disingkat *XP* merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang berbasis *Agile*. Berikut Gambar 3.1 metode *Extreme programming*.



Gambar 3.1. Metode *Extreme Programming*

Berikut tahapan-tahapan model *Extreme Programming* yang telah dilakukan penulis:

a) *Planning*

Dalam tahapan ini penulis merencanakan sebuah sistem yang dikembangkan untuk membantu para petani agar dipermudah untuk mengetahui penyakit apa yang sedang mereka alami pada tanaman selada itu sendiri.

b) *Design*

Dalam tahapan ini penulis membuat sebuah rancangan *interface* dan sebuah sistem berdasarkan kebutuhan *software,* disini penulis merancang *user interface* menggunakan *balsamiq* dan rancangan sistem menggunakan *flowchart.*

c) *Coding*

Dalam tahap ini peneliti mengubah desain menjadi sebuah *website* agar *software* dapat dijalankan, dari hal ini penulis membuat sebuah program menjadi *website* yang dapat dijalankan menggunakan bahasa pemprograman *PHP, Javascript, MySQL, HTML.*

d) *Testing*

Setelah sistem telah menjadi suatu *software,* maka *software* tersebut akan melalui tahap pengujian/*testing*. Pengujian ini dilakukan menggunakan *Black Box.*

3.4 Instrumen Penelitian

Teknik pengumpulan data dalam pembuatan aplikasi diagnosa penyakit pada tanaman selada keriting berbasis *web* merupakan observasi, wawancara, dan studi pustaka.

a. Observasi

Obsevasi adalah suatu cara pengumpulan data dengan pengamatan langsung dan pencatatan secara sistematis terhadap narasumber untuk menanyakan gejala peyakit yang dialami tanaman selada keriting di kebun *Panatau Hidroponik* palangkaraya jl. bukit raya VI no.210A.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan Ibu Ir. Vinolia Tantri, MM dan Bapak Untung Torang selaku pemilik kebun panatau hidroponik. Dari data-data tersebut akan dijadikan acuan dan bahan dalam membangun apikasi diagnosa penyakit pada tanaman selada keriting berbasis *web*.

c. Studi Pustaka

Studi pustakan merupakan salah satu metode pengumpulan data yang menggunakan referensi lain yang relevan sebagai penunjang masalah penelitian yang ditemukan.

3.5 Analisis Kebutuhan

Dalam tahap ini dilakukan analisis kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak untuk menjalankan sebuah sistem pendukung pemengolahan diagnosa penyakit pada tanaman selada keriting. Sementara pengumpulan data untuk menuju tahap proses diagnosa penyakit, dilakukan dengan wawancara dengan petani. Adapun dalam pengembangan sistem ini, agar menjadi sistem yang baik maka alat dan bahan yang diperlukan adalah sebagai berikut:

a) Perangkat Keras

Perangkat Keras yang digunakan dalam sistem ini sesuai dengan kebutuhan perangkat keras yang nantinya akan dibangun. Seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Keterangan
1	*Type*	Asus-Type C
2	*Prosessor*	Intel(R) Core(TM) i3-4005U CPU @ 1.70GHz 1.70 GHz
3	*RAM*	4,00 GB (3,82 GB usable) DDR3

b) Perangkat Lunak

Perangkat Lunak yang digunakan dalam sistem ini sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak yang nantinya akan dibangun. Seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	*Xampp*	Sebagai *web server*
2	*Balsamiq Mockup*	Sebagai perancang desain *interface* sistem *(Prototype)*
3	*Flowchart*	Untuk membuat diagram *flowchart*
4	*Sublime text 3*	Untuk membuat suatu program
5	*Bootstrap*	Untuk mempercepat pengembangan *web*

3.5.1 Analisis Data

Dari hasil wawancara yang telah dilakukan dengan petani dibawah naungan Dinas Balai Perlindungan Tanaman Pangan Hortikulturan, tentang bagaimana proses ahli melakukan diagnosis penyakit pada tanaman selada keriting yaitu dengan cara menanyakan kepada narasumber tentang gejala yang dialami pada tanaman selada keriting. Data gejala tersebut akan dianalisis untuk dijadikan bahan kesimpulan terhadap penyakit selada keriting. Penulis melakukan pengumpulan kebutuhan data dengan pengamatan secara langsung mengenai

penyakit dan gejala yang menyerang pada tanaman selada keriting di Jl. Bukit Raya VI No.210A, Palangkaraya.

Adapun hasil data yang didapat saat menganalisis dalam penelitian ini bisa dilihat pada Tabel 3.3, Tabel 3.4 dan Tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.3. Data Penyakit

Kode	Penyakit
P01	Busuk Lunak
P02	Busuk Batang
P03	Busuk Pangkal Daun
P04	Mata kodok

Tabel 3.4. Data Gejala

Kode	Gejala	Pernah	Tidak pernah
G01	Daunnya akan berubah warna menjadi coklat dan akhirnya layu	√	X
G02	Pangkal daun membusuk	√	X
G03	Daun menguning disertai lendir	√	X
G04	Terlihat batang daunnya yang terasa lunak dan berlindir	√	X
G05	Diujung daun terlihat berwarna kecoklatan dan busuk pangkal daun	√	X
G06	Daun layu	√	X

Kode	Gejala	Pernah	Tidak pernah
G07	Daun menguning	√	X
G08	Batang mengeluarkan lendir	√	X
G09	bercak-bercak coklat kehitaman di atas daun	√	X

Tabel 3.5. Data Penyakit Sesuai Gejala

Penyakit	Gejala
Busuk Lunak (P01)	- Daunnya akan berubah warna menjadi coklat dan akhirnya layu (G01) - Pangkal daun membusuk (G02)
Busuk Batang (P02)	- Daun menguning disertai lender (G03) - Terlihat batang daunnya yang terasa lunak dan berlendir (G04) dan (G08)
Busuk Pangkal Daun (P03)	- Diujung daun terlihat berwarna kecoklatan dan busuk pangkal daun (G05) - Daun layu (G06) - Daun menguning (G07)
Mata kodok (P04)	- bercak-bercak coklat kehitaman yang berbentuk bulat (G09)

3.5.2 Analisis Proses

Berikut adalah penerapan metode *Forward Chaining* untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman selada keriting, seperti pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Basis pengetahuan (*rule*)

No	Rule
1	*IF G01 AND G02 THEN P01*
2	*IF G03 AND G04 THEN P02*
3	*IF G05 AND G06 AND G07 THEN P03*
4	*IF G07 AND G09 THEN P04*

Setelah *rule* ditentukan maka akan dilakukan pengujian terhadap *rule* tersebut. Berikut contoh kasus diagnosa yang dilakukan oleh petani dengan data gejala yang diberikan oleh petani sebagai berikut:

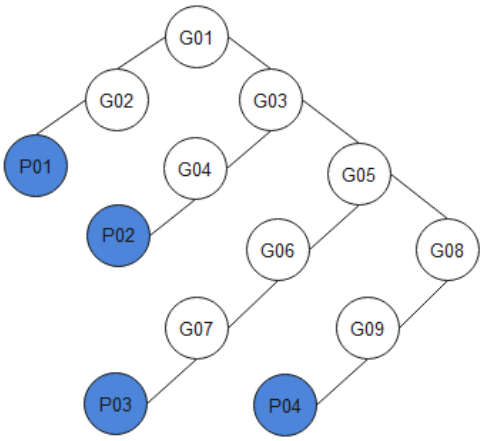
1. Daun menguning disertai lendir (G03)
2. Terlihat batang daunnya yang terasa lunak dan berlendir (G04)

Dari gejala yang disampaikan petani tersebut proses penelusuran menggunakan *forward chaining* adalah.

Fakta : G03, G04

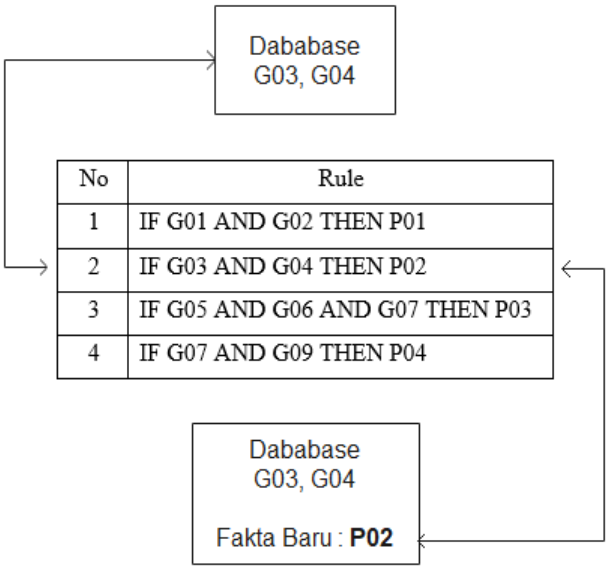
Goal : Diagnosa penyakit dari gejala yang disampaikan

Proses penelusuran menggunakan *forward chaining* dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Pohon Keputusan Diagnosa

Sedangkan proses iterasi untuk contoh kasus dapat dilihat pada Gambar 3.3.



No	Rule
1	IF G01 AND G02 THEN P01
2	IF G03 AND G04 THEN P02
3	IF G05 AND G06 AND G07 THEN P03
4	IF G07 AND G09 THEN P04

Gambar 3.3. Proses Pencarian *Rule* Pada *Metode Forward Chaining*

Sampai disini proses akan dihentikan karena sudah tidak ada lagi data diri database yang menyebutkan untuk mengeksekusi *rule* yang telah ada, hasil pencarian P02 bernilai benar. Maka dari hasil eksekusi tersebut penyakit yang terdeteksi adalah P02 yaitu penyakit Busuk Batang.

3.5.3 Analisis Kelemahan

Penulis menemukan kekurangan saat penelitian yaitu tidak adanya data sekunder sehingga mereka tidak mengetahui jenis penyakit yang dialami pada tanaman selada keriting.

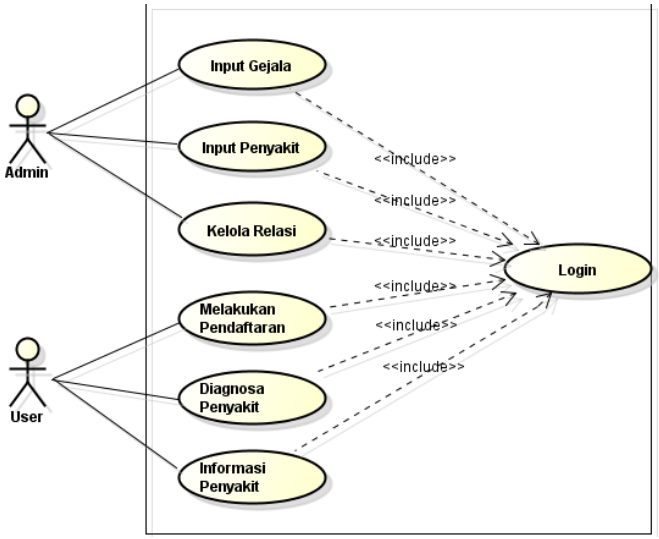
3.6 Desain

3.6.1 Desain Proses

Dalam desain sistem, penuis menggunakan diagram UML (*Unifiet Modeling Language*). Adapun diagram yang digunakan adalah *Use Case Diagram* dan *activity diagram.*

a. *Use Case Diagram*

Berikut merupakan *Use Case Diagram* dari sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman selada keriting seperti pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. *Use Case Diagram*

Pada Gambar 3.4 dijelaskan bahwa *admin* yang terlibat dalam sistem ini dapat mengakses aplikasi, untuk menginput gejala, penyakit dan mengelola relasi

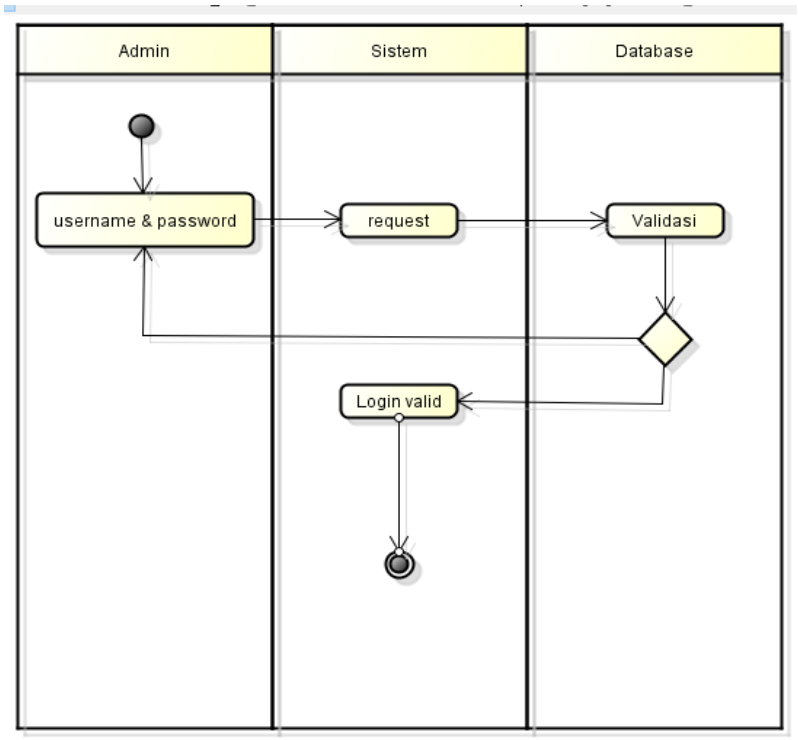
pada sistem. Kemudian pengguna (*user*) melakukan pendaftaran lalu mendiagnosa penyakit dan mencari tau informasi penyakit.

b. *Activity Diagram*

Activity diagram menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing aliran berawal, *decision* yang mungkin terjadi dan bagaimana mereka berakhir.

Berikut adalah *Activity Diagram* dari sistem yang dirancang, seperti pada Gambar 3.5.

1) *Activity Diagram Login*

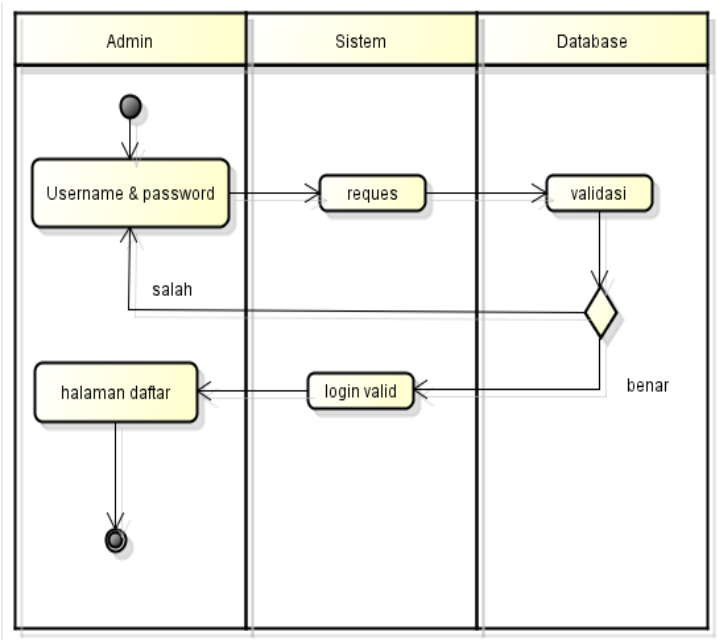


Gambar 3.5 *Activity Diagram Login*

Pada Gambar 3.5 diatas admin memasukan *username* dan *password* kemudian sistem melakukan *request* sehingga *database*mya memvalidasikan bahwa *username* dan *password* tersebut benar sehingga admin bisa *login* dengan *valid*.

2) *Activity Diagram* Daftar

Berikut adalah *Activity Diagram* daftar dari sistem yang dirancang, seperti pada Gambar 3.6.

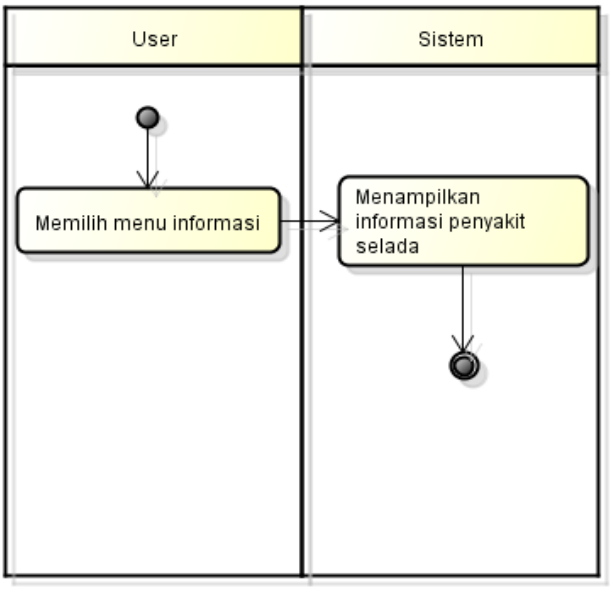


Gambar 3.6 *Activity Diagram* Daftar

Pada Gambar 3.6 diatas admin memasukan *username* dan *password* kemudian sistem melakukan *request* sehingga *database*mya memvalidasikan bahwa *username* dan *password* tersebut benar sehingga admin bisa *login* dengan *valid* dan masuk ke halaman daftar.

3) *Activity Diagram Informasi*

Berikut adalah *Activity Diagram* Informasi dari sistem yang dirancang, seperti pada Gambar 3.7.

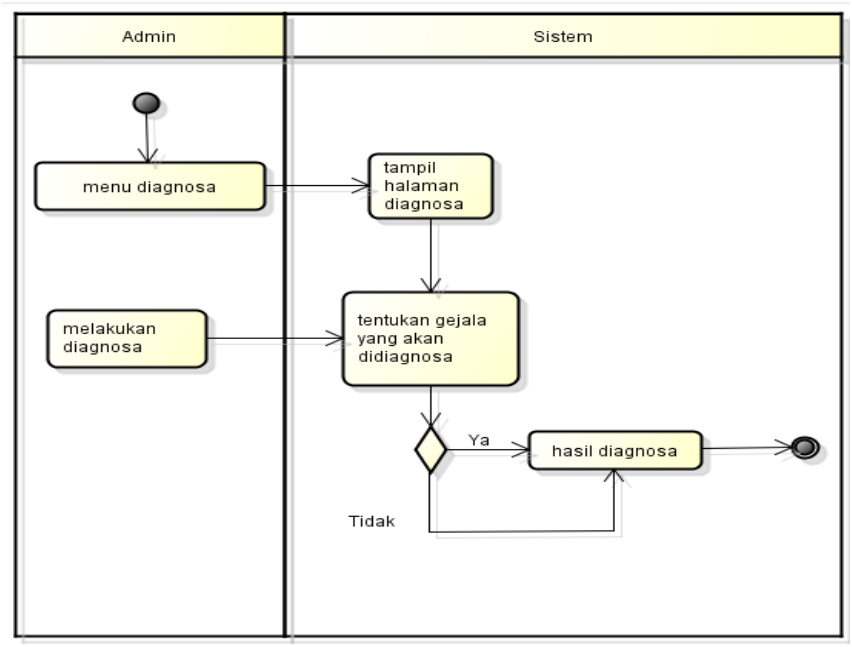


Gambar 3.7 *Activity Diagram* Informasi

Pada Gambar 3.7 diatas user memilih menu informasi kemudian sistem menampilkan informasi penyakit selada keriting.

4) *Activity Diagram* Diagnosa

Berikut adalah *Activity Diagram* Dignosa dari sistem yang dirancang, seperti pada Gambar 3.8.

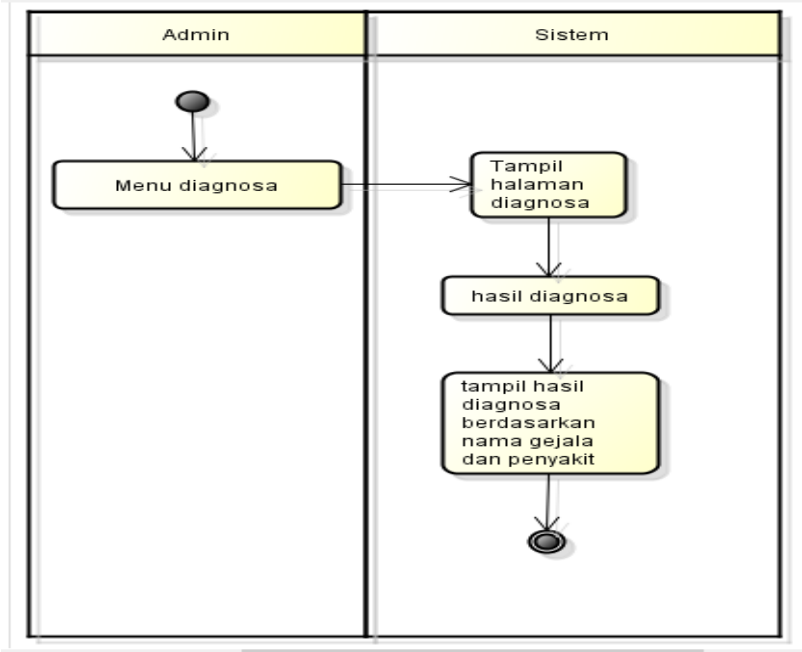


Gambar 3.8 *Activity Diagram* Diagnosa

Pada Gambar 3.8 diatas *user* masuk ke menu diagnosa kemudian sistem akan menampilkan halaman diagnosa lalu *user* melakukan diagnosa untuk sistem menentukan gejala yang akan dipilih sesuai dan menampilkan hasil diagnosa.

5) *Activity Diagram* Hasil Diagnosa

Berikut adalah *Activity Diagram* Dignosa dari sistem yang dirancang, seperti pada Gambar 3.9.

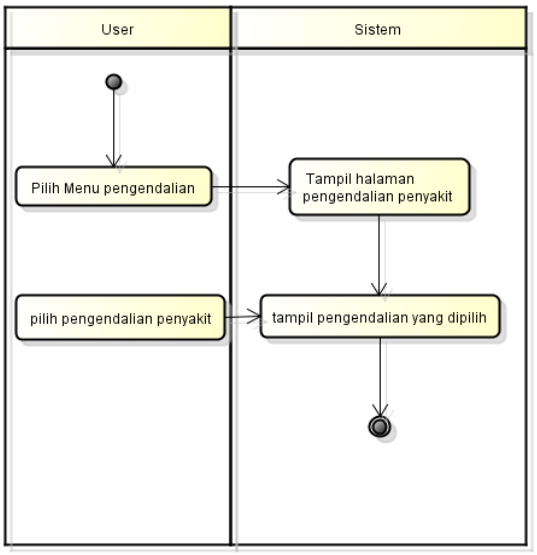


Gambar 3.9 *Activity Diagram* Hasil Diagnosa

Pada Gambar 3.9 diatas *user* masuk ke menu diagnosa kemudian sistem akan menampilkan halaman diagnosa sehingga dapat menampikan hasil dignosa berdasarkan nama gejala dan penyakit spada tanaman selada keriting.

6) *Activity Diagram* Pengendalian

Berikut adalah *Activity Diagram* Dignosa dari sistem yang dirancang, seperti pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 *Activity Diagram* Pengendalian

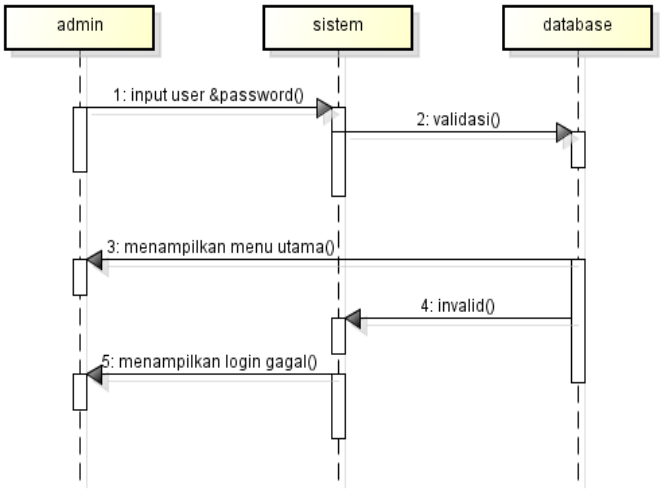
Pada Gambar 3.10 diatas *user* masuk ke pemilihan menu pengendalian lalu sistem menampilkan halaman pengendalian penyakit kemudian *user* memilih pengedalian penyakit sesuai penyakit yang dialami oleh tanaman selada kerinting maka sistem akan menampillkan halaman pengedalian yang telah dipilih oleh *user* itu sendiri.

c. Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek didalam dan disekitar sistem yang berupa message yang digambarkan terhadap waktu.

Berikut adalah *Sequence Diagram* dari sistem yang dirancang, seperti pada Gambar 3.11.

1) Sequance Diagram login

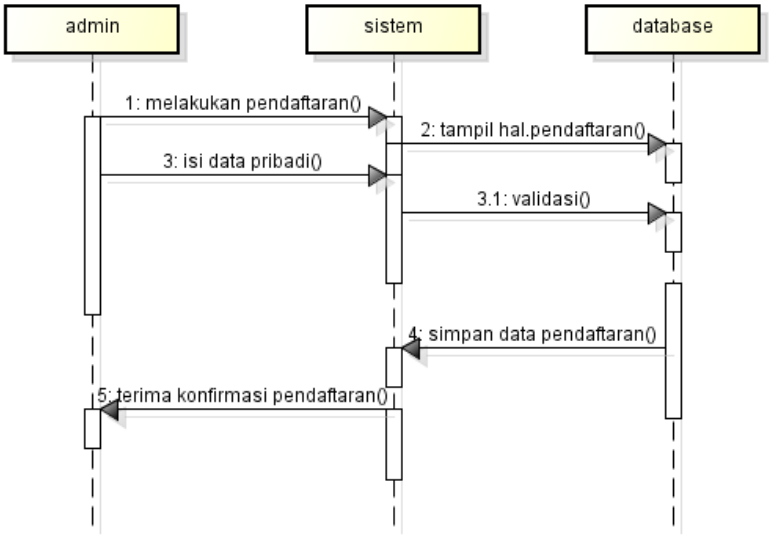


Gambar 3.11 Sequance Diagram Login

Pada Gambar 3.11 dimana kita akan melakukan *login* dengan mengisi *username* dan *password* untuk masuk ke menu utama, jika *username* dan *password* salah maka akan diarahkan untuk memasukkan *username* dan *password* kembali.

2) *Sequence Diagram* Daftar

Berikut adalah *Sequence Diagram* daftar dari sistem yang dirancang, seperti pada Gambar 3.12.

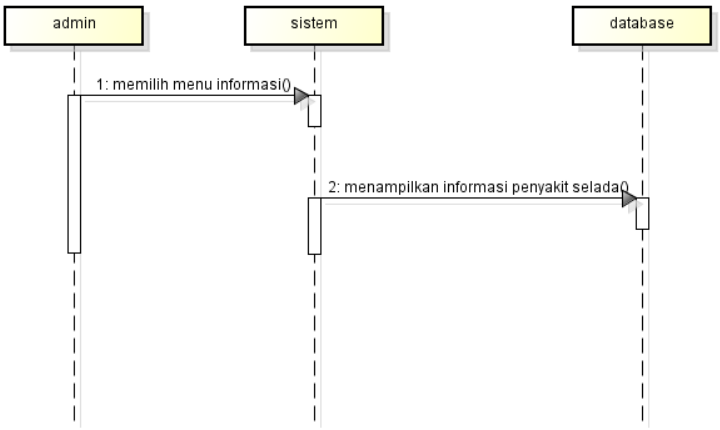


Gambar 3.12 *Sequence Diagram* daftar

Pada Gambar 3.12 disini kita melakukan pendaftaran untuk masuk ke sistem sebelum itu kita perlu memasukkan data pribadi seperti nama, *username, password,* umur, dan nomor telepon.

3) *Sequance Diagram* Informasi

Berikut adalah *Sequence Diagram* informasi dari sistem yang dirancang, seperti pada Gambar 3.13.

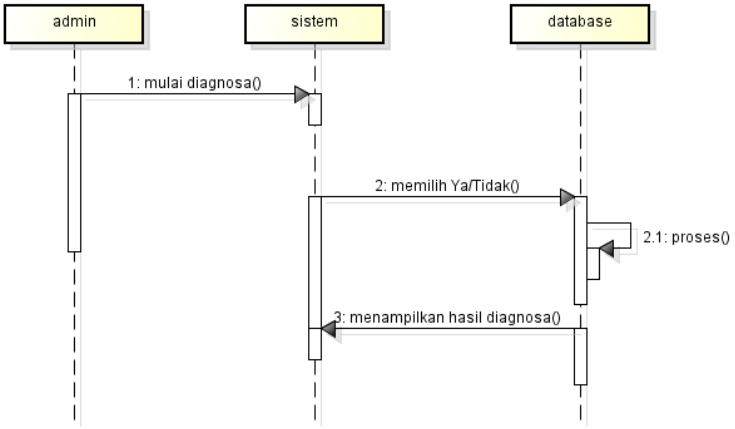


Gambar 3.13 *Sequence Diagram* informasi

Pada Gambar 3.13 kita dapat melihat informasi penyakit pada tanamana selada.

4) *Sequance Diagram* Diagnosa dan hasil diagnosa

Berikut adalah *Sequence Diagram* diagnosa dan hasil diagnosa dari sistem yang dirancang, seperti pada Gambar 3.14.

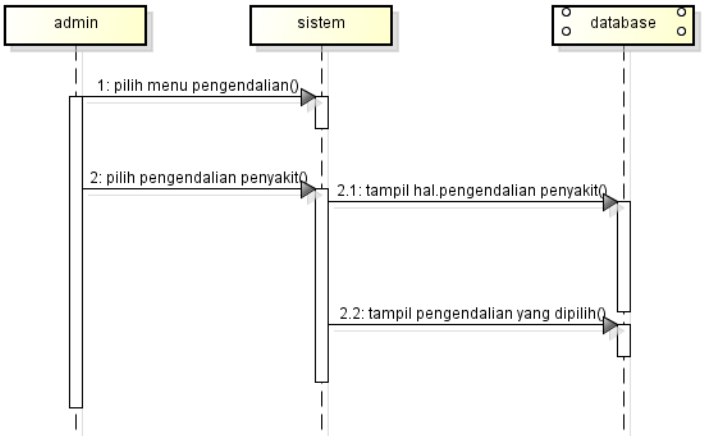


Gambar 3.14 *Sequence Diagram* diagnosa dan hasil diagnosa

Pada Gambar 3.14 kita akan mulai melakukan diagnosa penyakit dengan yaitu memilih pilihan yang sudah disediakan Ya/Tidak, jika sudah kita pilih sesuai pilihan maka hasil diagnosa akan tampil.

5) *Sequance Diagram* Pengendalian

Berikut adalah *Sequence Diagram* pengendalian dari sistem yang dirancang, seperti pada Gambar 3.15.

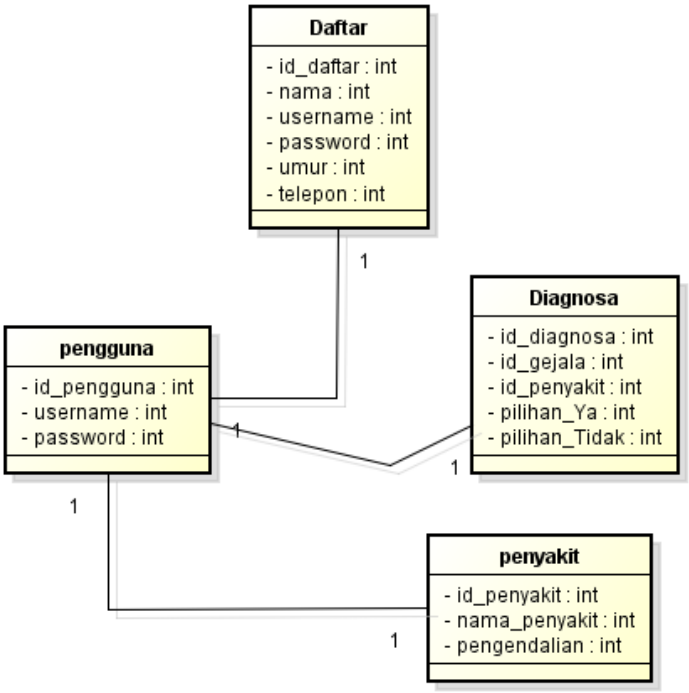


Gambar 3.15 *Sequence Diagram* pengendalian

Pada Gambar 3.15 ini kita akan memilih pengendalian penyakit yang cocok sesuai penyakit yang kita tentukan.

a) Class Diagram

Berikut adalah *Class Diagram* dari sistem yang dirancang, seperti pada Gambar 3.16.



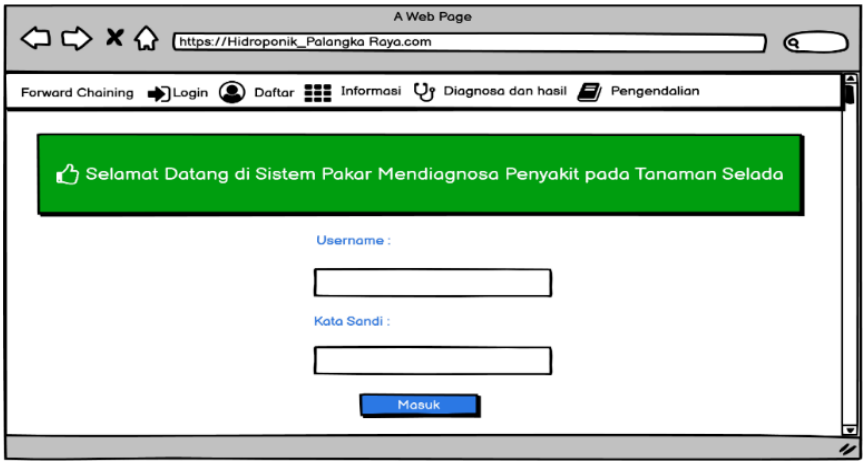
Gambar 3.16 *Class Diagram*

Pada Gambar 3.16 *Class Diagram* menggambarkan keselurahan dari setiap *class* dimana admin mengelola pendaftaran penyakit dan mendiagnosa penyakit selada.

3.6.2 Desain Perangkat Lunak

a. Halaman *Login*

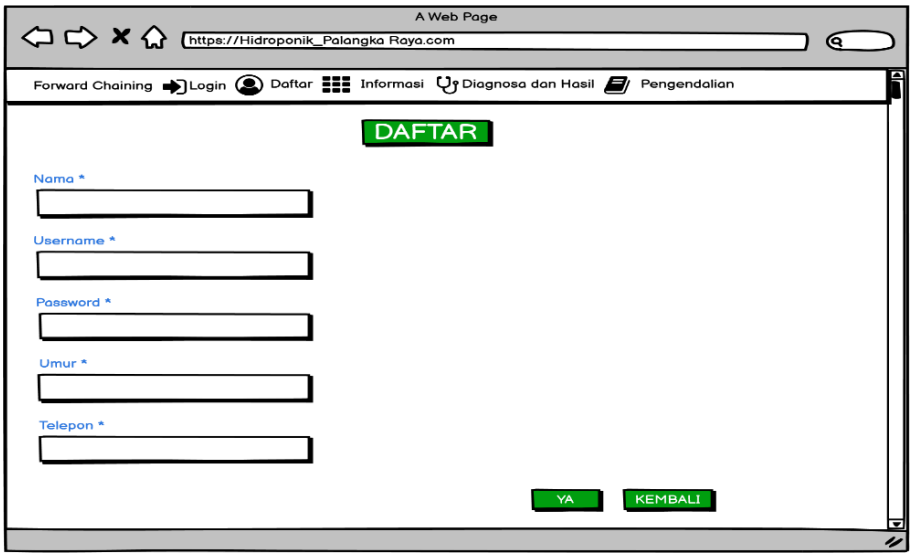
Halaman *Login* adalah halaman yang digunakan pengguna untuk masuk kehalaman daftar dan membutuhkan *username* dan kata sandi. Seperti pada Gambar 3.17 dibawah ini:



Gambar 3.17. Rancangan Desain *Login* Pengguna

b. Halaman Daftar

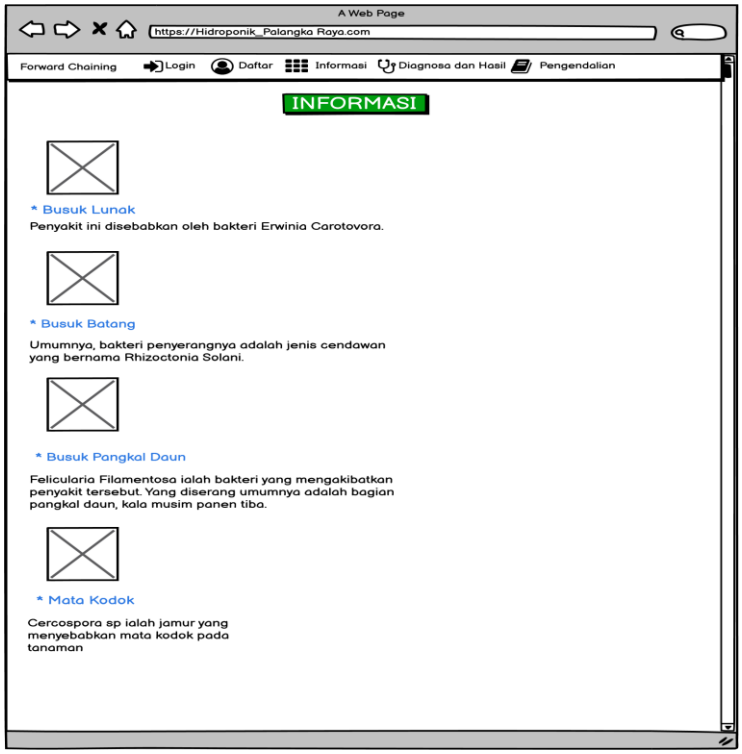
Halaman Daftar adalah halaman yang mengarahkan pengguna untuk mengisi nama, *username*, *password*, umur, telepon agar pengguna dapat masuk ke halaman informasi. Seperti pada gambar 3.18 dibawah ini:



Gambar 3.18. Rancangan Desain Daftar

c. Halaman Informasi

Halaman informasi adalah halaman yang berisi informasi tentang penyakit pada tanamanan selada hidroponik. Seperti pada gambar 3.19 dibawah ini:



Gambar 3.19. Rancangan Desain Informasi

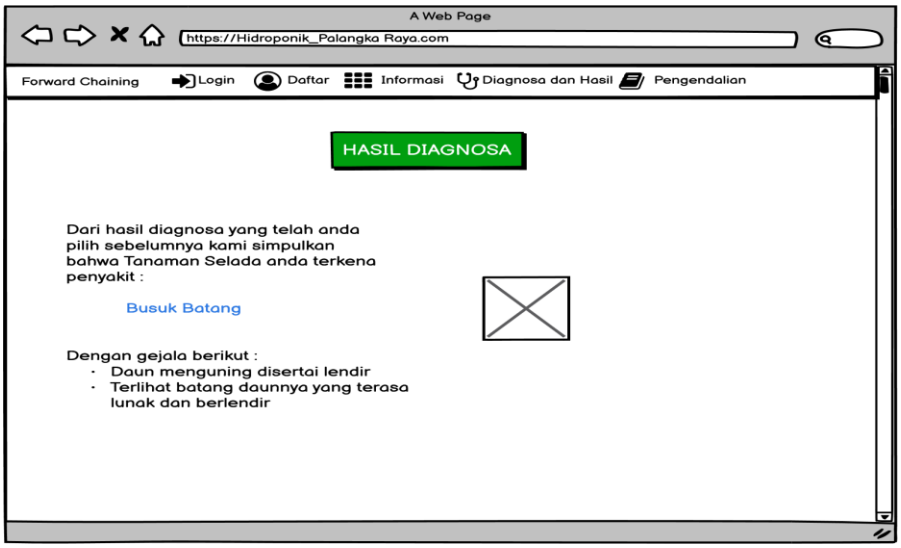
d. Halaman Diagnosa

Halaman Diagnosa adalah halaman yang berisi tentang pertanyaan diagnosa yang ditujukan untuk pengguna agar dapat menentukan penyakit pada tanaman selada hidroponik. Seperti pada Gambar 3.19 dibawah ini:

Gambar 3.19. Rancangan Diagnosa Penyakit

e. Halaman Hasil Diagnosa

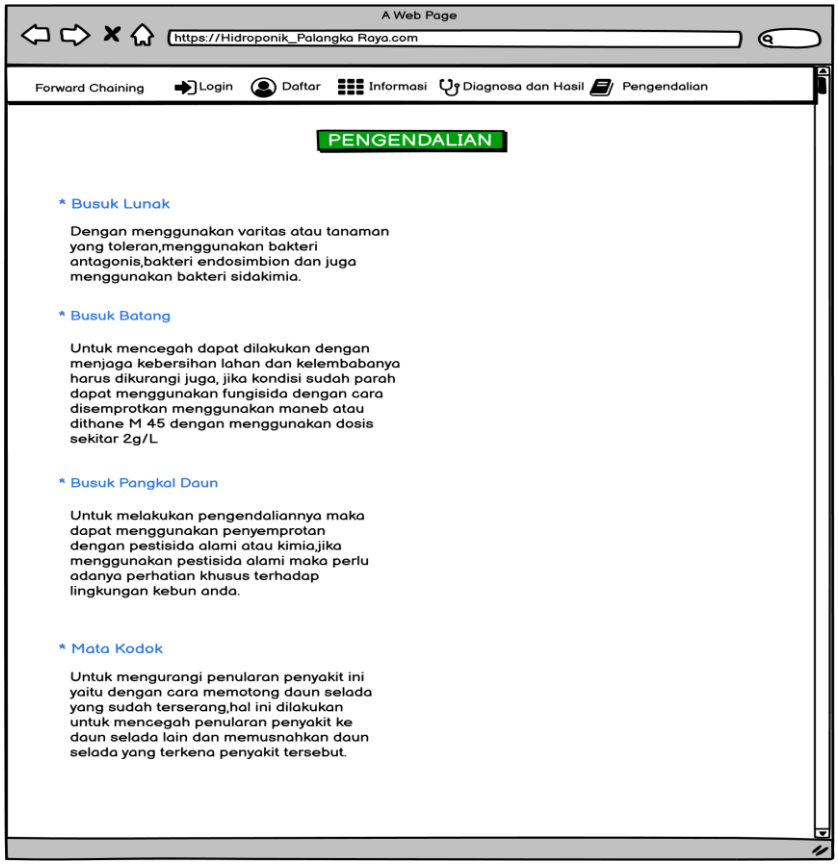
Halaman Hasil Diagnosa adalah halaman yang berisi hasil dari diagnosa diatas yaitu nama penyakit dan gejalanya. Seperti pada Gambar 3.20 dibawah ini:



Gambar 3.20. Rancangan Hasil Diagnosa

f. Halaman Pengendalian

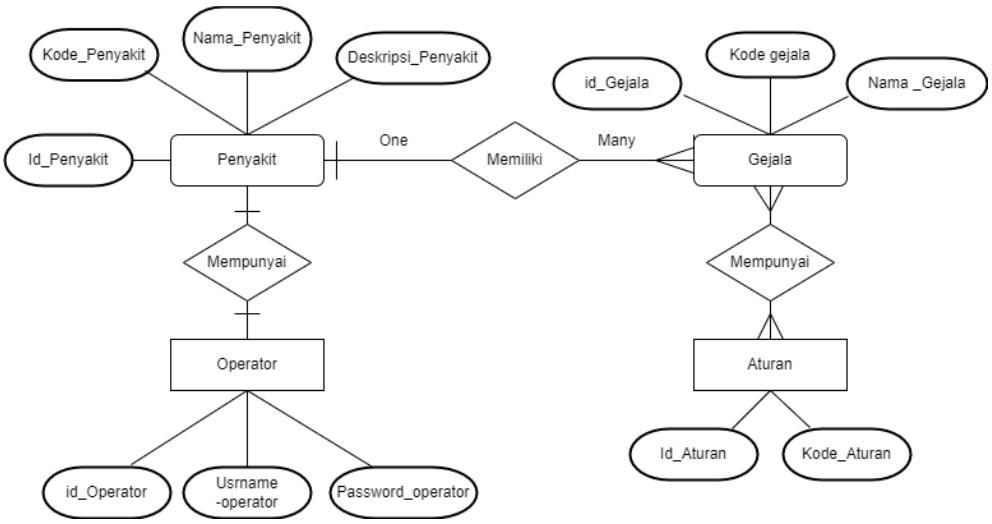
Halaman Pengendalian adalah halaman yang berisi tentang pencegahan agar tanaman tidak terserang penyakit yang dialami seperti sebelumnya. Seperti pada Gambar 3.21 dibawah ini:



Gambar 3.21. Rancangan Pengendalian

3.6.3 Desain Basis Data

Penulis menggunakan *ERD (Entity Relationship Diagram)* untuk desain basis data seperti Gambar 3.22 berikut:



Gambar 3.22. *ERD (Entity Relationship Diagram)*

Desain basis data *Website* diagnosa penyakit tanaman selada keriting tabel aturan merupakan tabel untuk mengubah sebuah data yaitu berisikan fitur buat, lihat, ubah, hapus). Tabel Aturan ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Tb_aturan

Nama	**Tipe Data**	**Keterangan**
Id	*Int(11)*	*Primary Key*
Kode	*Int(11)*	
Kode_gejala	*Varchart(45)*	
Kode_penyakit	*Varchar (5)*	

1. Tabel Gejala

   Nama Tabel: Tb_gejala

   Tabel gejala merupakan tabel untuk menyimpan data dari gejala penyakit pada tanaman palawija. Tabel Gejala ditunjukkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Tb_gejala

Nama	**Tipe Data**	**Keterangan**
Id	*Int(11)*	*Primary Key*
Kode	*Int(11)*	
Nama	*Text*	

2. Tabel *User*

   Nama Tabel: Tb_operator

   Tabel operator merupakan tabel untuk data manajemen data gejala, data penyakit, aturan (buat, lihat, ubah, hapus) dan ganti *password*. Tabel Operator ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Tb_operator

Nama	Tipe Data	Keterangan
Id	*Int(11)*	*Primary Key*
Nama	*Varchar (45)*	*Primary Key*
Username	*Varchar (45)*	*Primary Key*
Password	*Varchar (45)*	*Primary Key*
Level	*Enum ('Admin', 'pengguna')*	*Primary Key*
Umur	*Int (3)*	*Primary Key*
Telepon	*Varchar (16)*	*Primary Key*
Created_at	*Datetime*	*Primary Key*

3. Tabel Penyakit

Nama Tabel: Tb_penyakit

Tabel penyakit merupakan tabel untuk menyimpan data dari penyakit pada tanaman. Tabel Penyakit ditunjukkan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Tb_penyakit

Nama	Tipe Data	Keterangan
Id	*Int(11)*	*Primary Key*
Kode	*Int(11)*	
Nama	*Varchar (100)*	
Deskripsi	*Text*	

3.7 Jadwal Penelitian

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Selada Keriting Menggunakan Metode *Forward Chaining*. Jadwal penelitian ditunjukan ada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11. Jadwal Penelitian

No	Tahapan	September 2022				Oktober 2022				November 2022				Desember 2022			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1.	Observasi awal																
2.	Identifikasi masalah																
3.	Analisis kebutuhan sistem																
4.	Wawancara																
5.	Pengumpulan data gejala dan penyakit tanaman																
6.	*Design*																
7.	*Coding*																
8.	Implementasi																

DAFTAR PUSTAKA

Christy, 2018. Implementasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Cabe Menggunakan Metode Forward Chaining. *Seminar Nasional Royal (SENAR),* Issue 3, pp. 353-358.

Dema M.L T, Elvis.P, Friden. E. N,Kusrini., 2019. Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Ilmiah Sisfotenika,* 9(4), pp.0 125-136.

Efendi, B., 2018. Mikroteknologi Hidroponik Tanaman Bayam Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Rockwool Dan Lampu Led Growth. *Seminar Nasional Royal (SENAR),* Issue 3, pp. 55-60.

Hidayatullah S.T., M., 2021. *Pemprograman web.* 3 ed. Bandung: Informatika Bandung.

Hidayatullah, S. T. M., 2021. *Pengertian MySQL.* 3 ed. Bandung: Informatika.

Mike. P.S, Realize., 2019. Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Osteoporosis Pada Lansia Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *JurnalIlmiah Informatika,* 7(4).

Nasrulloh, 2022. Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Kangkung Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Saintekom,* 12(1). Pp.145-157

Nirsal, d., 2020. Desain Dan Implementasi Sistem Pembelajaran Berbasise-Learningpada Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pakue Tengah. *Jurnal Ilmiah d'Computare ,* 10(1), pp. 30-37.

Pratiwi, S. M. M., 2019. *Buku Ajar: Sistem Pakar.* Kuningan: Goresan Pena.

Ridlo, P. &., 2020. Perancangan Sistem Informasi. *Jurnal Komputer dan Informatik,* 15 no.1(1).

Sa'ad, M. I., 2020. *Otodidak Membuat Website Edutainment.* Jakarta: Elex Media Komputindo.

Sahi, A., 2020. Aplikasi Test Potensi Akademik Seleksi Saringan Masuk Lp3i Berbasis Web Online Menggunakan Framework Codeigniter. *Tematik - Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi,* 7(1), pp. 120-129.

Santika, R., 2022. Database (basis data) bisa artikan sebagai suatu pengorganisasian suatu data dengan bantuan komputer yang membuat data dapat diakses dengan mudah dan cepat. Hal ini merupakan sebuah pengertian bahwa akses dapat mencakup pemerolehan data maupun pemanipulas. *Jurnal Tugas Akhir Ratu Santika,* Issue 1, pp. 1-160.

Saputra, 2019. Sistem Informasi Peternakan Ayam Broiler Di Kabupaten Pekalongan Berbasis *Web* Dan *Android*. *Surya Informatika,* 6 No.1(1)

Setiawan, d., 2018. Karya Ilmiah Mahasiswa [Agribisnis]. *Usahatani Selada Keriting (Lactuva Sativa L) SECARA,* I (3), pp. 1-9.

Tabrani, 2021. Sistem Informasi Manajemen Berbasis Website Pada Unl Studio. *Jurnal Ilmiah M-Progress,* 11 no.1(1).

Tabrani, d., 2021. Sistem Informasi Manajemen Berbasis *Website* Pada Unl Studio. *Jurnal Ilmiah M-Progress,* 11 no.1(1).

Tri Purwanto, d., 2021. Sistem pakar mendiagnosa hama penyakit tanaman selada (*Lutuca Sativa L)* Hidroponik. *Jurnal ilmiah informatika, issue 1, pp.1-12*

LAMPIRAN

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS

No.264/STMIK-3.C.2/KP/VIII/2022

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan nama- nama tersebut di bawah ini :

1. Nama : Veny Cahya Hardita, M.Kom
   NIK : 199504302020002
   Sebagai Pembimbing I Dalam Pembuatan Program
2. Nama : Abdul Hadi, S.T., M.Kom.
   NIK : 198505102021101
   Sebagai Pembimbing II Dalam Penulisan Tugas Akhir

Untuk membimbing Tugas Akhir mahasiswa :

Nama	:	Devi Saraswati
NIM	:	C1955201001
Program Studi	:	TEKNIK INFORMATIKA (55201)
Tanggal Daftar	:	29 Juli 2022
Judul Tugas Akhir	:	Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Selada Keriting Menggunakan Metode Forward Chaining

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 26 Agustus 2022
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Tembusan :
1. Pembimbing I dan II
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

KARTU KEGIATAN KONSULTASI
TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : DEVI SARASWATI
NIM : C1955201001
Tanggal Persetujuan Judul : 26 Agustus 2022
Judul Tugas Akhir : Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Selada Keriting Metode Forward Chaining

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
1	15/09/2022	20/09/2022	Bab I : - Judul Segitiga terbalik	
			- Latar belakang isinya 4 Paragraf : Seputar Selada keriting dan budidaya, masalah dari Selada keriting dan budidaya, solusi yg ditawarkan, kelebihan metode	
			- Menambahkan implementasi ke Sistem	
			- Cek Penulisan	
2.	17/10/2022	19/10/2022	- Contoh alur Forward Chaining	
			- Desain Proses	
			- usahakan setiap selesai gambar itu harus ada Penjelasan	
3.	22/09/2022	24/09/2022	- baca buku Panduan	
			- tata cara Penulisan	
			- hindari Penulisan konjungsi	
			- kata asing dibuat Italic	
			- Sebelum menampilkan gambar tabel dan rumus buat kalimat Pemanggilnya diawali huruf kapital.	
4.	27/09/2022	28/09/2022	- Perbaiki Penggunaan titik koma	
5.	17/10/2022	17/10/2022	- Metode Forward Chaining masuk bab II	
			- Penulisan kata (typo)	
			- Perhatikan titik koma	
			- kata asing (Italic)	

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
			- harus ada Paragraf Pembuka untuk	
			Pemanggil gambar	
6	01/11/2022	01/11/2022	- Perbaiki latar belakang	
			- Jenis Penelitian	
			- Desain Penelitian	
			- Desain Proses	
			- Cek Penulisan kajian teori	
			- Menambahkan Desain basis data	
			- Penulisan akhir huruf abjad pada	
			tabel Penelitian	
7.	04/11/2022	04/11/2022	- Latar belakang	
			- Spasi	
			- Rujukan gambar	
			- Memperbaiki tanda garis desain	
			baris data	
8	08/11/22		Perbaiki penulisan	
9	08/11/22	09/11/2022	- Perhatikan nama tabel dan gambar	
			- Jarak Spasi 1 pada isi tabel	
			- masukan daftar Pustaka dan Lampiran	
10.	09/11/22	10/11/22	- Lengkapi Penomoran, Isi Persetujuan, Penge-	
			sahan dll.	
11	11/11/22	13/11/22	- Perbaiki daftar Pustaka	
12	13/11/22	14/11/22	- konsul ke Pembimbing 1 terkait referensi	
13	15/11/2022		- ACC SEMINAR	
				15/11/2022
			ACC Seminar	

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I,

YENY CAHYA HARDITA

Dosen Pembimbing II,

Abdul Hadi SQ, M.Kom

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
STMIK PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No. 114 ~ Telp. 0536-3224593 ~ Fax. 0536-3225515 Palangka Raya
Email: humas@stmikplk.ac.id ~ Website: www.stmikplk.ac.id

Nomor : 561/STMIK-C.2/AK/IX/2022
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir

Kepada
Yth. **Kepala UPTD BPTPH Provinsi Kalimantan Tengah**
Jalan Cilik Riwut, km 6,5
Palangka Raya

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir mahasiswa sebagai persyaratan kelulusan Program Studi Teknik Informatika (S1) pada STMIK Palangkaraya, maka dengan ini kami sampaikan permohonan izin penelitian dan pengumpulan data bagi mahasiswa kami berikut:

Nama	:	DEVI SARASWATI
NIM	:	C1955201001
Prodi (Jenjang)	:	Teknik Informatika (S1)
Thn. Akad. (Semester)	:	2022/2023 (7)
Lama Penelitian	:	08 September 2022 s.d 08 Oktober 2022
Tempat Penelitian	:	UPTD BPTPH Provinsi Kalimantan Tengah

Dengan judul Tugas Akhir:

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Selada Keriting Menggunakan Metode Forward Chaining

Adapun ketentuan dan aturan pemberian informasi dan data yang diperlukan dalam penelitian tersebut menyesuaikan dengan ketentuan/peraturan pada instansi Bapak/Ibu.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Palangka Raya, 08 September 2022
Ketua,

Suparno, M.Kom.
NIK. 196901041995105

PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TENGAH
DINAS TANAMAN PANGAN, HORTIKULTURA DAN PETERNAKAN
BALAI PERLINDUNGAN TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA
Jalan CilikRiwut KM. 6,5 Palangka Raya(73112)
Telp. (0536) 3231457Faks. (0536) 3231457,
email : bptphkalteng14@yahoo.co.id

SURAT PERNYATAAN

Nomor : 145 /um-150/10/2022

Yang bertandatangan di bawahini :

Nama	: ALPAN M SAMOSIR, SP., MMA
NIP	: 19680207 199403 1 010
Pangkat/Gol	: Pembina Tingkat I (IV/b)
Jabatan	: Kepala Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura

Dengan ini menyatakan bahwa:

Nama	: DEVI SARASWATI
NIM	: C1955201001
Prodi (Jenjang)	: Teknik Informatika (S1)
Thn.Akad. (Semester)	: 2022/2023 (7)
Lama Penelitian	: 08 September 2022 s.d 08 Oktober 2022
Tempat Penelitian	: Balai Perlindungan Tanaman dan Hortikultura Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Peternakan Provinsi Kalimantan Tengah

Menerangkan bahwa yang namanya tersebut diatas telah melakukan pengumpulan data tentang penyakit tanaman Selada Keriting pada Balai Perlindungan Tanaman dan Hortikultura Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Peternakan Provinsi Kalimantan Tengah.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palangka Raya, 10 Oktober 2022
KEPALA BALAI

ALPAN M. SAMOSIR, SP.,MMA
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19680207 199403 1 010

LEMBAR WAWANCARA

Hari/Tanggal Observasi : 17 September 2022

Lokasi : UPTD BPTPH Provinsi Kalimantan Tengah

Narasumber : Ir. Vinolia Tantri, MM

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah disini ada data tanaman selada keriting? Karena saya ingin melakukan penelitian untuk Proposal Tugas Akhir dengan bertemakan selada keriting.	Untuk data penyakit selada keriting dikantor memang tidak ada yang adanya hanya ada data tanaman yang lain seperti tanaman padi, kacang panjang, jagung, nanas, mangga, pisang dll.
2	Apakah saya bisa melakukan wawancara untuk mendapatkan data penyakit/ gejala selada dikantor ini?	Lebih baik tanyakan ke petani nya saja langsung, Tapi saya ada rekomendasi di Kebun Panatau Hidroponik Palangkaraya Jl. Bukit Raya VI No. 210A kebetulan itu punya keluarga saya jadi nanti kita bisa membuat surat penelitian arahan ke kebun tersebut.

LEMBAR WAWANCARA

Hari/Tanggal Observasi : 17 September 2022

Lokasi : UPTD BPTPH Provinsi Kalimantan Tengah

Nama Kebun : Panatau Hidroponik Palangkaraya

Narasumber : Bpk. Untung Torang

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apa kendala saat penanaman tanaman selada hidroponik?	Untuk selada kendala paling utama selada ini adalah sangat peka dengan nutrisi, jika nutrisinya terlalu tinggi atau terlalu rendah pertumbuhannya akan sangat perpengaruh.
2	Bagaimana cara perawatan tanaman selada hidroponik?	Untuk selada memiliki 3 perawatan yang pertama adalah menyemai yang kedua persemaian di persemaian tergantung ukuran dari selada yg tumbuh untuk jangka waktu memindahkan ke pendederan yaitu 5-10 hari, dan yg ketiga yaitu pendederan untuk jangka waktu panen selada yaitu 25-30 hari.
3	Bagaimana ciri-ciri selada yang siap panen?	Jadi untuk selada yang siap panen tergantung kita melihat dari permintaan pembeli , misalnya melihat dari harga yg di minta akan disesuaikan dengan ukuran selada.
4	Apakah tanaman selada ini pernah mengalami gejala daunnya berubah warna menjadi cokelat dan akhirnya layu?	Gejala ini pernah terjadi pada selada yg kurang sehat karena terserang penyakit yg menyebabkan gejala tesebut.
5	Apakah tanaman selada ini pernah mengalami gejala batang daunnya terasa lunak lain dari biasanya dan berlendir ?	Untuk yang berlendir jarang terjadi tetapi lunak bisa terjadi ketika panas dari matahari itu kurang akan terjadi kelembekan dan lebih gampang patah.
6	Apakah tanaman selada ini pernah mengalami gejala di ujung daunnya terlihat kecoklatan dan busuk?	Untuk membusuk sangat jarang tetapi lebih kering dan kelihatan hitam.
7	Apakah mata kodok pernah terjadi di tanaman selada?	Paling banyak terjadi sehingga menyebabkan gagal panen.

LEMBAR WAWANCARA

Hari/Tanggal : 17 September 2022

Lokasi : Panatau Hidroponik Palangkaraya

Narasumber : Untung Torang

Kode	Gejala	Pernah	Tidak pernah
G01	Daunnya akan berubah warna menjadi coklat dan akhirnya layu	√	X
G02	Pangkal daun membusuk	√	X
G03	Daun menguning disertai lendir	√	X
G04	Terlihat batang daunnya yang terasa lunak dan berlindir	√	X
G05	Diujung daun terlihat berwarna kecoklatan dan busuk pangkal daun	√	X
G06	Daun layu	√	X
G07	Daun menguning	√	X
G08	Batang mengeluarkan lendir	√	X
G09	bercak-bercak coklat kehitaman di atas daun	√	X

Lampiran 6. Dokumentasi Wawancara

DOKUMENTASI WAWANCARA

Foto dokumentasi wawancara Bersama Ibu Ir. Vinolia Tantri, MM dan Bapak Untung Torang

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS
PENGUJI SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

No.327/STMIK-3.C.2/KP/XI/2022

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan kepada nama-nama berikut :

1. Nama : Hotmian Sitohang, M.Kom.
   NIK : 198503282008002
   Sebagai Ketua
2. Nama : Veny Cahya Hardita, M.Kom
   NIK : 199504302020002
   Sebagai Sekretaris
3. Nama : Abdul Hadi, S.T., M.Kom.
   NIK : 198505102021101
   Sebagai Anggota

Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir :

Nama	:	Devi Saraswati
NIM	:	C1955201001
Hari/Tanggal	:	Jum'at, 18 November 2022
Waktu	:	13.00 WIB
Judul Proposal	:	Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Selada Keriting Menggunakan Metode Forward Chaining

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 17 November 2022
Ketua Program Studi Teknik Informatika

Lili Rusdiana, M.Kom
NIK 198707282011007

Tembusan :
1. Dosen Penguji
2. Mahasiswa yang Bersangkutan
3. Arsip Prodi

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

BERITA ACARA
SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

Periode (Bulan) : NOVEMBER Tahun 2022

1. Hari/Tanggal Seminar : JUMAT / 18 NOVEMBER 2022
2. Waktu (Jam) : 13.00 WIB sampai dengan ..... WIB
3. Nama Mahasiswa : DEVI SARASWATI
4. Nomor Induk Mahasiswa : C1955201001
5. Program Studi : Teknik Informatika
6. Tahun Angkatan : 2019
7. JuJul Tugas Akhir : SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN SELADA KERITING MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING
8. Dosen Penguji :

Nama	Nilai	Tanda Tangan
1. HOTMIAN SITOHANG, M.KOM		( )
2. VERY CAHYA HARDITA, M.KOM		( )
3. ABDUL HADI, S.T., M.KOM =		( )

9. Hasil Ujian : **LULUS / ~~TIDAK LULUS~~ *)** NILAI = 79,27

Dengan Perbaikan/ Tanpa Perbaikan *)

10. Catatan Penting :
    1. Lama Perbaikan : 7 hari (Maks. 15 hari)
    2. Jika lebih dari 15 hari s/d 1 (satu) bulan dikenakan sanksi berupa denda sebesar Rp. 300.000,- (Tiga ratus ribu rupiah), dan jika lebih dari 1 (satu) bulan dikenakan denda Rp. 600.000,- (Enam Ratus ribu rupiah) per bulan dari tanggal ujian
    3. Jika lebih dari 3 (tiga) bulan dari tanggal ujian maka hasil ujian dibatalkan dan wajib mengajukan judul dan pembimbing baru. Wajib membayar Denda dan membayar biaya seminar ulang.

Palangka Raya, 18 - 11 - 2022

Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Ketua Penguji,

Hotmian S, M.Kom
NIK. 198503282008002

Tembusan :
1. Arsip Prodi Teknik Informatika
2. Mahasiswa yang bersangkutan

Dibawa saat konsultasi perbaikan dengan dosen penguji

**) Coret yang tidak perlu*

DAFTAR HADIR PESERTA
SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

1. Nama Penyaji : Devi Saraswati
2. Hari/ Tanggal : Jumat, 18 November 2022
3. Waktu : 13.00
4. Judul Proposal : Sistem Pakar mendiagnosa Penyakit Pada tanaman Selada keriting menggunakan metode Forward Chaining

No.	Nama Mahasiswa	NIM	Tanda Tangan
1			
2			
3	Bayu Adi Kuswara	C1955201009	
4	Filipus Alfredo	C1955201024	
5	Yoga Pangestu	C1955201025	
6	Kristina Agustin	C1955201015	
7	Resky Meinarky	C1955201006	
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Palangka Raya, 18 NOVEMBER 2022

Mengetahui :
Ketua Tim Penguji,

Hotmian S.M.Kom

Mahasiswa Penyaji,

DEVI SARASWATI