

**PENERAPAN METODE NAIVE BAYES UNTUK
MENDIAGNOSIS PENYAKIT DAN HAMA
PADA TANAMAN KANGKUNG**

PROPOSAL TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Penulisan Tugas Akhir pada
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangka Raya



OLEH
LOURDEZ PALMARUM RENTAS EMBANG
C1755201083
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKA RAYA
2021**

**PENERAPAN METODE NAIVE BAYES UNTUK
MENDIAGNOSIS PENYAKIT DAN HAMA
PADA TANAMAN KANGKUNG**

PROPOSAL TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Penulisan Tugas Akhir pada
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangka Raya

OLEH

LOURDEZ PALMARUM RENTAS EMBANG
C1755201083
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKA RAYA
2021**

PERSETUJUAN

PENERAPAN METODE NAIVE BAYES UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT DAN HAMA PADA TANAMAN KANGKUNG

Proposal Tugas Akhir Ini Telah Disetujui Untuk Diseminarkan pada
Tanggal 24 Juni 2021

Dosen Pembimbing I,



Elia Zakharia, M.T.
NIK. 199205262016104

Dosen Pembimbing II,



Susi Hendartie, M.Kom.
NIK. 197803202008001

Mengetahui

Ketua STMIK Palangka Raya,



Suparno, M. Kom.

NIK. 196901041995105

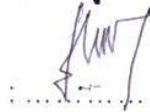
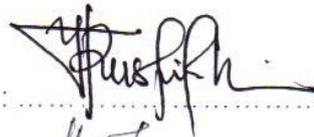
PENGESAHAN

PENERAPAN METODE NAIVE BAYES UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT DAN HAMA PADA TANAMAN KANGKUNG

Proposal Tugas Akhir ini Telah Diseminarkan, Dinilai, dan Disahkan
Oleh Tim Seminar Tanggal 30 Juni 2021

Tim Seminar Proposal:

1. Sulistyowati, S.Kom., M.Cs.
Ketua
2. Elia Zakaria, M.T.
Sekretaris
3. Susi Hendartie, M.Kom.
Anggota



DAFTAR ISI

PERSETUJUAN	i
PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.1.1 Kajian Penelitian Yang Relevan	6
2.2 Kajian teori	9
2.2.1 Penerapan.....	9
2.2.2 Kecerdasan Buatan.....	9
2.2.3 Sistem Pakar.....	9
2.2.4 Metode <i>Naive Bayes</i>	10
2.2.5 Diagnosis.....	11
2.2.6 Kangkung.....	12
2.2.7 Website.....	14
2.2.8 UML (Unified Modeling Language).....	14
2.2.9 Basis Data (Database)	16
2.2.10 PHP (Personal Home Page tools).....	16
2.2.11 MySQL.....	17
2.2.12 XAMPP	17
2.2.13 Balsamiq Mockup	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Lokasi Penelitian.....	19
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	20
3.2.1 Metode Wawancara.....	20

3.2.2	Metode Studi Pustaka.....	20
3.3	Analisis	20
3.3.1	Analisis Proses	20
3.3.2	Analisis Kelemahan <i>System</i>	25
3.3.3	Analisis Kebutuhan	27
3.4	Desain Sistem	31
3.4.1	Desain Proses	31
3.4.2	Desain Perangkat Lunak	32
3.4.3	Desain Basis Data	38

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kajian yang Relevan	7
Tabel 2. Simbol-simbol Use Case Diagram	15
Tabel 3. Tabel Sampel Data Perhitungan	21
Tabel 4. Tabel Nilai n_c dari setiap Penyakit	21
Tabel 5. Tabel Hasil Perkalian Terbesar	24
Tabel 6. Analisis PIECES	25
Tabel 7. Spesifikasi Perangkat Keras	27
Tabel 8. Spesifikasi Perangkat Lunak	27
Tabel 9. Data Penyakit Tanaman Kangkung	28
Tabel 10. Data Gejala Penyakit Tanaman Kangkung	28
Tabel 11. Basis Aturan (Rule)	29
Tabel 12. Tabel Admin	38
Tabel 13. Tabel Penyakit	38
Tabel 14. Tabel Gejala	39
Tabel 15. Tabel Aturan	39
Tabel 16. Tabel Konsultasi	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi Penelitian	19
Gambar 2. Use Case Diagram	31
Gambar 3. Halaman Utama	32
Gambar 4. Halaman Menu Konsultasi	32
Gambar 5. Halaman Konsultasi	33
Gambar 6. Halaman Laporan Konsultasi	33
Gambar 7. Login Admin	34
Gambar 8. Halaman Utama Admin	35
Gambar 9. Halaman Data Admin	35
Gambar 10. Halaman Data Penyakit	36
Gambar 11. Halaman Data Gejala	36
Gambar 12. Halaman Basis Aturan	37
Gambar 13. Halaman Riwayat Konsultasi	37

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat tugas pembimbing tugas akhir
- Lampiran 2. Lembar konsultasi bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 3. Surat izin penelitian
- Lampiran 4. Lembar Wawancara
- Lampiran 5. Dokumentasi wawancara
- Lampiran 6. Surat Tugas Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir
- Lampiran 7. Berita Acara Penilaian Seminar Proposal Tugas Akhir
- Lampiran 8. Daftar Hadir Peserta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi komputer telah mengalami perkembangan yang cukup pesat pada saat ini. Pada dasarnya perkembangan tersebut disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Telah banyak bidang yang menerapkan dan memanfaatkan teknologi, salah satunya adalah *system* pakar. Sistem Pakar merupakan cabang dari ilmu Kecerdasan Buatan. Sistem pakar adalah perangkat lunak (*software*) yang dirancang untuk menyelesaikan masalah kompleks yang hanya bisa dikerjakan oleh para pakar atau ahli di bidangnya. Dengan mengimplementasikan keahlian pakar pada tanaman kangkung kedalam *system* pakar, masyarakat biasa atau petani dapat menyelesaikan masalah yang diakibatkan hama penyakit pada tanaman kangkung. Tanpa harus mencari ahli atau pakar tanaman terlebih dahulu, karena hama penyakit pada tanaman dapat dengan cepat menyerang serta menyebar ketanaman kangkung lain tanpa pencegahan awal.

“Sistem pakar adalah salah aplikasi kecerdasan buatan menampung pengetahuan manusia dalam sistem komputer sehingga dapat memecahkan permasalahan seperti layaknya pakar yang dapat digunakan untuk memperoleh informasi tanpa terbatas ruang dan waktu” (Laely, et al., 2020).

Kangkung (*Ipomoea spp*) merupakan salah satu jenis tanaman dan termasuk jenis sayuran yang dapat dikonsumsi oleh manusia maupun hewan ternak. Kangkung tumbuh di kawasan Asia juga dapat ditemukan terutama di kawasan berair.

Tanaman ini juga mudah perawatannya sehingga banyak petani yang membudidayakan kangkung termasuk petani kangkung di kelurahan kalampangan. Walaupun demikian akibat dari serangan hama penyakit yang menyerang tanaman kangkung dapat mengakibatkan turunnya produksi dan berdampak buruk pada petani yang mengalami kerugian. Tanaman dapat terjangkit hama penyakit pada saat pembudidayaan yang dapat menghambat perkembangan pada tanaman kangkung. Seperti dampak lingkungan (sanitasi) yang buruk juga dapat menyebabkan timbulnya hama penyakit pada tanaman kangkung.

Karena itu di perlukan sebuah cara atau ahli (pakar) untuk membantu mengatasi permasalahan tersebut, untuk membantu petani agar mengetahui jenis hama penyakit pada tanaman dan dapat melakukan tindakan pencegahan yang di perlukan. Penelitian ini mengimplementasikan Sistem Pakar menggunakan metode *Naive Bayes* yang merupakan Teknik prediksi berbasis probabilitas sederhana yang berdasar pada penerapan Theorema Bayes dengan asumsi independensi. Digunakan untuk perhitungan diagnosis awal hama penyakit yang menyerang tanaman kangkung dengan melihat gejala-gejala yang menyebabkan hama penyakit tersebut berdasarkan *rule base* (basis aturan).

Berdasarkan pada permasalahan yang ada di atas, penulis mengambil sebuah judul “PENERAPAN METODE NAIVE BAYES UNTUK MENDIAGNOSIS HAMA PENYAKIT PADA TANAMAN KANGKUNG” dengan harapan pembuatan *system* pakar ini bisa berjalan dengan lancar serta

bermanfaat bagi petani tanaman Kangkung dalam diagnosis awal tentang hama penyakit pada Kangkung.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah berdasarkan latar belakang masalah di atas yaitu “bagaimana membuat sebuah *system* pakar untuk mendiagnosis hama penyakit pada tanaman Kangkung menggunakan metode *Naive Bayes*?”

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Studi kasus penelitian dilakukan di Kantor Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (BPTP) Provinsi Kalimantan Tengah.
- b. Metode yang digunakan adalah metode *Naive Bayes*.
- c. Sumber data diambil dari Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (BPTP) Provinsi Kalimantan Tengah dengan kepakaran dari Peneliti Pertama Ibu Sri Agustini.
- d. Sistem memberikan diagnosis awal hama penyakit pada tanaman berdasarkan gejala-gejala yang di input pengguna berbasis *rule base*.
- e. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL.

1.4 Tujuan dan Manfaat

a. Tujuan

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

Menghasilkan *system* pakar yang dapat mendiagnosis hama penyakit pada tanaman kangkung menggunakan metode *naive naves* berbasis *web* yang dapat membantu mengetahui hama penyakit pada tanaman kangkung dan melakukan tindakan pencegahan yang diperlukan.

b. Manfaat

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Bagi Penulis

Sarana bagi penulis untuk mengimplementasikan ilmu yang di peroleh selama masa perkuliahan. Mendapatkan wawasan baru dan pengalaman selama penelitian.

2) Bagi STMIK PALANGKARAYA

Sebagai bahan refrensi bagi mahasiswa yang akan menyusun Tugas Akhir tentang *system* pakar untuk mendiagnosis hama penyakit menggunakan metode *Naive Bayes*.

3) Bagi Pengguna

Membantu petani dalam mendiagnosis hama penyakit tanaman kangkung dan menemukan cara untuk mencegah hama peyakit pada tanaman kangkung.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini, sistematika penulisan Tugas Akhir dibagi menjadi beberapa bab yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat serta sistematika penulisan yang digunakan selama penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang diambil dari penelitian yang relevan beserta kajian teori dan perangkat lunak yang digunakan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang tahapan yang dilakukan penulis dalam mengumpulkan data yang dibutuhkan, serta pemecahan masalah dan perancangan sistem.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Kajian Penelitian Yang Relevan

Dalam suatu penelitian diperlukan penelitian yang relevan terhadap hasil-hasil penelitian yang telah ada sebelumnya, yang berkaitan dengan penelitian serupa yang bertujuan untuk membantu proses penelitian ini.

Penulis akan menguraikan perbedaan hasil penelitian sebelumnya dengan hasil penelitian yang dilakukan penulis. Perbedaan tersebut bisa berupa perbedaan pada metode pengembangan perangkat lunak, perbedaan hasil, perbedaan basis program, dan lainnya.

Adapun tabel penelitian yang relevan sebagai bahan perbandingan hasil penelitian pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kajian yang Relevan

No.	Nama/ Penulis	Topik Penelitian	Metode	Hasil	Perbedaan
1.	Mega Laely, I Gede Pasek Suta Wijaya, Arik Aranta /2020	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cabai Dengan <i>Metode Forward Chaining</i> Dan <i>Dempster Shafer</i>		Sistem mampu mendiagnosis hama dan penyakit tanaman cabai dengan hasil perhitungan sesuai dengan hasil perhitungan manual.	Perbedaan terletak pada penyakit dan metode yang menjadi objek penelitian.
2.	Rudi Hariyanto, Khalimatus Sa'adiyah/ 2018	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Tebu Menggunakan Metode Certainty Factor		<i>System</i> pakar mendiagnosis berdasarkan gejala yang dialami pada tanaman. Menggunakan perhitungan metode CF didapatkan nilai kepercayaan dari hasil diagnosis dengan nilai tingkat akurasi yang tinggi.	Perbedaan terletak pada penyakit yang menjadi objek penelitian.
3.	Achmad Syarifudin, Nurul Hidayat, Lutfi Fanani/ 2018	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode <i>Naive Bayes</i> Berbasis Android		Sistem Pakar diagnosis penyakit tanaman jagung menghasilkan nilai <i>usability testing</i> dengan predikat sangat baik.	Perbedaan terletak pada penyakit yang menjadi objek penelitian dan berbasis android sedangkan penulis menggunakan <i>web</i> .
4.	Ali Syahrawardi,	Sistem Pakar Diagnosis Hama-Penyakit Pada		Implementasi metode <i>naive bayes-certainty factor</i> pada	Perbedaan terletak pada proses diagnosis dan penyakit yang

	Nurul Hidayat, Donald Sihombing/ 2018	Tanaman Sedap Malam Menggunakan Metode <i>Naive Bayes-Certainty Factor</i> Berbasis Android		<i>system</i> pakar diagnosis hama- penyakit tanaman sedap malam berbasis android dapat diterapkan dengan baik.	dijadikan obyek penelitian serta berbasis android sedangkan penulis menggunakan <i>web</i> .
5.	Andrianto Setiawan, Nurul Hidayat, Ratih Kartika Dewi/ 2018	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cengkeh Menggunakan Metode <i>Naive Bayes</i>		Implementasi dalam bentuk perangkat lunak melakukan diagnosis penyakit pada tanaman cengkeh dengan metode <i>naive bayes</i> menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi.	Perbedaan terletak pada penyakit yang menjadi objek penelitian.

2.2 Kajian teori

2.2.1 Penerapan

Penerapan adalah perbuatan menerapkan (KBBI). Berdasarkan pengertian penerapan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) diatas dapat tarik kesimpulan bahwa Penerapan adalah suatu perbuatan mempraktikkan suatu teori, metode dan hal lain untuk mencapai tujuan tertentu.

2.2.2 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) adalah teknik yang digunakan untuk meniru kecerdasan yang dimiliki oleh makhluk hidup maupun benda mati untuk menyelesaikan sebuah persoalan (Ahmad, 2017:2).

Berdasarkan pendapat para ahli yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa Kecerdasan Buatan adalah ilmu yang mempelajari kecerdasan seperti yang dimiliki manusia. Kecerdasan diimplementasikan ke sebuah *computer* atau mesin sehingga menjadi cerdas dan mengambil tindakan untuk menyelesaikan masalah dengan pemikiran seperti seorang manusia.

2.2.3 Sistem Pakar

Salah satu teknologi kecerdasan buatan adalah sistem pakar yang merupakan program komputer yang dapat meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar untuk menyelesaikan suatu masalah yang spesifikasi (Nahampun, 2014).

Sistem pakar adalah program komputer yang mensimulasi penilaian dan perilaku manusia atau organisasi yang memiliki pengetahuan dan pengalaman ahli dalam bidang tertentu. Pengetahuan (*knowledge*) adalah pemahaman secara praktis maupun teoritis terhadap suatu obyek atau domain tertentu. Pengetahuan yang digunakan pada *system* pakar merupakan serangkaian informasi mengenai gejala diagnosis, sebab-akibat, aksi reaksi tentang suatu domain tertentu contohnya perilaku diagnosis (Budiharto & Suhartono, 2014).

Berdasarkan pendapat para ahli yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa Sistem Pakar adalah *system* berbasis *computer* yang mengadopsi pengetahuan, berupa pengetahuan dan fakta serta mekanisme pengambilan keputusan untuk memecahkan suatu masalah yang biasanya memerlukan keahlian seorang pakar.

2.2.4 Metode Naive Bayes

Naive Bayes Classifier merupakan klasifikasi probabilitas sederhana berdasarkan teorema Bayes. *Naive Bayes Classifier* hanya membutuhkan sejumlah kecil data pelatihan untuk memperkirakan parameter (sarana dan varians dari variabel) dalam proses klasifikasi. Dalam prosesnya, *Naive Bayes Classifier* mengasumsikan bahwa ada atau tidaknya suatu fitur pada suatu kelas tidak berhubungan dengan ada atau tidaknya fitur lain di kelas yang sama (Setiawan & Ratnasari, 2014).

Metode *Naive Bayes Classifier* Merupakan model penyederhanaan dari *teorema bayes* yang cocok untuk mengdiagnosis penyakit tanaman. Berikut ini rumus persamaan pada *naive bayes classifier* (Putra, et al., 2016):

$$P(a_i | v_j) = \frac{n_c + m_p}{n+m} \quad (1)$$

Keterangan:

$P(a_i | v_j)$ = Peluang atribut-atribut (inputan) jika diketahui keadaan v_j

$a_i (a_1 a_2 \dots a_n)$ = atribut (inputan)

$v_j (v_1 v_2 \dots v_m)$ = tipe kepribadian v_j

n_c = jumlah *record* pada data jika $v = v_j$ dan $a = a_i$

$m_p = 1/$ banyaknya tipe kepribadian

m = jumlah parameter indikator

n = jumlah *record* pada data jika $v = v_j$ tiap class

Untuk menyelesaikan persamaan tersebut, dilakukan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. Menentukan nilai n_c untuk setiap *class*
- b. Menghitung nilai $P(a_i | v_j)$ dan menghitung nilai $P(v_j)$
- c. Menghitung $P(a_i | v_j) \times P(v_j)$ untuk tiap v
- d. Menentukan hasil klasifikasi yaitu v yang memiliki hasil perkalian yang terbesar.

2.2.5 Diagnosis

Diagnosis penyakit merupakan kata terminologi yang mengarahkan pada usaha untuk menegakkan atau mengetahui,

mengidentifikasi mengenai suatu jenis penyakit atau masalah kesehatan yang diderita atau dialami oleh seorang pasien atau penderita atau masyarakat (Permana, et al.,2018).

Berdasarkan pendapat para ahli yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa Diagnosis adalah penentuan jenis masalah dengan meneliti latar belakang penyebabnya atau dengan cara menganalisis gejala-gejala yang tampak.

2.2.6 Kangkung

“Kangkung (*Ipomea spp.*) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran daun, termasuk kedalam *family Convolvulaceae*. Daun Kangkung merupakan sumber pro-vit A yang sangat baik” (PUSTAKA Badan Litbang Pertanian Kementan RI, 2012:21).

Kangkung merupakan tanaman hortikultura yang banyak di temukan di Kawasan Asia dan merupakan tanaman yang banyak tumbuh di daerah tropis maupun *subtropics*.

Dalam budidaya tanaman kangkung sering kali terkendala dengan Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (POPT) yang menjadi kendalanya adalah hama penyakit yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kangkung.

Berikut ini adalah jenis-jenis hama penyakit yang menyerang tanaman kangkung berdasarkan buku Teknologi Budidaya Sayuran oleh Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian Badan

Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian (2012:21) antara lain:

a. Bekicot

Hama yang merusak daun dan batang tanaman kangkung dengan cara menggerogoti sehingga menyebabkan daun tanaman menjadi busuk.

b. Ulat Grayak (*Spodopteralitura spp*)

Hama yang menyerang daun sehingga daun berlubang tidak beraturan pada serangan berat mengakibatkan daun gundul dan tanaman mati.

c. Kutu Daun (*Mycuspersicae dan Aphisgossypii*)

Hama yang menyerang tanaman kangkung dengan cara mengisap cairan tanaman. Dengan demikian, pertumbuhan tanaman menjadi kerdil dan melengkung.

d. Karat Putih (*Albugo Ipomoea Panduratae*)

Penyakit yang disebabkan oleh jamur yang lazim menyerang tanaman kangkung adalah Karat Putih. Gejala akibat penyakit ini adalah berupa bintik-bintik berwarna putih disisi daun sebelah bawah batang.

e. Bercak Daun (*fusarium sp*)

Penyakit yang disebabkan oleh serangan jamur (*fusarium sp*) berupa bercak bercak daun secara tidak beraturan dan berwarna

coklat atau kehitam-hitaman. Jika tanaman kangkung sudah terkena penyakit ini, kondisi daun kangkung akan menjadi rusak.

2.2.7 Website

“*Website* atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara, atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait, yang masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman” (Hikmah, et al., 2015:1).

Berdasarkan pendapat para ahli yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa *Website* kumpulan halaman yang berisi data yang bersifat statis maupun dinamis pada suatu domain di internet yang dibuat dengan tujuan tertentu dan saling berhubungan serta dapat diakses.

2.2.8 UML (Unified Modeling Language)

UML adalah sebuah teknik pengembangan sistem yang menggunakan bahasa grafis sebagai alat untuk pendokumentasian dan melakukan spesifikasi pada system (Mulyani, 2016:35).

Berdasarkan pendapat para ahli yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa UML berfungsi untuk menjelaskan bagaimana sistem tersebut akan berjalan.

Untuk membuat suatu model, UML memiliki diagram grafis yang diberi nama berdasarkan sudut pandang yang berbeda-beda

terhadap sistem dalam proses analisa atau rekayasa. Diagram grafis tersebut antara lain:

a. *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih actor dengan *system* informasi yang akan dibuat (Rosa & Shalahuddin, 2015). Berikut ini simbol-simbol yang digunakan pada *use case* diagram.

Tabel 2. Simbol-simbol *Use Case Diagram*

No.	Simbol	Nama	Keterangan
1.		<i>Actor</i>	Aktor adalah <i>Abstraction</i> dari orang atau sistem yang lain yang mengaktifkan fungsi dari target sistem. Perlu dicatat bahwa <i>actor</i> berinteraksi dengan <i>use case</i> , tetapi tidak memiliki kontrol terhadap <i>use case</i> .
2.		<i>Generalization</i>	Mengindikasikan bila <i>actor</i> berinteraksi secara pasif dengan.
3.		<i>Include</i>	Merupakan di dalam <i>use case</i> lain (required) atau pemanggilan <i>use case</i> oleh <i>use case</i> lain, contohnya pemanggilan sebuah fungsi program.

4.		<i>Extend</i>	Merupakan perluasan dari <i>use case</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi.
5.		<i>Association</i>	Mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengindikasikan data.
6.		<i>Use Case</i>	Menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan <i>actor</i> , yang dinyatakan dengan menggunakan kata kerja.

Sumber: Hendini (2016)

2.2.9 Basis Data (Database)

Database adalah sekumpulan data *store* (bisa dalam jumlah yang sangat besar) yang tersimpan dalam *magnetic disk*, *optical disk*, *magnetic drum*, atau media penyimpanan sekunder lainnya (Ladjamudin, 2013).

Berdasarkan pendapat ahli yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa *Database* adalah kumpulan informasi atau data yang saling berhubungan. Memiliki fungsi untuk mengelola data yang tersimpan di dalamnya untuk penggunaan yang cukup beragam.

2.2.10 PHP (Personal Home Page tools)

PHP (Hypertext Preprocessor) merupakan *server-side programming*, yaitu bahasa pemrograman yang diproses di sisi *server*.

Fungsi utama PHP dalam membangun *website* adalah untuk melakukan pengolahan data pada *database*. (Abdulloh, 2016).

Data *website* akan dimasukkan ke *database*, diedit, dihapus, dan ditampilkan pada *website* yang diatur oleh PHP.

Berdasarkan pendapat para ahli yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa PHP adalah sebuah Bahasa pemrograman *side scripting* yang bersifat *open source*. Bahasa pemrograman ini banyak digunakan untuk pengembangan *website*.

2.2.11 MySQL

“MySQL (*My Structure Query Language*) adalah “salah satu jenis *database server* yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi *web* yang menggunakan *database* sebagai sumber dan pengelolaan datanya” (Arief, 2011:151).

Berdasarkan pendapat ahli yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa MySQL adalah salah satu bahasa yang digunakan pada pengambilan data *database* terstruktur, dan juga *database management system* yang memakai bahasa SQL sebagai Bahasa penghubung antara perangkat lunak aplikasi dengan *database server*.

2.2.12 XAMPP

“XAMPP merupakan *software* yang bersifat *open source* yang merupakan pengembangan dari LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP dan Perl)” (Purbadian, 2016).

Berdasarkan pendapat para ahli yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa XAMPP adalah *server local* yang

digunakan dalam proses pengembangan untuk melihat hasil desain *website* sebelum akhirnya dibuat *online*.

2.2.13 Balsamiq Mockup

Balsamiq merupakan software yang digunakan untuk pembuatan tampilan antarmuka pengguna atau user interface sebuah aplikasi (Khasanah, et al., 2019).

Berdasarkan pendapat ahli yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa Balsamiq Mockup adalah program aplikasi yang digunakan penulis untuk pembuatan tampilan *user interface* atau *prototype* perancangan desain *website*.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

3.2.1 Metode Wawancara

Metode Wawancara adalah suatu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada pihak-pihak terkait yang berhubungan dengan kegiatan penelitian.

Pengumpulan data dilakukan penulis dengan wawancara secara langsung dengan Sri Agustini, SP selaku Peneliti Pertama (kepakaran tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan) Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Tengah. Hasil wawancara dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.2.2 Metode Studi Pustaka

Pengumpulan Data dapat diperoleh dengan melakukan studi pustaka diantaranya mengenai *system* pakar, metode *Naive Bayes* serta jenis gangguan hama dan penyakit tanaman kangkung melalui literatur-literatur seperti buku, jurnal ilmiah, dan sumber lain yang berkaitan dengan penelitian ini. Buku-buku yang dimaksud diantaranya Teknologi Budidaya Sayuran oleh Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.

3.3 Analisis

3.3.1 Analisis Proses

Pada tahap analisis proses penulis menggunakan metode *Naive Bayes* sebagai metode yang akan diterapkan di dalam sistem yang

akan dibangun. Berikut ini adalah rumus persamaan pada *naive bayes classifier* yang akan diterapkan ke dalam sistem (Putra, et al., 2016):

$$P(a_i | v_j) = \frac{n_c + m_p}{n+m} \quad (2)$$

Selanjutnya, penulis akan mencoba melakukan perhitungan manual untuk mendiagnosis penyakit tanaman kangkung. Berikut ini adalah sampel data gejala yang didapatkan dari hasil wawancara bersama Ibu Sri Agustini yang akan dilakukan perhitungan dengan metode *Naive Bayes*.

Tabel 3. Tabel Sampel Data Perhitungan

Kode	Gejala
G4	Daun menjadi rusak
G7	Pinggiran daun menjadi bergerigi
G10	Daun tanaman menjadi busuk
G14	Tanaman menjadi layu

Langkah-langkah perhitungan *Naive Bayes* sebagai berikut:

a. Menentukan nilai n_c untuk setiap *class*

$$n = 1$$

$$p = 1/6 = 0,167$$

$$m = 16$$

Tabel nilai n_c dari setiap penyakit.

Tabel 4. Tabel Nilai n_c dari setiap Penyakit

Kode	P1	P2	P3	P4	P5	P6
G4	1	0	0	1	1	1
G7	0	1	0	0	0	0
G10	1	0	0	0	0	0
G14	1	0	0	0	0	0

b. Menghitung nilai $P(a_i | v_j)$ dan menghitung nilai $P(v_j)$

1) Penyakit Satu Bekicot

$$P(G4|P1) = \frac{1 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,216$$

$$P(G7|P1) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(G10|P1) = \frac{1 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,216$$

$$P(G14|P1) = \frac{1 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,216$$

$$P(P1) = 1/6 = 0,167$$

2) Penyakit Dua Ulat Grayak

$$P(G4|P2) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(G7|P2) = \frac{1 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,216$$

$$P(G10|P2) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(G14|P2) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(P2) = 1/6 = 0,167$$

3) Penyakit Tiga Kutu Daun

$$P(G4|P3) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(G7|P3) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(G10|P3) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(G14|P3) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(P3) = 1/6 = 0,167$$

4) Penyakit Empat Ulat Keket

$$P(G4|P4) = \frac{1 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,216$$

$$P(G7|P4) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(G10|P4) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(G14|P4) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(P4) = 1/6 = 0,167$$

5) Penyakit Lima Karat Putih

$$P(G4|P5) = \frac{1 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,216$$

$$P(G7|P5) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(G10|P5) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(G14|P5) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(P5) = 1/6 = 0,167$$

6) Penyakit Enam Bercak Daun

$$P(G4|P6) = \frac{1 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,216$$

$$P(G7|P6) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(G10|P6) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(G14|P6) = \frac{0 + (16 * 0,167)}{1 + 16} = 0,157$$

$$P(P6) = 1/6 = 0,167$$

c. Menghitung $P(a_i|v_j) \times P(v_j)$ Untuk Tiap v

1) Penyakit Satu Bekicot

$$P(P1) \times [P(G4|P1) \times P(G7|P1) \times P(G10|P1) \times P(G14|P1)] = 0,167 \times 0,216 \times 0,157 \times 0,216 \times 0,216 = 0,000264$$

2) Penyakit Dua Ulat Grayak

$$P(P1) \times [P(G4|P1) \times P(G7|P1) \times P(G10|P1) \times P(G14|P1)] = 0,167 \times 0,157 \times 0,216 \times 0,157 \times 0,157 = 0,000139$$

3) Penyakit Tiga Kutu Daun

$$P(P1) \times [P(G4|P1) \times P(G7|P1) \times P(G10|P1) \times P(G14|P1)] = 0,167 \times 0,157 \times 0,157 \times 0,157 \times 0,157 = 0,000101$$

4) Penyakit Empat Ulat Keket

$$P(P4) \times [P(G4|P4) \times P(G7|P4) \times P(G10|P4) \times P(G14|P4)] = 0,167 \times 0,216 \times 0,157 \times 0,157 \times 0,157 = 0,000139$$

5) Penyakit Lima Karat Putih

$$P(P1) \times [P(G4|P1) \times P(G7|P1) \times P(G10|P1) \times P(G14|P1)] = 0,167 \times 0,216 \times 0,157 \times 0,157 \times 0,157 = 0,000139$$

6) Penyakit Enam Bercak Daun

$$P(P1) \times [P(G4|P1) \times P(G7|P1) \times P(G10|P1) \times P(G14|P1)] = 0,167 \times 0,216 \times 0,157 \times 0,157 \times 0,157 = 0,000139$$

d. Menentukan hasil klasifikasi yaitu v yang memiliki hasil perkalian yang terbesar. Berikut hasil perhitungan v pada Tabel 7.

Hasil perhitungan v pada langkah sebelumnya akan dikelompokkan dan ditentukan nilai terbesar. Berikut hasil perhitungan v pada Tabel 7.

Tabel 5. Tabel Hasil Perkalian Terbesar

Penyakit	Nilai V
Bekicot	0,000264
Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura F</i>)	0,000139
Kutu Daun (<i>Myzus persicae Sulz dan Aphis gossypii Glov</i>)	0,000101
Ulat Keket (<i>Acherontia lachesis F.</i>)	0,000139
Karat Putih (<i>Albugo Ipomoe panduratae</i>)	0,000139
Bercak Daun (<i>Cercospora bataciola dan Fusarium sp.</i>)	0,000139
Jumlah	0,000365

Dari tabel hasil perkalian nilai 0,000264 merupakan nilai paling besar, maka hasil diagnosis dengan perhitungan manual terdiagnosis penyakit kesatu.

3.3.2 Analisis Kelemahan System

Pada tahap analisis kelemahan *system* pada penelitian ini, penulis menggunakan analisis *PIECES* maka akan diketahui kelemahan dari *system* lama dan keunggulan dari sistem yang akan dibangun. Berikut analisis sistemnya berdasarkan analisis *PIECES*:

Tabel 6. Analisis *PIECES*

PIECES	Sistem Lama	Sistem Baru
<i>Performance</i> (Kinerja)	Kinerja Sistem lama tergolong lambat dan memakan estimasi waktu yang lama, dikarenakan petani perlu mencari ahli atau pakar penyakit pada tanaman kangkung sehingga kurang efisien di waktu.	Kinerja Sistem baru lebih cepat dikarenakan seluruh proses dilakukan dengan otomatis dari <i>system</i> , sehingga petani hanya perlu mengisi gejala dan diproses sistem, tanpa perlu seorang ahli atau pakar.
<i>Information</i> (Informasi)	Kinerja Sistem lama memproses informasi sangat lambat, dikarenakan Petani harus melakukan konsultasi dengan seorang ahli atau pakar yang memakan waktu dan proses pengecekan data-data dibuku secara manual, sehingga proses ini tidak efektif.	Kinerja Sistem baru lebih cepat dan mudah dikarenakan informasi dapat diakses langsung di <i>web</i> .
<i>Economy</i> (Ekonomi)	Kinerja Sistem lama memiliki efisien biaya yang tinggi dikarenakan seluruh proses konsultasi dilakukan	Kinerja Sistem baru lebih ekonomis dikarenakan Petani melakukan konsultasi penyakit melalui <i>web</i> sehingga menghemat waktu dan biaya.

	manual dan biaya yang dikeluarkan tergantung jarak tempuh lokasi pertanian (<i>factor</i> jarak).	
<i>Control</i> (Pengendalian)	Kinerja Sistem lama melakukan <i>control</i> konsultasi secara manual dan hanya dikerjakan oleh ahli atau pakar.	Kontrol kinerja Sistem baru lebih mudah dikarenakan seluruh proses dikerjakan dari web dan Pakar hanya memberikan pengawasan, penginputan data penyakit untuk diagnosis.
<i>Efficiency</i> (Efisiensi)	Kinerja Sistem lama kurang efisien dikarenakan proses konsultasi dilakukan satu per satu, ahli atau pakar dapat melakukan konsultasi penyakit kepada petani secara bersamaan jika petani memiliki gejala yang sama sehingga memakan waktu dan proses yang tidak sebentar.	Kinerja Sistem baru lebih efisien dikarenakan proses konsultasi bisa dilakukan sekaligus dengan gejala yang berbeda-beda tanpa harus menunggu antrian.
<i>Service</i> (Layanan)	Pelayanan dilakukan secara bergantian, ahli atau pakar harus menentukan gejala yang berbeda-beda untuk diagnosis penyakit dan hama secara manual sehingga proses ini memakan waktu dan mengakibatkan lambatnya penanganan yang dilakukan oleh Petani.	Kinerja Sistem baru memiliki pelayanan yang lebih cepat dikarenakan proses menggunakan <i>smartphone</i> atau laptop untuk mengakses <i>website system</i> pakar.

3.3.3 Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan. Adapun kebutuhan sistem yang diperlukan itu sebagai berikut:

a. Kebutuhan Perangkat Keras

Adapun kebutuhan perangkat keras (*Hardware*) yang penulis gunakan dalam pembuatan aplikasi seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Spesifikasi Perangkat Keras

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	<i>Type</i>	Asus TUF Gaming FX 505 DT
2	<i>Processor</i>	Ryzen 5
3	<i>Memmmory</i>	1TB HDD
4	RAM	RAM 8 GB
5	<i>Keyboard</i>	Standar

b. Kebutuhan Perangkat Lunak

Adapun Perangkat Lunak (*software*) dalam aplikasi ini yang digunakan seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Spesifikasi Perangkat Lunak

No.	Perangkat Lunak	Fungsi
1.	<i>Microsoft Windows 10</i>	Sebagai <i>system</i> operasi perangkat keras yang digunakan.
2.	<i>Visual Studio Code</i>	Sebagai <i>code editor</i> program <i>web</i> .
3.	<i>XAMPP</i>	Sebagai <i>tool</i> pembantu, yang dapat digunakan sebagai <i>server</i> yang berdiri sendiri (<i>localhost</i>).
4.	<i>MySQL</i>	Sebagai tempat penyimpanan atau <i>database</i> program.
5.	<i>Balsamiq</i>	Digunakan untuk merancang dan mendesain tampilan <i>user interface</i> dr.

6.	<i>Edraw Max</i>	Digunakan untuk membuat diagram grafis.
7.	<i>Google Chrome</i>	Sebagai perangkat lunak yang digunakan sebagai tempat percobaan <i>program web</i> yang sedang dalam proses pembuatan sebelum di <i>online</i> kan.

c. Kebutuhan Informasi

Adapun data atau kebutuhan informasi yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah data hama penyakit tanaman kangkung. Informasi ini didapat dari hasil wawancara dengan Ibu Sri Agustini, SP sebagai narasumber dan pakar dari kantor BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Kalimantan Tengah. Berikut ini tabel data hama penyakit tanaman kangkung:

Tabel 9. Data Penyakit Tanaman Kangkung

Kode	Hama Penyakit
P1	Bekicot
P2	Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura F</i>)
P3	Kutu Daun (<i>Myzus persicae Sulz dan Aphis gossypii Glov</i>)
P4	Ulat Keket (<i>Acherontia lachesis F.</i>)
P5	Karat Putih (<i>Albugo Ipomoe panduratae</i>)
P6	Bercak Daun (<i>Cercospora bataciola dan Fusarium sp.</i>)

Sumber: (Sri Agustini, 2021)

Tabel 10. Data Gejala Penyakit Tanaman Kangkung

Kode	Gejala
G1	Bercak kecoklatan pada daun
G2	Pada permukaan daun muncul bercak putih
G3	Bercak putih pada sisi daun sebelah bawah batang
G4	Daun menjadi rusak

G5	Daun tiba-tiba melengkung
G6	Bercak kehitaman pada daun
G7	Pinggiran daun menjadi bergerigi
G8	Daun menjadi berlubang
G9	Daun menjadi gundul
G10	Daun tanaman menjadi busuk
G11	Batang tanaman menjadi busuk
G12	Tanaman menjadi kerdil
G13	Tanaman menjadi melengkung
G14	Tanaman menjadi layu
G15	Tanaman menjadi busuk
G16	Rusaknya batang tanaman

Sumber: (Sri Agustini, 2021)

Data hasil penelitian dan wawancara yang telah dilakukan akan digunakan sebagai basis aturan atau pengetahuan (rule) pada sistem pakar diagnosis penyakit tanaman kangkung. Kode penyakit dan gejala terdapat pada penyakit tanaman kangkung dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Basis Aturan (Rule)

Kode	P1	P2	P3	P4	P5	P6
G1						√
G2					√	
G3					√	
G4	√			√	√	√
G5			√			
G6						√
G7		√				
G8		√		√		
G9		√				
G10	√					

G11						
G12			√			
G13			√			
G14	√					
G15	√					
G16	√					

Sumber: (Sri Agustini, 2021)

d. Kebutuhan Pengguna (User)

Berdasarkan analisis kebutuhan penggunaan *system* pakar ini dibagi menjadi dua yaitu pengguna (admin) dan pengguna (petani). Dimana pengguna (admin) adalah entitas yang memiliki peran penuh dalam mengelola sistem. Sedangkan pengguna (petani) adalah entitas yang berperan untuk melakukan konsultasi. Adapun berikut penjelasan mengenai hak akses pada analisis kebutuhan pengguna.

1) Pengguna (Admin)

- a) Mengelola data admin
- b) Mengelola data penyakit
- c) Mengelola data gejala
- d) Mengelola data aturan (relasi)
- e) Mengelola data admin

2) Pengguna (Petani)

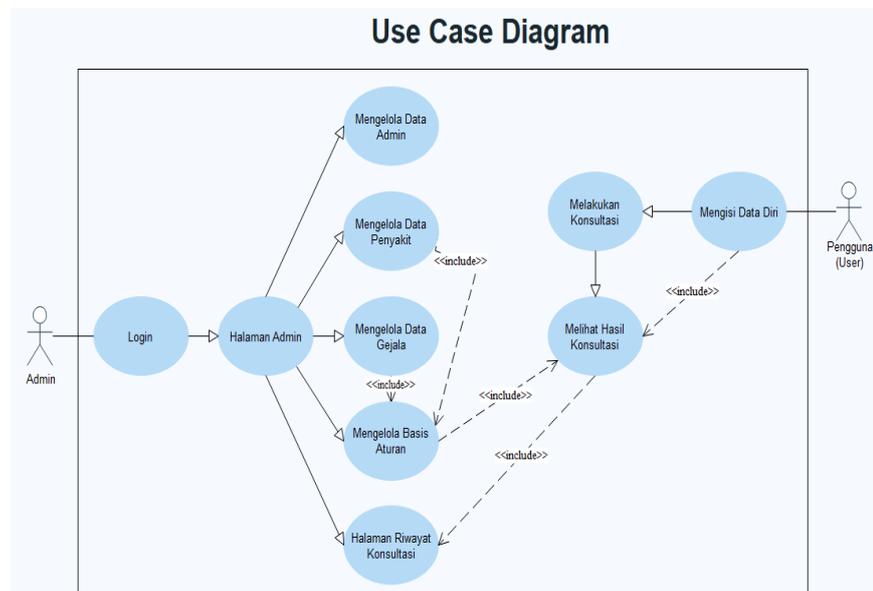
- a) Melakukan Konsultasi
- b) Melihat hasil laporan konsultasi

3.4 Desain Sistem

3.4.1 Desain Proses

a. Use Case Diagram

Diagram ini digunakan untuk menggambarkan pengguna aplikasi dan perilaku pengguna terhadap aplikasi. Pada sistem ini, pengguna aplikasi terdiri dari pengguna (petani) dan pengguna (admin). Adapun yang dapat dilakukan pengguna (petani) dan pengguna (admin) dalam sistem ini adalah dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram

1) Admin

Hak akses yang dimiliki admin pada aplikasi yaitu mengelola seluruh data yang ada pada *database* seperti data penyakit, gejala, admin, dan basis aturan. Proses pengolahan data meliputi tambah,

ubah dan hapus. sebelum mengolah data, admin perlu melakukan login terlebih dahulu ke dalam sistem.

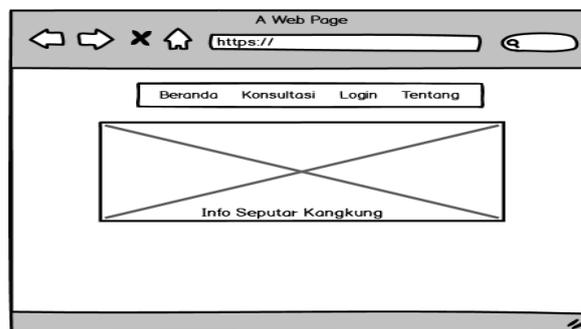
2) Pengguna (Petani)

Hak akses yang dimiliki pengguna (Petani) pada aplikasi yaitu melakukan konsultasi, dan melihat hasil diagnosis.

3.4.2 Desain Perangkat Lunak

a. Desain *Interface Website*

1) Halaman Utama



Gambar 3. Halaman Utama

Gambar 3 merupakan halaman utama pada saat pengguna atau admin mengakses sistem pakar. Pada halaman ini terdapat beberapa menu yaitu beranda, konsultasi, *login* dan tentang.

2) Menu Konsultasi

Gambar 4. Halaman Menu Konsultasi

Gambar 4 merupakan halaman menu konsultasi pada saat pengguna (petani) ingin melakukan konsultasi, dimana pengguna (petani) harus mengisi biodata diri terlebih dahulu sebelum memulai konsultasi.

3) Halaman Konsultasi

A Web Page

https://

Beranda Konsultasi Tentang

Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman kangkung

Apa saja gejala yang dialami tanaman kangkung Anda?

batang membusuk

daun menguning

bercak-bercak coklat

Gambar 5. Halaman Konsultasi

Gambar 5 merupakan halaman konsultasi, setelah pengguna (petani) mengisi biodata diri. Dimana pengguna harus memilih gejala-gejala penyakit yang ditampilkan untuk mendapatkan hasil diagnosis.

4) Halaman Laporan Konsultasi

A Web Page

https://

Beranda Konsultasi Tentang

Nama ...

No.Hp ...

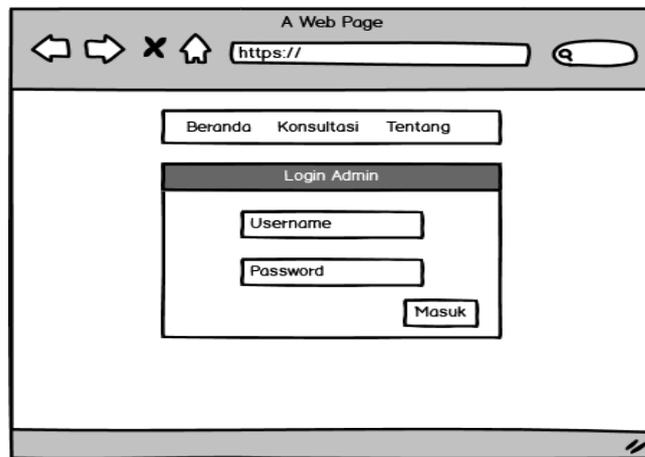
Alamat ...

No	Gejala	Hasil Diagnosis	Solusi
1	Gejala-gejala yang dialami tanaman kangkung	Diagnosis jenis penyakit yang menyerang tanaman kangkung	Solusi pencegahan terhadap penyakit yang dialami tanaman kangkung

Gambar 6. Halaman Laporan Konsultasi

Gambar 6 merupakan halaman laporan konsultasi, dimana pengguna (petani) dapat melihat hasil diagnosis sistem.

5) Halaman Login Admin

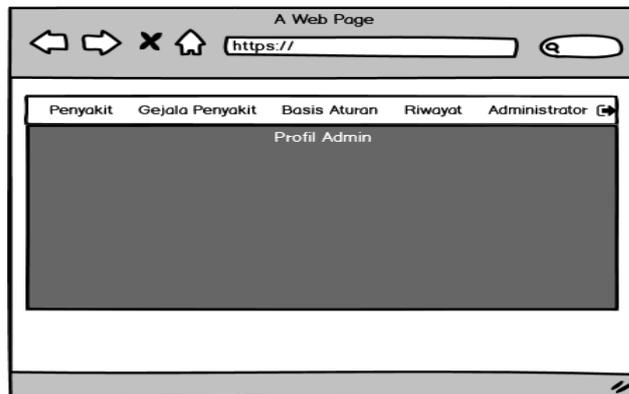


The image shows a web browser window titled "A Web Page". The address bar contains "https://". The main content area features a navigation menu with "Beranda", "Konsultasi", and "Tentang". Below the menu is a "Login Admin" form with two input fields labeled "Username" and "Password", and a "Masuk" button.

Gambar 7. *Login Admin*

Gambar 7 merupakan halaman *login* admin, admin harus mengisi *username* dan *password* dengan benar maka halaman admin akan muncul.

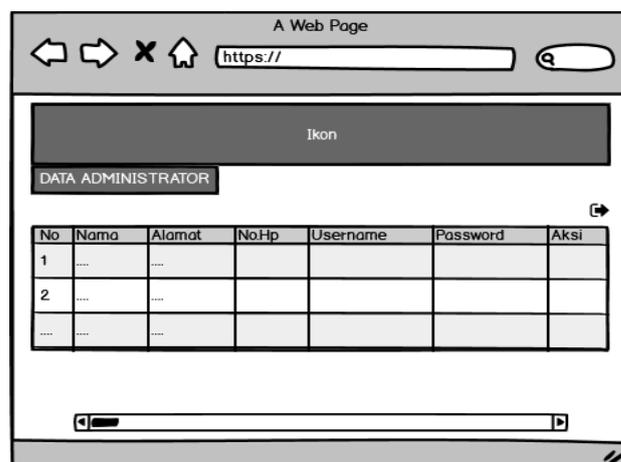
6) Halaman Utama Admin



Gambar 8. Halaman Utama Admin

Gambar 8 merupakan halaman utama admin, pada halaman awal akan ditampilkan data profil Admin yang sedang mengakses. Pada halaman ini terdapat menu yang bisa diakses oleh admin, yaitu menu data admin, data penyakit, data gejala, data basis aturan dan data riwayat konsultasi.

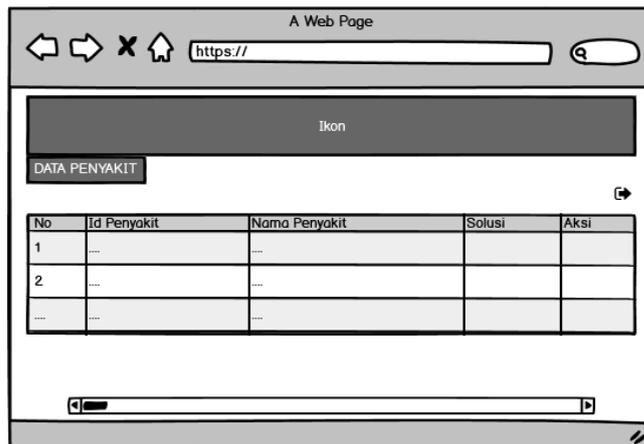
7) Halaman Data Admin



Gambar 9. Halaman Data Admin

Gambar 9 merupakan halaman data admin. Pada halaman ini admin dapat melakukan aksi edit, hapus dan tambah data admin.

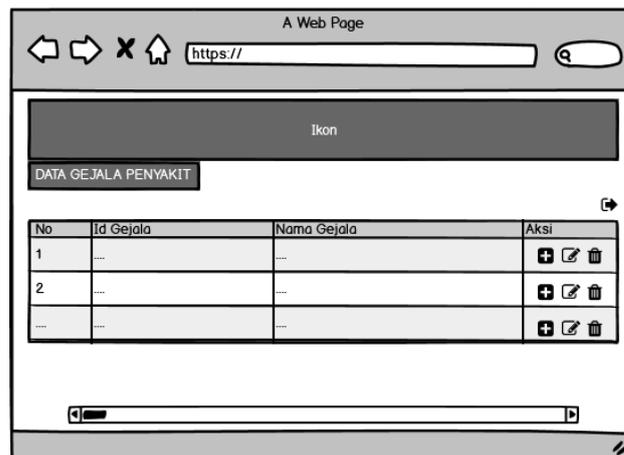
8) Halaman Data Penyakit



Gambar 10. Halaman Data Penyakit

Gambar 10 merupakan halaman data penyakit. Pada halaman ini admin dapat melakukan aksi edit, hapus dan tambah data penyakit.

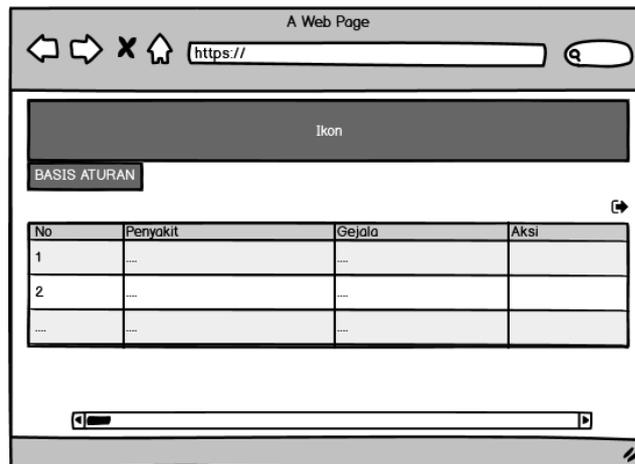
9) Halaman Data Gejala



Gambar 11. Halaman Data Gejala

Gambar 11 merupakan halaman data gejala. Pada halaman ini admin dapat melakukan aksi edit, hapus dan tambah data gejala.

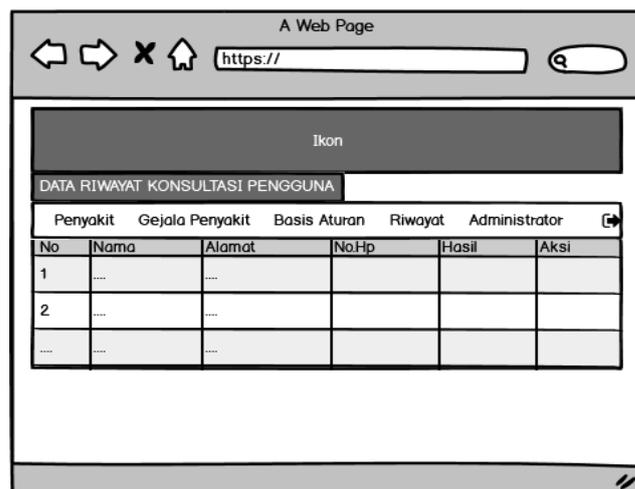
10) Halaman Basis Aturan



Gambar 12. Halaman Basis Aturan

Gambar 12 merupakan halaman data basis aturan. Pada halaman ini admin dapat melakukan aksi edit, hapus dan tambah data basis aturan.

11) Halaman Riwayat Konsultasi



Gambar 13. Halaman Riwayat Konsultasi

Gambar 13 merupakan halaman riwayat konsultasi pengguna (petani). Pada halaman ini admin dapat melihat riwayat konsultasi yang dilakukan oleh pengguna.

3.4.3 Desain Basis Data

a. Tabel Admin

Tabel ini memuat data akun admin seperti nama *username* dan *password* yang digunakan untuk melakukan *login* ke halaman admin. Struktur tabel admin dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 12. Tabel Admin

Nama Field	Tipe Data	Keterangan
username*	Varchar (20)	<i>Primary key</i> , username admin
Nama	Varchar (50)	Nama admin
Alamat	Varchar (50)	Alamat admin
no_hp	Int (20)	Nomor handphone
Password	Varchar (20)	Password admin

b. Tabel Penyakit

Tabel ini memuat data penyakit berdasarkan data dari Peneliti Pertama Ibu Sri Agustini, SP. Adapun struktur tabel penyakit dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 13. Tabel Penyakit

Nama Field	Tipe Data	Keterangan
Id_penyakit*	Varchar (5)	<i>Primary key</i> , kode penyakit
Nama_penyakit	Varchar (50)	Nama penyakit
Solusi	Text	Solusi penyakit

c. Tabel Gejala

Tabel gejala merupakan *table* yang berisi data gejala penyakit. Adapun struktur tabel gejala penyakit dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 14. Tabel Gejala

Nama Field	Tipe Data	Keterangan
Id_gejala*	Varchar (5)	<i>Primary key</i> , kode gejala
Nama_gejala	Text	Nama gejala

d. Tabel Aturan

Tabel aturan merupakan tabel yang berisi basis aturan. Adapun struktur tabel aturan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 15. Tabel Aturan

Nama Field	Tipe Data	Keterangan
Id_aturan*	Varchar (5)	<i>Primary key</i> , kode penyakit
Id_penyakit	Varchar (5)	<i>Foreign key</i> , kode penyakit
Id_gejala	Varchar (5)	<i>Foreign key</i> , kode gejala

e. Tabel Konsultasi

Tabel konsultasi adalah tabel yang berisi data konsultasi dari pengunjung. Adapun struktur tabel konsultasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 16. Tabel Konsultasi

Nama Field	Tipe Data	Keterangan
Id_konsultasi*	Int (20)	<i>Primary Key</i>
Id_penyakit	Text	
Nama	Text	
Alamat	Text	
No_hp	Text	

DAFTAR PUSTAKA

- A., Ahmad, 2017. Mengenal Artificial Intelligence, Machine Learning, Neural Network, dan Deep Learning. *Jurnal Teknologi Indonesia*.
- A.S., Rosa dan Shalahuddin, M, 2015. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika Bandung.
- Abdulloh. R, 2016. *Easy & Simple Web Programing*. Jakarta: Elex Media.
- Arief, M. R., 2011. *Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*. Yogyakarta: Andi.
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2016. *KBBI Daring*. [Online] Available at: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/penerapan> [Accessed Juni 2021].
- Budihartono, W. & Suhartono, D., 2014. *Artificial Intelligence Konsep Dan Penerapannya*. Yogyakarta: Andi.
- Hariyanto, R. & Sa'diyah, K., 2018. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Tebu Menggunakan Metode Certainty Factor. *Journal of Information Technology y and Computer Science*, III(1), p. 29.
- Hendini, A., 2016. Pemodelan UML Sistem Informasi Monitoring Penjualan dan Stok. *KHATULISTIWA INFORMATIKA*, Volume IV, pp. 107-116.
- Hikmah, A. B., Supriadi, D. & Alawiyah, . T., 2015. *Cara Cepat Membangun Website dari Nol*. Yogyakarta: Andi.
- Khasanah, F. N., Rofiah, S. & Setiyadi, D., 2019. Metode User Centered Design dalam Merancang Tampilan Antarmuka Ecommerce Penjualan Pupuk Berbasis Website Menggunakan Aplikasi Balsamiq Mockups. *JAST*, III(3), pp. 24-23.
- Ladjamudin, A.-B. B, 2013. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Laely, M., Pasek Suta, I. G. . W. & Aranta, A., 2020. SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT TANAMAN CABAI DENGAN METODE FORWARD CHAINING DAN DEMPSTER. *JTIKA*, Volume II, pp. 268-279.
- Mulyani, S., 2016. *Metode Analisis dan Perancangan Sistem*. Bandung: Abdi Sistematika.
- Nahampun, 2014. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode Dempster-Shafer. *Jurnal Pelita Informatika Budi Darma*, Volume VII.

- Pasaribu, L., 2019. SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN MENTIMUN MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES. *Jurnal Pelita Informatika*, 7(3), pp. 416-420.
- Permana, I. S. & Sumaryana, Y., 2018. SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT KULIT DENGAN METODE FORWARD CHAINING. *JUMANTAKA*, I(1), pp. 361-370.
- Pressman, R. S., 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak*. 7 ed. Yogyakarta: Andi.
- Purbadian, 2016. *Trik Cepat Membangun Aplikasi Berbasis Web dengan Framework CodeIgniter*. Yogyakarta: Andi.
- PUSAT PERPUSTAKAAN DAN PENYEBARAN TEKNOLOGI PERTANIAN, 2012. *Teknologi Budidaya Sayuran*. Bogor: PUSTAKA.
- Putra, H. M., Aksara, L. F., & Ramadhan, R., 2016. Implementasi Metode Naive Bayes Classifier dalam Sistem Pakar Defisiensi Nutrisi pada Balita. *semanTIK*, Issue 2, pp. 287-295.
- Redaksi Trubus, 2016. *Hama & Penyakit Tanaman*. Depok: Trubus.
- Setiawan, W., & Ratnasari, S., 2014. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Mata Menggunakan Naive Bayes Classifier. *Seminar Nasional Sains dan* , pp. 1-6.
- Setiawan, A., Hidayat, N. & Dewi, R. K., 2018. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cengkeh Menggunakan Metode. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, II(10), pp. 4034-4038.
- Setyaningrum, H. D. & Saporinto, C., 2012. *Panen Sayur secara Rutin di Lahan Sempit*. 2 ed. Cibubur: Penebar Swadaya.
- Sri Agustini, S., 2021. *HAMA DAN PENYAKIT PADA KANGKUNG* [Interview] (6 January 2021).
- Syahrawardi, A., Hidayat, N. & Sihombing, D., 2018. Sistem Pakar Diagnosis Hama-Penyakit Pada Tanaman Sedap Malam Menggunakan Metode Naïve Bayes-Certainty Factor Berbasis Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, II(1), pp. 153-160.
- Syarifudin, A., Hidayat, N. & Fanani, L., 2018. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, II(7), pp. 2738-2744.
- Tim Penyusun Program Studi Teknik Informatika, 2019. *Pedoman Pelaksanaan Tugas Akhir*. Palangkaraya: STMIK Palangkaraya.

LAMPIRAN



**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

SURAT TUGAS

No.223/STMIK-3.C.2/AU/XII/2020

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

1. Nama : Elia Zakaria, M.T.
NIK : 199205262016104
Sebagai Pembimbing I Dalam Pembuatan Program
2. Nama : Susi Hendartie, M.Kom.
NIK : 197803202008001
Sebagai Pembimbing II Dalam Penulisan Tugas Akhir

Untuk membimbing Tugas Akhir mahasiswa :

Nama : Lourdez Palmarum
NIM : C1755201083
Program Studi : TEKNIK INFORMATIKA (55201)
Tanggal Daftar : 12 September 2020
Judul Tugas Akhir : Penerapan Metode Naive Bayes Untuk Mendiagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Kangkung

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

Palangka Raya, 19 Desember 2020

Ketua Program Studi,

Hotmian Sitohang, M.Kom.
NIK. 198503282008002

Tembusan :

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

Lampiran 1. Surat tugas pembimbing tugas akhir



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 : 932/STMIK-G.2.1 Ak. IX/2020
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir

Kepada
Yth. **BPTP Provinsi Kalimantan Tengah**
Di -
Palangkaraya

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 : LOURDEZ PALMARUM RENTAS EMBANG
NIM : C1755201083
Prodi (Jenjang) : Teknik Informatika (S1)
Thn. Akad. (Semester) : 2020/2021 (7)
Lama Penelitian : 02 November 2020 s.d 02 Desember 2020
Tempat Penelitian : BPTP Provinsi Kalimantan Tengah

Dengan judul Tugas Akhir:

DIAGNOSIS PENYAKIT PADA TANAMAN KANGKUNG MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES

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.

Cetus PMT

Palangka Raya, 02 November 2020



Ketua,

Suparno, M.Kom.

NIK. 196901041995105

Lampiran 3. Surat izin penelitian

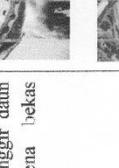
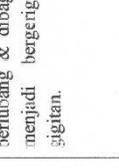
DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA

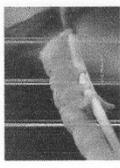
Narasumber : Sri Agustini, SP
Jabatan : Peneliti Pertama (kepakaran tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan)
Lokasi : Kantor Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Tengah
Tanggal : 6 Januari 2021
Waktu : 09.00-11.00 Wib

Daftar pertanyaan wawancara ini berfungsi sebagai sumber informasi dan data dalam penelitian yang berjudul "PENERAPAN METODE NAIVE BAYES UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT DAN HAMA PADA TANAMAN KANGKUNG". Berikut daftar pertanyaan wawancara dan jawaban dari hama dan penyakit yang menyerang tanaman kangkung beserta gejala dan solusi pengendaliannya.

Pertanyaan Wawancara:

1. Apa sajakah jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman kangkung?
2. Apa saja gejala-gejala masing-masing penyakit tersebut?
3. Bagaimana solusi untuk pengendalian hama dan penyakit tersebut?

NO.	JENIS (PT)	GEJALA SEBAGIAN	FOTO GEJALA	PENCENLAWAN	KIMIAWI
1.	Bekicot	Hama yang satu ini sering menggerogoti & merusak daun dan batang tanaman kangkung, sehingga menyebabkan batang & daun tanaman menjadi busuk. Bekas gigitan bekicot akan menyebabkan tanaman menjadi layu, kemudian busuk.		Penyebab timbulnya hama bekicot adalah kebersihan disekitar tanaman kangkung tidak terjaga, sehingga menimbulkan kondisi yang lembab & menjadi area kesukaan bekicot. Sanitasi lahan secara teratur, buang dan basmi semua bekicot yang berada di tanaman.	
2.	Ulat Grayak (Spodoptera litura F)	Gejala yang timbul akibat serangan hama ini adalah daun menjadi bertubang & dibagian pinggir daun menjadi bergerigi karena bekas gigitan.	 	Pengendalian hama ini bisa dilakukan apabila terjadi over populasi, sehingga anda bisa menyemprotkan insektisida Diazinon 60 EC, dengan dosis sebesar 2 cc/liter air. Pada waktu membasmi hama, sebaiknya lahan dikeringkan terlebih dahulu selama 4-5 hari, kemudian diberi air kembali.	Penyemprotan strategis senyawa organofosfat dilakukan jauh sebelum pemanenan.
3.	Kutu Daun (Myzus persicae Sulz dan Aphis gossypii Glov)	Gejala yang ditimbulkan akibat serangan kutu daun ini adalah tanaman menjadi kerdil dan daun melengkung, karena kutu daun senang menghisap cairan tanaman.		Sanitasi lahan secara teratur	

4.	Ulat Keket (Acheuris F.)	Bagian daun yang ter-serang akan rusak dan bertubang.		Sanitasi lahan secara teratur, menjaga jarak tanam, dan penggiliran tanaman, penggunaan pestisida nabati (daun sirih, daun nimba, gadung).	Penggunaan pestisida dianjurkan untuk tidak digunakan, kecuali apabila serangan bersifat eksplosif, maka sebagai alternatif terahir. Semprotkan larutan wibryden dengan dosis 10 ml/liter air, witrice/gliolan dengan dosis 10 ml/liter air, witanjuin dengan dosis 2 ml/liter air. Pada saat penyemprotan perlu diperhatikan bahwa lahan harus dikeringkan terlebih dahulu selama 4 - 5 hari, dan setelah aplikasinya dapat diikuti air lahan kangkung tersebut. Penyemprotan strategis seraya menggunakan fosfat akan jauh selalum lebih bermanfaat.
5.	Karat Putih (Albugo Ipomoeae panduratae)	Gejala yang terlihat adalah pada bagian permukaan daun yang lama-kelamaan akan muncul bercak putih, bersamaan dengan rusaknya kondisi daun.		Sanitasi lahan secara teratur, penyiraman dan perawatan tanaman dengan baik.	Penyemprotan dengan M-45 atau Emlate sesuai dengan dosis, diharapkan untuk tidak terlalu sering; menggunakan ini karena tanaman kangkung yang dikolumasi nantinya akan terkantani nasi.
6.	Bercak Daun (Cercospora bataticola dan Fusarium sp.)	Gejala yang terlihat adalah munculnya bercak keputihan hingga kehitaman pada daun, jika tanaman kangkung sudah terkena penyakit ini, kondisi daun kangkung akan menjadi rusak.		Cabut tanaman yang ter-serang dan buang jauh-jauh, hal ini untuk menghindari penyebaran penyakit terhadap tanaman kangkung lainnya.	Penyemprotan dengan M-45 pada tanaman yang ter-serang. Penyemprotan menggunakan larutan wibryden dengan dosis 10 ml/liter air, witrice/gliolan dengan dosis 10 ml/liter air, witanjuin dengan dosis 2 ml/liter air.



Lampiran 5. Dokumentasi wawancara



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.130/STMIK-3.C.2/AK/VI/2021

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

1. Nama : Sulistyowati, S.Kom., M.Cs.

NIK : 198212162007002

Sebagai Ketua

2. Nama : Elia Zakaria, M.T.

NIK : 199205262016104

Sebagai Sekretaris

3. Nama : Susi Hendartie, M.Kom.

NIK : 197803202008001

Sebagai Anggota

Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir :

Nama : Lourdez Palmarum

NIM : C1755201083

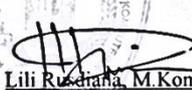
Hari/Tanggal : Rabu, 30 Juni 2021

Waktu : 08.30 WIB

Judul Proposal : Penerapan Metode Naive Bayes Untuk Mendiagnosis Penyakit dan
Hama Pada Tanaman Kangkung

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

Palangka Raya, 28 Juni 2021
Ketua Program Studi Teknik Informatika


Lili Rusdiana, M.Kom
NIK. 198707282011007

Tembusan :

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

Lampiran 6. Surat Tugas Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir



SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
STMIK PALANGKARAYA

Jl. G. Obos No. 114 ~ Telp. 0536-3224593 ~ Fax. 0536-3225515 Palangka Raya
Posel: humas@stmikplk.ac.id ~ Laman: www.stmikplk.ac.id

BERITA ACARA
SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

Periode : 30 Juni 2021

1. Hari/Tanggal Seminar : Rabu, 30 Juni 2021
2. Waktu (Jam) : 08:30 sampai 09:30 WIB
3. Nama Mahasiswa : LOURDEZ PALMARUM RENTAS EMBANG
4. Nomor Induk Mahasiswa : C1755201083
5. Program Studi : Teknik Informatika (S1)
6. Tahun Angkatan : 2017
7. Judul Tugas Akhir : Penerapan Metode Naive Bayes Untuk Mendiagnosis Penyakit dan Hama pada Tanaman Kangkung

8. Dosen Penguji	:	Nama	Nilai	Tanda Tangan
		1 SULISTYOWATI	2	
		2 ELIA ZAKHARIA		
		3 SUSI HENDARTIE		

9. Hasil Ujian : LULUS NILAI = 81,02
10. Catatan Penting :
 1. Lama Perbaikan : 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.



Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Informatika (S1)

LILI RUSDIANA
NIK.198707282011007

Palangka Raya, 30 Juni 2021
Ketua Penguji

NIK : 198111162007002

Tembusan :

1. Arsip Prodi Teknik Informatika (S1)
 2. Mahasiswa yang bersangkutan
- Dibawa saat konsultasi perbaikan dengan dosen penguji

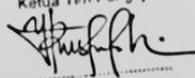
DAFTAR HADIR PESERTA SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

1. Nama Penyaji : LOURDEL PALMARUM RENTAS EMBANG
 2. Hari/ Tanggal : Sabtu, 30 Juni 2021
 3. Waktu : 08.30 WIB
 4. Judul Proposal : Penerapan Metode Naive Bayes Untuk Mendiagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Kacang.

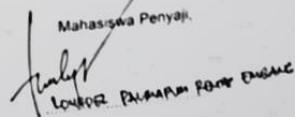
No.	Nama Mahasiswa	NIM	Tanda Tangan
1	MARTIN	C175520079	
2	NOVI	C175520065	
3	BRAEN D. GARANG	C175520090	
4	MHAIKAL F	C175520057	
5	MELMA	C175520055	
6	JUSEP V.	C175520050	
7	PEBILIA	C175520077	
8	MIKAEL	C175520022	
9	TUNIS	C175520020	
10	ZAKARIA	C175520044	
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Palangka Raya, 30 Juni 2021

Mengetahui
Ketua Tim Penguji



Mahasiswa Penyaji


LOURDEL PALMARUM RENTAS EMBANG

Lampiran 8. Daftar Hadir Peserta