

**SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT
TANAMAN KOL MENGGUNAKAN
METODE *NAIVE BAYES***

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Sastra I
Pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(*STMIK*) Palangkaraya



OLEH :

MAY LINDA DIAH WARDANI
C1955201087
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(*STMIK*) PALANGKARAYA
2022**

**SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT
TANAMAN KOL MENGGUNAKAN
METODE *NAIVE BAYES***

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Sastra I
Pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(*STMIK*) Palangkaraya

OLEH :

MAY LINDA DIAH WARDANI
C1955201087
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(*STMIK*) PALANGKARAYA
2022**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : **MAY LINDA DIAH WARDANI**

Nim : **C1955201087**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN KOL MENGUNAKAN METODE *NAIVE BAYES*

Adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi Sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali bagian yang sumber informasi dicantumkan.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan Tugas Akhir apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap Tugas Akhir atau karya Ilmiah lain yang sudah ada.

Palangka Raya, 20 Desember 2022



Yang membuat pernyataan

MAY LINDA DIAH WARDANI

PERSETUJUAN

**SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT PADA TANAMAN
KOL MENGGUNAKAN METODE *NAIVE BAYES***

Tugas Akhir Ini Disetujui Untuk Diujikan
Pada Tanggal 21 Desember 2022

Pembimbing I



Veny Cahya Hardita, M.Kom
NIK. 199504302020002

Pembimbing II



Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M
NIK. 196902021995004

Mengetahui



Ketua STMIK Palangkaraya

Suparno, M.Kom
NIK. 196901041995105

PENGESAHAN

SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT PADA TANAMAN KOL MENGGUNAKAN METODE *NAIVE BAYES*

Tugas Akhir ini Telah Diujikan, Dinilai, dan Disahkan
Oleh Tim Penguji Pada Tanggal 21 Desember 2022

Tim Penguji Tugas Akhir :

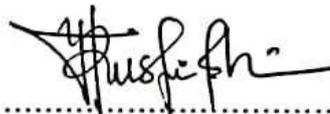
1. Lili Rusdiana, M.kom
Ketua



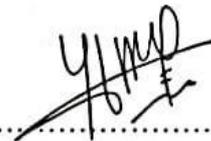
2. Catharina Elmayantie, M.Pd.
Sekretaris



3. Sulistyowati, S.Kom, M.Cs.
Anggota



4. Veny Cahya Hardita, M.Kom.
Anggota



5. Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M.
Anggota



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Susah, tapi bismillah (fiersa besari)

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

- Bapak dan Ibu saya tercinta, yang tidak pernah kehabisan cara untuk selalu membuat saya ada dan tidak kenal lelah berdoa memberikan support untuk anak pertamanya ini
- Orang terkasih yang selalu ada memberikan semangat pada hari-hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan Tugas Akhir. Dan terima kasih telah menjadi rumah yang tidak hanya berupa tanah dan bangunan sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir saya.
- Teman-teman yang selalu memberikan semangat serta mendukung untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- Dosen pembimbing dan dosen-dosen di STMIK Palangkaraya ini yang sudah mendidik saya sampai saat ini

INTISARI

May Linda Diah Wardani, C1955201087, *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kol Menggunakan Metode Naïve Bayes*, Pembimbing I Veny Cahya Hardita, M.Kom. Pembimbing II Ir. Hj. Siti Maryamah, MM.

Tanaman kol merupakan salah satu sayuran yang banyak mengandung serat dan manfaat untuk Kesehatan. Dikarenakan tingginya tingkat kebutuhan penduduk akan kol, maka petani perlu dukungan yang maksimal untuk dapat menghasilkan kol yang berkualitas baik dengan kuantitas panen yang maksimal. Salah satu masalah yang dihadapi petani secara umum yaitu masalah dalam mengatasi serangan hama dan penyakit terhadap tanaman kol mereka. namun disamping manfaatnya bagi Kesehatan terdapat juga penyakit yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman kol ini. Teknologi memegang peranan penting yang tentu tidak terlepas kaitannya dengan teknologi informasi. Salah satunya adalah Sistem Pakar

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas maka penulis merancang dan membangun suatu aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit pada tanaman kol menggunakan metode *naive bayes*. Jenis penelitian yang penulis gunakan adalah *Research & Development (R&D)* dan desain penelitiannya adalah *software development life cycle (SDLC)* dan teknik pengumpulan datanya menggunakan metode wawancara dan observasi. Sistem pakar menggunakan metode *naive bayes* ini menggunakan Bahasa pemrograman *PHP* dan *mysql* sebagai *database*.

Berdasarkan hasil penelitian menghasilkan sistem pakar yang dapat mendeteksi jenis-jenis penyakit pada tanaman kol sehingga dapat membantu masyarakat khususnya petani untuk mendeteksi penyakit tanaman kol dengan mudah. Pada aplikasi ini hanya mendiagnosa 4 penyakit tanaman kol dengan 11 gejala. Berdasarkan pengujian *blackbox* sistem ini dinyatakan berfungsi dengan baik berdasarkan presentase hasil responden sebesar 91,8%.

Kata Kunci : *Naive Bayes*, Sistem Pakar, Penyakit Tanaman Kol.

ABSTRACT

May Linda Diah Wardani, C1955201087, *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kol Menggunakan Metode Naive Bayes*, Advisor I Veny Cahya Hardita, M.Kom. Advisor II Ir. Hj. Siti Maryamah, MM.

Cabbage is a vegetable that contains lots of fiber and is beneficial for health. Due to the high level of population demand for cabbage, farmers need maximum support to be able to produce good quality cabbage with maximum harvest quantity. One of the problems faced by farmers in general is the problem of dealing with pests and diseases against their cabbage plants. but besides that the benefits for health there are also diseases that can interfere with the growth of this cabbage plant. Technology plays an important role which of course is inseparable from information technology. One of them is the Expert System

Based on the background of the problems above, the writer designed and built an expert system application to detect diseases in cabbage plants using the Naive Bayes method. The type of research that the writer uses is Research & Development (R&D) and the research design is software development life cycle (SDLC) and the data collection technique uses interview and observation methods. This expert system uses the Naive Bayes method using the PHP programming language and MySQL as the database.

Based on the results of the study, it produced an expert system that can detect types of diseases in cabbage plants so that it can help people, especially farmers, to detect cabbage disease easily. This application only diagnoses 4 cauliflower diseases with 11 symptoms. Based on black box testing, this system is declared to function properly based on the percentage of respondents' results of 91.8%.

Kata Kunci : *Naive Bayes*, Expert System, Diseases of Cauliflower.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “sistem pakar diagnose penyakit tanaman kol menggunakan metode *naive bayes*”.

Penulis memahami tanpa bantuan, doa dan bimbingan dari semua orang akan sangat sulit untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Veny Cahya Hardita, M.Kom. selaku dosen pembimbing I
2. Ir.Hj. Siti Maryamah, MM. selaku dosen pembimbing II
3. Sigit Ramoni, S.P. selaku pakar yang telah membantu memberikan informasi terkait tanaman kol.

Penulis mengharapkan kritik dan saran membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini sehingga bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan, sekian dan terima kasih.

Palangka Raya, Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
INTISARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4.1 Tujuan.....	5
1.4.2 Manfaat.....	5
1.5 Sistematika penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Teori.....	7
2.1.1 Sistem Pakar.....	8
2.2.2 Penyakit.....	8
2.2.3 Tanaman Kol.....	9
2.2.4 <i>Metode Naive Bayes</i>	10
2.2.5 <i>UML</i>	11
2.2.6 <i>Microsoft Visio</i>	12
2.2.7 <i>Balsamiq Wireframes</i>	13
2.2 Penelitian yang Relevan.....	11
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Lokasi Penelitian.....	21
3.2 Jenis Penelitian.....	22
3.3 Desain Penelitian.....	23
3.4 Instrumen Penelitian.....	25
3.4.1 Wawancara.....	25
3.4.2 Observasi.....	27
3.4.3 Studi Pustaka.....	29
3.5 Analisis Kebutuhan.....	31
3.5.1 Analisis Data.....	31
3.5.2 Analisis Kebutuhan Sistem.....	36
3.5.3 Analisis Kelemahan.....	36
3.6 Desain.....	37
3.6.1 Desain Proses.....	37
3.6.2 Desain Perangkat Lunak.....	43
3.6.3 Desain Basis Data.....	46

BAB IV PEMBAHASAN	49
4.1 Hasil	49
4.1.1 Implementasi	49
4.2.2 Pengujian sistem.....	53
4.1.3 Pengujian kasus	55
4.2 Pembahasan	57
4.2.1 Pembahasan hasil Responden.....	57
BAB V PENUTUP	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	10
Tabel 2 Simbol <i>Activity Diagram</i>	12
Tabel 3 Simbol <i>Sequence Diagram</i>	13
Tabel 4 Penelitian yang Relevan	16
Tabel 5 Jenis Penyakit.....	30
Tabel 6 Gejala Penyakit	30
Tabel 7 <i>Rule</i>	31
Tabel 7 Kebutuhan Perangkat Keras.....	34
Tabel 8 kebutuhan Perangkat Lunak.....	34
Tabel 9 Spesifikasi Pengguna.....	47
Tabel 10 Spesifikasi Gejala	48
Tabel 11 Spesifikasi Penyakit.....	48
Tabel 12 Tabel Uji Sistem	49
Tabel 13 Tabel Pengujian Kasus	55
Tabel 14 Tabel Hasil Responden	57
Tabel 15 Tabel Hasil Responden.....	58
Tabel 16 Tabel Hasil Responden	58
Tabel 17 Tabel Hasil Responden	59
Tabel 18 Tabel Hasil Responden	59
Tabel 19 Tabel Hasil Responden	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Logo <i>Microsoft Visio</i>	15
Gambar 2 Logo <i>Balasamiq Wireframes</i>	15
Gambar 3 Kebun.....	20
Gambar 4 Penyakit pada Kol.....	22
Gambar 5 Metode <i>SLDC</i>	26
Gambar 6 Observasi	28
Gambar 7 <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi	36
Gambar 8 <i>Activity Diagram</i> Aplikasi	37
Gambar 9 <i>Activity Diagram</i> Login	38
Gambar 10 <i>Activity Diagram</i> Deteksi	39
Gambar 11 <i>Activity Diagram</i> Hasil Deteksi	40
Gambar 12 <i>Sequence Diagram</i> Aplikasi.....	41
Gambar 13 <i>Sequence Diagram</i> Login.....	42
Gambar 14 <i>Sequence Diagram</i> Deteksi	42
Gambar 15 <i>Sequence Diagram</i> Hasil Deteksi	43
Gambar 16 <i>Class Diagram</i> Aplikasi	44
Gambar 17 Halaman Login.....	45
Gambar 18 Halaman Utama Admin.....	45
Gambar 19 Halaman Utama pengguna	45
Gambar 20 Halaman Pilih Gejala.....	46
Gambar 21 Halaman Hasil Deteksi.....	47
Gambar 22 Tampilan Login.....	49
Gambar 23 Halaman Utama Admin.....	50
Gambar 24 Tampilan Tambah Penyakit	45
Gambar 25 Tampilan Tambah Gejala.....	45
Gambar 26 Halaman Utama Pengguna.....	45
Gambar 27 Halaman Daftar Gejala.....	45
Gambar 28 Halaman Hasil.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing Tugas Akhir
- Lampiran 2. Lembar konsultasi bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian
- Lampiran 4. Lembar wawancara
- Lampiran 5. Lembar dokumentasi wawancara
- Lampiran 6. Lembar kuisioner
- Lampiran 7. Berita Acara Pengujian Sistem
- Lampiran 8. Surat tugas pengujian Sidang Tugas Akhir
- Lampiran 9. Berita acara penilaian Ujian Tugas Akhir

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tanaman kol termasuk jenis capitata, yaitu sayuran yang memanfaatkan daunnya yang membentuk bulat padat. Manfaat kol sebagai sayuran serat sudah tidak diragukan lagi, Sayuran yang penuh dengan serat ini sangat penting untuk esehatan. Kol banyak yang menjadikannya dalam berbagai hidangan makanan seperti salad, tumis sayur dan sop, kandungan gizi yang terdapat pada kol adalah vitamin A, vitamin B kompleks, zat besi, kalium, ripoflavin, dan asam folat. Kandungan gizi ini merupakan zat pembangun yang membantu menjadikan proses metabolisme tubuh tetap berjalan dengan baik.

Dikarenakan tingginya tingkat kebutuhan penduduk akan kol, maka petani perlu dukungan yang maksimal untuk dapat menghasilkan kol yang berkualitas baik dengan kuantitas panen yang maksimal. Salah satu masalah yang dihadapi petani secara umum yaitu masalah dalam mengatasi serangan hama dan penyakit terhadap tanaman kol mereka (Iskandar, 2017). Jika petani tidak peka, maka serangan awal dari hama ataupun penyakit kol bisa terabaikan dan dapat meluas sehingga menyebabkan kegagalan panen. Penanganan secara dini terhadap munculnya gejala penyakit menjadi salah satu hal yang penting untuk menentukan hasil panen yang didapat. Jika petani tersebut mengetahui pengetahuan lebih terhadap serangan penyakit maka serangan penyakit ini akan langsung dapat diatasi.

Salah satu cara untuk mendeteksi penyakit pada tanaman kol dengan memanfaatkan perkembangan teknologi dan informasi yaitu dengan mengembangkan ilmu kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), salah satunya adalah sistem pakar (handoko&neneng,2021).

Sistem pakar ini adalah salah satu sistem yang telah terkomputerisasi yang dapat membantu mendeteksi penyakit pada tanaman kol yang diharapkan mampu membantu i petani sayur kol dalam mengenali berbagai penyakit pada tanaman kol berdasarkan gejala-gejala yang muncul pada tanaman kol.

Penelitian ini menggunakan metode *naive bayes* karena dapat digunakan untuk proses diagnosa penyakit pada tanaman kol dilakukan dengan cara memasukan gejala yang muncul pada tanaman kol. Melalui gejala tersebut akan dilakukan perhitungan untuk memperoleh nilai probalitas posterior pada setiap *class* jenis penyakit yang akan dibahas pada penelitian ini. Jenis penyakit yang mempunyai nilai probalitas akhir tinggi maka akan diambil sebagai hasil diagnosa sistem pakar (handoko&neneng, 2021).

Sistem pakar ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan atau pelajaran bagi orang lain. Dengan demikian diharapkan orang lain yang masih awam mampu mendeteksi adanya penyakit pada tanaman kol nya dengan memilih gejala pada aplikasi seperti halnya konsultasi ke ahlinya. Penyakit tanaman kol perlu dibuatkan sistem pakar agar mampu melakukan proses secara berulang secara otomatis dan menyimpan pengetahuan serta keahlian para pakar. Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar (terutama yang termasuk keahlian langka) yang mungkin pada setiap daerah belum tentu terdapat pakar pertanian didalamnya.

Berdasarkan dari tinjauan permasalahan diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian pada pendeteksian penyakit pada tanaman kol dalam hal analisa yang dituangkan dalam bentuk tugas akhir dengan judul

“ Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Tanaman Kol Menggunakan Metode *Naive Bayes*”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas disimpulkan rumusan dalam penulisan ini adalah bagaimana merancang dan membangun Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit pada Tanaman Kol Menggunakan Metode *Naive Bayes* ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian sistem pakar untuk mendeteksi penyakit pada tanaman kol ini, penulis memberikan batasan agar tidak menyimpang dari tujuan guna mendapatkan hasil yang optimal. Batasan tersebut antara lain sebagai berikut:

- a. Perancangan sistem pakar untuk mendeteksi penyakit tanaman kol menggunakan metode *naïve bayes* ini hanya mendeteksi penyakit tanaman kol dan cara penanganan atau solusinya.
- b. Aplikasi sitem pakar ini bersifat *online*.
- c. *Database* pada aplikasi ini adalah *mysql*.
- d. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *PHP*.
- e. Aplikasi sistem pakar ini ditujukan para petani kol dan masyarakat umum
- f. Aplikasi ini dibuat berdasarkan 11 gejala dan 4 penyakit yaitu penyakit akar bengkak, penyakit bercak daun *Alternaria*, penyakit busuk hitam, dan penyakit busuk lunak.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini adalah merancang dan membangun aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi tanaman kol menggunakan metode *Naive bayes*.

1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui cara mengidentifikasi penyakit pada tanaman kol
- b. Mempermudah petani kol atau pengguna untuk mendapatkan informasi tentang solusi mengatasi masalah penyakit pada tanaman kol.
- c. Menggantikan pakar pertanian untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman kol, membantu mempermudah user untuk mencari informasi tentang penyakit pada tanaman kol serta cara untuk mengatasi penyakit pada tanaman kol.

1.5 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan ini terdiri dari 5 (Lima) bab yang akan diuraikan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari Latar Belakang Masalah, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan dan Manfaat, Jenis Penelitian, Metode Penelitian dan Sistematika Penelitian, dan Penjelasan Istilah Kunci.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan tentang teori-teori dan memaparkan ringkasan hasil penelitian relevan dan mendukung judul, serta mendasari pembahasan secara detail.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi antara lain : tinjauan umum yang menguraikan tentang gambaran objek penelitian, atau gambaran umum produk, serta data yang dipergunakan untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapi, berkaitan dengan kegiatan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang cara proses perhitungan dengan metode yang akan diterapkan dan juga hasil dari proses perhitungan. Dimulai dari pembahasan setiap bagian -bagian proses dengan tujuan untuk mengetahui apakah tiap proses berjalan baik sehingga mempermudah perbaikan apabila terjadi kesalahan dalam proses perhitungan dengan metode yang telah dibuah

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran, yang meliputi hasil penelitian yang disusun penulis serta hal-hal yang dapat disampaikan sebagai pengembangan lebih lanjut

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

Pada bagian ini penulis akan menguraikan tentang dasar-dasar teori yang berkaitan dengan pemodelan dan yang diinginkan dalam perangkat lunak yang digunakan.

2.1.1 Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke computer, agar computer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Diharapkan dengan sistem pakar ini, pengguna dapat menyelesaikan masalah tertentu, tanpa bantuan para ahli dalam bidang tersebut (Nainggolan, dkk 2018).

Sistem pakar memungkinkan seseorang yang kurang memahami suatu permasalahan terbantu melalui aplikasi sistem pakar yang dibuat. Permasalahan yang telah diidentifikasi dapat diproses dan diolah sedemikian rupa sehingga dihasilkan suatu kesimpulan mengenai suatu permasalahan.

Alasan mendasar dikembangkannya sistem pakar adalah untuk menggantikan tugas-tugas dari para ahli digantikan hanya dengan sebuah sistem, tanpa harus seorang ahli atau pakar bekerja di tempat tersebut. Selain itu keuntungan sistem pakar adalah bisa melakukan proses berulang ulang, menghemat waktu dalam mengambil keputusan, meningkatkan kapabiitas dalam

menyelesaikan masalah, meningkatkan kualitas, menyimpan keahlian dan kemampuan para pakar.

2.2.2 Tanaman KOL

Kol (*brassica oleraceae*) adalah salah satu sayuran yang banyak mendapatkan perhatian karena memiliki nilai ekonomis yang dibutuhkan oleh semua orang di Indonesia karena manfaat kubis yang dibutuhkan banyak orang beberapa tahun ini banyak petani yang menanam kubis (irachman, 2020)

Kol bernilai ekonomi tinggi di kalangan petani Indonesia, sehingga telah lama dikenal dan dibudidayakan di Indonesia. Produksi kol di Indonesia, selain untuk memenuhi keperluan dalam negeri, karena tanaman kubis berperan penting untuk kesehatan manusia karena mengandung vitamin dan mineral yang cukup banyak yang diperlukan tubuh dan dapat membantu pencernaan makanan, menetralkan zat – zat asam dan tinggi serat. Ada beberapa jenis tanaman kubis yang banyak diusahakan, di antaranya ialah kol krop, kol daun, kol umbi, kol tunas, dan kol bunga. Pada saat ini jenis yang dikembangkan secara komersial adalah kol putih dan kol bunga.

Selain itu tanaman kol juga merupakan komoditas ekspor. Indonesia memiliki beberapa sayuran utama yang dibudidayakan dan diekspor dan kubis termasuk kelompok enam besar sayuran utama yang diekspor Indonesia, yakni bersama-sama dengan bawang merah, cabai, kacang panjang, mentimun dan tomat (Anwar, Sudarsono, Ilyas, 2005).

Menurut badan pusat statistika ada beberapa hama dan penyakit pada tanaman kol di antaranya adalah hama ulat grayak, hama ulat krop, hama ulat tritip, penyakit busuk hitam, penyakit busuk lunak, akar gada/ akar bengkok, penyakit daun alteria

2.2.3 Metode *naïve bayes*

Naive Bayes Classifier merupakan suatu klasifikasi berpeluang sederhana berdasarkan aplikasi teorema Bayes dengan asumsi antar variabel penjelas saling bebas (*independen*) yaitu kehadiran atau ketiadaan dari suatu kejadian tertentu dari suatu kelompok tidak berhubungan dengan kehadiran atau ketiadaan dari kejadian lain (marifati, kesuma 2018).

2.2.4 *Unifed Modelling Language*

UML (Unified Modelling Language) adalah salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi objek (Munawar 2018).

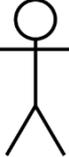
Unified Modelling Language menyediakan diagram-diagram yang sangat kaya dan dapat diperluas sesuai kebutuhan kita. Diagram adalah representasi secara grafis dari elemen elemen tertentu beserta hubungan hubungannya. Diagram penting karena diagram menyediakan representasi secara grafis dari sistem (atau bagiannya). Representasi grafis sangat memudahkan pemahaman terhadap sistem.

a. *Use Case Diagram*

Use Case merupakan pemodelan untuk melakukan (behavior) sistem informasi yang dibuat. *Use Case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang dibuat (Rosa dan Shalahuddin 2016).

Berikut ini adalah simbol-simbol dalam *Use Case Diagram* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Simbol *Use Case Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketikaberinteraksi dengan <i>use case</i> .
	<i>Dependency</i>	Hubungan perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergabung pada elemen yang tidak mandiri.
	<i>Generalization</i>	Hubungan objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dengan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara eksplisit.
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
	<i>Association</i>	Menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
	<i>System</i>	Menspesifikasikan paketyang menampilkan sistem secara terbatas.

b. *Activity Diagram*

Activity Diagram adalah diagram aktivitas yang menggambarkan *workflow* (aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak (Rosa dan Shalahuddin 2016:161).

Berikut ini adalah simbol-simbol dalam *Activity Diagram*. Dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Simbol *Activity Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Activity</i>	Memperlihatkan masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
	<i>Action</i>	<i>State</i> dari sebuah sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
	<i>Initial Node</i>	Objek dibentuk atau diawali.
	<i>Activity Final Node</i>	Objek dibentuk dan dihancurkan.
	<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran.

c . *Sequence Diagram*

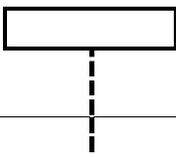
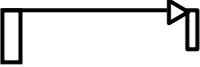
Diagram sekuen menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. *Sequence diagram* merupakan diagram yang menjelaskan bagaimana suatu operasi itu dilakukan. *Message* atau pesan apa yang dikirimkan

Pelaksanaannya, diagram ini diatur berdasarkan waktu. Objek – objek yang berkaitan dengan proses berjalannya operasi diurutkan dari kiri ke kanan berdasarkan waktu terjadinya secara terurut (Rosa dan Shalahuddin 2016).

Berikut ini adalah simbol-simbol dalam *Sequence Diagram* .

Dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Simbol *Sequence Diagram*

Simbol		Keterangan
	<i>LifeLine</i>	Objek entity, antarmuka yang saling berinteraksi.
	<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi tentang aktifitas yang terjadi.
	<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi tentang aktifitas yang terjadi

d. *Class Diagram*

Diagram kelas menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi

2.2.5 Microsoft Visio

Microsoft Visio (atau sering disebut Visio) adalah sebuah program aplikasi komputer yang sering digunakan untuk membuat diagram, diagram alir (*flowchart*), brainstorm, dan skema jaringan yang dirilis oleh Microsoft Corporation. Aplikasi ini menggunakan grafik vektor untuk membuat diagram-diagramnya. Visio aslinya bukanlah buatan Microsoft Corporation, melainkan buatan Visio Corporation, yang diakuisisi oleh Microsoft pada tahun 2000. Visio 2007 Standard dan Professional menawarkan antarmuka pengguna yang sama, tapi seri Professional menawarkan lebih banyak pilihan template untuk pembuatan diagram yang lebih lanjut dan juga penataan letak (*layout*). Selain itu, edisi Professional juga memudahkan pengguna untuk mengoneksikan diagram-diagram buatan mereka terhadap beberapa sumber data dan juga menampilkan informasi secara visual dengan menggunakan grafik.



Gambar 1. Logo ms visio

2.2.6 Balsamiq wireframes

Balsamiq wireframes adalah sebuah *software* yang digunakan untuk pembuatan desain atau *prototyping* dalam pembuatan tampilan user interface pada sebuah aplikasi. Dengan menggunakan Balsamiq Mockup kita dimudahkan dalam pembuatan *user interface* karena Balsamiq Mockup sudah menyediakan tools yang dapat memudahkan dalam membuat desain *prototyping* aplikasi yang akan kita buat. (Ardhiyani 2012). Dalam jurnal yang membahas tentang analisis *user interface* telah menerapkan Balsamiq sebagai *tools* untuk membangun model *interface*-nya.



Gambar 2. Logo balsamiq wireframes

2.3 Penelitian yang Relevan

Untuk menghindari plagiasi dari pihak lain penulis melakukan penelusuran terkait penelitian-penelitian yang sudah ada. Dari hasil penelitian yang sudah ada terdapat beberapa masalah yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti :

Tabel 4. penelitian yang relevan

No	Penulis/ Tahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
1.	Dewi dkk, 2015	Diagnosa penyakit	Naïve bayes	Proses diagnosa penyakit sapi potong dilakukan dengan cara memasukkan gejala klinis yang muncul pada ternak. Melalui gejala klinis tersebut akan dilakukan perhitungan dengan metode Naive Bayes untuk mendapatkan nilai probabilitas posterior setiap class jenis penyakit ternak yang menjadi studi kasus pada penelitian ini. Jenis penyakit yang memiliki nilai probabilitas akhir tinggi akan diambil sebagai hasil diagnosa sistem pakar.	Sistem pakar diagnosa penyakit sapi potong ini memiliki kinerja sistem yang mampu berjalan dengan baik sesuai kebutuhan fungsional. Hal ini berdasarkan pengujian blackbox yang telah membuktikan bahwa seluruh fungsi dapat bekerja sesuai dengan hasil yang diharapkan

No	Penulis/ Tahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
2.	Puspa, 2018	Diagnosa penyakit	Naïve Bayes	sistem pakar penyakit hipertensi menggunakan metode naive bayes ini dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosa penyakit hipertensi. Perhitungan sistem pakar ini dihitung berdasarkan dari proses basis aturan.	Sistem Pakar ini melakukan pengujian dari beberapa proses utama yang menggunakan naive bayes, maka secara umum sistem telah bekerja dengan baik. Berdasarkan pada pengujian yang telah dilakukan, penulis memberikan saran yaitu dalam pembuatan sistem selanjutnya dapat menambah dengan fitur- fitur program yang lebih menarik, selain itu diharapkan sistem selanjutnya dapat dikembangkan dengan model perhitungan yang lain, seperti: Fuzzy, GAP, atau yang lainnya dan tentunya mengembangkan ke dalam bentuk aplikasi yang berbasis android

No	Penulis /Tahun	Topik penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
					sehingga masyarakat akan lebih mudah untuk mengaksesnya
3.	Syarifudin dkk, 2018	Diagnosa penyakit	Naïve Bayes	Sistem ini digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung ini layak digunakan oleh masyarakat maupun pihak dinas terkait karena menghasilkan nilai usability testing dengan predikat sangat baik	Sistem Pakar ini layak digunakan oleh masyarakat maupun pihak dinas terkait karena menghasilkan nilai usability testing dengan predikat sangat baik
4.	Yuliana & Sinaga, 2019	Diagnosa penyakit	Naïve Bayes	Sistem ini dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada gigi dengan cara memasukan gejala-gejala yang muncul sehingga dapat mendiagnosa jenis penyakit	Sistem dapat menghasilkan diagnose yang valid dengan mencari nilai probabilitas hingga dapat disimpulkan penyakit gigi apa yang dialami pasien

No	Penulis/Tahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
5.	Handoko & Neneng, 2021	Diagnosa penyakit	Naïve Bayes	Sistem ini dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit selama masa kehamilan dengan cara memasukkan gejala yang muncul pada ibu hamil	Sistem dapat mengeluarkan hasil perhitungan yang valid , sehingga proses diagnose mendapatkan hasil yang sebenarnya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

Penulis membuat Tugas Akhir yang berjudul “**Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Tanaman Kol Menggunakan Metode *Naive Bayes***” dilakukan di Badan Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Tengah dan kebun bapak Davit di Desa Tahai Jaya kecamatan Maliku Kabupaten Pulang Pisau Kalimantan tengah. Adapun alasan melakukan penelitian di kebun Bapak Davit adalah beliau termasuk salah satu petani sayur yang menanam Kol yang sesuai dengan pembahasan penelitian yang penulis lakukan untuk menambah data dan informasi penulis terkait tanaman Kol.



Gambar 3. Kebun bapak Davit
Desa Tahai Jaya kecamatan Maliku Kabupaten Pulang Pisau Kalimantan
Tengah

3.2 Jenis penelitian

Terkait dengan jenis penelitian dalam proposal ini, jika ditinjau dari rancangan penelitian maka dapat digolongkan ke pengembangan (Litbang) atau

sering juga disebut dengan istilah *Research & Development (R&D)*, merupakan jenis penelitian yang umumnya banyak digunakan dalam dunia pendidikan. Secara umum pengertian penelitian pengembangan dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk memperoleh data sehingga dapat dipergunakan untuk menghasilkan, mengembangkan dan memvalidasi produk. Pada penelitian pengembangan ini penulis menggunakan metode sebagai berikut :

- a. *Studying research findings pertinent to the product to be develop*, yang artinya melakukan studi atau penelitian awal untuk mencari temuan-temuan penelitian terkait dengan produk yang akan dikembangkan. Pada Langkah ini penulis melakukan observasi yang dimana mencari tau tentang gejala yang muncul pada tanaman kol yang ada pada kebun bapak Davit yang bisa menyebabkan tanaman kol terkena penyakit. Selain observasi yang dilakukan oleh penulis juga melakukan wawancara terkait masalah yang pernah dialami bapak davit saat menjadi petani kol, contohnya seperti penyakit dan hama yang menyerang tanaman kol.
- b. *Developing the product base on this findings*, yang berarti mengembangkan produk berdasarkan temuan penelitian tersebut. Pada Langkah ini penulis melakukan pengembangan produk berupa aplikasi sistem pakar yang diharapkan dapat mempermudah para petani atau orang lain untuk melakukan pendeteksian terhadap tanaman kol.

- c. *Field testing it in the setting where it will be used eventually*, berarti dilakukannya uji lapangan dalam pengaturan/kondisi atau situasi senyatanya di mana produk tersebut nantinya digunakan.
- d. *Revising it to correct the deficiencies found in the field-testing stage*, yang berarti melakukan revisi untuk perbaikan kelemahan-kelemahan.

3.3 Desain Penelitian

Adapun dalam penelitian ini untuk mempermudah proses membangun aplikasi Sistem Pakar ini maka penulis menggunakan sebuah kerangka kerja agar proses penelitian menjadi lebih terstruktur. Metode yang penulis gunakan sebagai kerangka kerja penelitian ini adalah metode *software development life cycle (SDLC)*.



Gambar 4. Metode SDLC (*System Development life cycle*)
Sumber : Google :inMarketing

Menurut Rosa & Shalahuddin (2018), tahapan pengembangan software melalui proses SDLC (*Software Development Life Cycle*) mempunyai 5 tahap, *Requirement Analysis* atau Analisa Kebutuhan, *Design* atau Rancangan, Implementasi, *Testing* dan *Evolution* atau bisa

diganti dengan *Maintenance Program*. Berikut ini adalah 5 tahap proses SDLC:

a. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan meneliti dan menganalisa data kebutuhan yang bisa didapatkan melalui observasi lapangan atau wawancara. Hasil dari tahap ini akan digunakan sebagai acuan dalam merancang *software* yang akan dikembangkan.

b. Merancang *Software*

Tahap design atau rancangan adalah menentukan cara kerja sistem dalam hal arsitektur, *interface*, *database* dan rancangan alur program. Hasil dari proses perancangan ini akan didapatkan spesifikasi sistem.

c. Implementasi *Software*

Dalam tahap ini, *software* akan dikembangkan dengan landasan design atau rancangan yang sudah dibuat sebelumnya dan kemudian diimplementasikan pada piranti terkait.

d. Testing *Software*

Sebelum *software* diterbitkan secara keseluruhan perlu dilakukan testing untuk memastikan bahwa *software* yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan yang sudah ditentukan sebelumnya.

e. *Pemeliharaan Software*

Maintenance atau pemeliharaan *software* dapat dilakukan secara berkala untuk memeriksa jika *software* bekerja sebagai mana mestinya

3.4 Instrumen Penelitian

Di dalam sebuah penelitian dibutuhkan instrumen untuk mendapatkan data yang valid.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan teknik pengumpulan data yang akan dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.4.1 Wawancara

Penulis telah mengumpulkan data dan informasi melalui tanya jawab pada pihak terkait yaitu Bapak Parman, MP dan Bapak Sigit Ramono, S.P selaku salah satu pakar pertanian yang bekerja di Badan Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Tengah tentunya dengan data yang valid agar penelitian ini berjalan dengan lancar.

3.4.2 Observasi

Observasi dilakukan guna melengkapi pengumpulan data khususnya penyakit-penyakit apa saja yang kemungkinan muncul pada tanaman Kol. Pada penelitian ini penulis melakukan penelitian di kebun Bapak Davit di desa Tahai jaya Kecamatan Maluku kabupaten Pulang

Pisau. kegiatan observasi yang dilakukan adalah mengamati tanaman Kol, hasil yang saya dapatkan adalah dari jumlah kol yang ada sekitar 114 tanaman ada 17 tanaman yang memiliki gejala daun bolong, 12 tanaman bercak coklat, 8 tanaman busuk batang, 11 tanaman layu dan ada sekitar 70 tanaman yang sehat. Dari hasil pengamatan dilapangan dapat disimpulkan tanaman kol yang ada dikebun pak davit ini 65% sehat dan 35% lainnya memiliki gejala yang mengarah pada penyakit busuk batang dan penyakit bercak daun *Alternaria*.



Gambar 6. Observasi dilapangan

3.4.3 Studi Pustaka

Teknik pengumpulan data yang lainnya yaitu berupa dari Pustaka. Studi Pustaka merupakan suatu kegiatan penelusuran dan kegiatan penelitian literatur. Kegiatan ini dilakukan untuk mengumpulkan data yang berasal dari jurnal untuk mendukung penelitian.

3.5 Analisis Kebutuhan

Dalam penelitian ini penulis melakukan beberapa analisis kebutuhan sebagai berikut :

3.5.1 Analisis Data

Berdasarkan hasil wawancara, observasi dan studi Pustaka yang dilakukan oleh penulis terhadap penelitian ini, data yang dibutuhkan untuk pengembangan aplikasi sistem pakar ini adalah berupa data referensi yang bisa dibuat kemudian dijadikan asset kedalam pengembangan aplikasi sistem pakar yang dibuat, data-data referensi tersebut bisa dicari melalui observasi tanya jawab langsung dengan petani kol terkait, website, jurnal, atau apapun yang bisa dijadikan sebagai data komponen pengembangan aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit tanaman kol ini. Adapun data yang diperlukan untuk penelitian ini adalah:

a. Data jenis penyakit

Daftar nama penyakit kol yang ditunjukkan pada tabel 5. Jumlah nama penyakit ada 4 penyakit.

Tabel 5. Jenis penyakit tanaman kol

Kode	Penyakit
A01	Penyakit akar bengkok
A02	Penyakit bercak daun alternaria

Kode	Penyakit
A03	Penyakit busuk hitam
A04	Penyakit busuk lunak

b. Data gejala

Daftar nama gejala penyakit kol ditunjukkan pada tabel 6. Jumlah gejala terdapat 11 gejala penyakit.

Tabel 6. Gejala penyakit tanaman kol

Kode	Gejala
B01	Tanaman layu dan segar kembali pada malam hari
B02	Akar membengkak
B03	Bercak hitam pada akar
B04	Bercak coklat muda pada daun
B05	Terdapat garis konsentris
B06	Terdapat garis berwarna kehitam-hitaman pada akar, batang, dan tangkai
B07	Bercak coklat kehitam-hitaman pada daun atau bunga

Kode	Gejala
B08	Terdapat busuk pada batang atau pangkal bunga
B09	Daun berlubang-lubang
B010	Daun memiliki banyak bercak
B011	Tanaman kerdil

c. Tabel Rule

Kaidah aturan atau *rule base* merupakan aturan yang bertujuan untuk menghubungkan gejala dengan penyakit yang terdapat pada tanaman kol. *Rule base* ini bertujuan untuk menarik penyakit yang ada pada tanaman kol.

Tabel 7. Tabel *rule base*

Rule base	Gejala	Jenis penyakit
Rule 1	IF tanaman layu dan segar Kembali dimalam hari is true AND akar membengkak THEN akar bengkak	Akar bengkak
Rule 2	IF bercak coklat muda pada daun is true AND terdapat garis konsentris is true THEN bercak daun Alternaria	Bercak daun Alternaria
Rule 3	IF tanaman kerdil is true AND bercak hitam pada akar is true AND terdapat garis kehitaman	Busuk hitam

Rule base	Gejala	Jenis penyakit
	pada akar, batang, dan tangkai is true THEN Busuk hitam	
Rule 4	IF bercak hitam pada akar is true AND terdapat garis konsentris is true AND bercak coklat kehitaman pada daun dan bunga is true THEN Busuk lunak	Busuk lunak
Rule 5	IF bercak coklat pada daun is true AND terdapat busuk pada batang atau pangkal bunga is true AND daun berlubang-lubang is true THEN Penyakit daun Alternaria	bercak daun Alternaria

d. Contoh studi kasus

1. Seorang *user* menginput B03, B8, dan B11. Penyakit yang menyerang tanaman kol berdasarkan gejala tersebut nilai probabilitas bayes

Nilai probalitas gejala $B03 = 0,4 = P(E|H1)$, $B08 = 0,5 = P(E|H2)$, $B11 = 0,8 = P(E|H3)$

Penyelesaian :

- a. Mencari semesta dengan menjumlahkan probalitas tiap gejala

$$\sum_{n=1}^3 = B03 + B08 + B11$$

$$= 0,4 + 0,5 + 0,8$$

$$= 1,7$$

b. Menghitung nilai probabilitas H tanpa memandang evidence

apapun :

$$= P(H1) = \frac{P(E|H1) = 0.4}{\sum_{i=1}^n (P(E|H1)) 1.7} = 0.235$$

$$= P(H2) = \frac{P(E|H2) = 0.5}{\sum_{i=1}^n (P(E|H2)) 1.7} = 0.294$$

$$= P(H3) = \frac{P(E|H3) = 0.8}{\sum_{i=1}^n (P(E|H3)) 1.7} = 0.470$$

c. Menghitung probabilitas evidence E

$$\sum_{k=1}^3 = P(Hi) * P(E|Hi)$$

$$= P(H1) * P(E|H1) + P(H2) * P(E|H2) + P(H3) * P(E|H3)$$

$$= 0.253 * 0.4 + 0.294 * 0.5 + 0.470 * 0.8$$

$$= 0.094 + 0.147 + 0.376$$

$$= 0.617$$

d. Menghitung nilai bayes setiap hipotesis

$$= P(H1|E) = \frac{0.4 * 0.235}{0.617} = 0.1523$$

$$= P(H2|E) = \frac{0.5 * 0.294}{0.617} = 0.2382$$

$$= P(H3|E) = \frac{0.8 * 0.470}{0.617} = 0.6094$$

e. Setelah mendapatkan seluruh nilai bayes, maka Langkah

selanjutnya adalah menghitung total nilai bayes

$$= 0.4 * 0.1523 + 0.5 * 0.2382 + 0.8 * 0.6094$$

$$= 0.06092 + 0.1191 + 0.48752$$

$$= 0.66754$$

f. Langkah terakhir adalah menghitung nilai presentase dari

total nilai bayes yaitu :

$$= 0.66754 * 100\%$$

$$= 66.754\% \text{ (kemungkinan besar penyakit Busuk Hitam)}$$

2. Seorang *user* menginput B02, B05, dan B10. Penyakit yang menyerang tanaman kol berdasarkan gejala tersebut nilai probabilitas bayes

Nilai probabilitas gejala B02 = 0,6 = P (E|H1) , B05 = 0,3 = P (E|H2) , B10 = 0,5 = P (E|H3)

Penyelesaian :

a. Mencari semesta dengan menjumlahkan probabilitas tiap gejala

$$\sum_{n=1}^3 = B02 + B05 + B10$$

$$= 0,6 + 0.3 + 0.5$$

$$= 1.4$$

b. Menghitung nilai probabilitas H tanpa memandang evidence

apapun :

$$P(H1) = \frac{P(E|H1) = 0.6}{\sum_{i=1}^n (P(E|H1))^{1.4}} = 0.428$$

$$P(H2) = \frac{P(E|H2) = 0.3}{\sum_{i=1}^n (P(E|H2))^{1.4}} = 0.214$$

$$P(H3) = \frac{P(E|H3) = 0.5}{\sum_{i=1}^n (P(E|H3))^{1.4}} = 0.357$$

c. Menghitung probabilitas evidence E

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^3 &= P(Hi) * P(E|Hi) \\ &= P(H1) * P(E|H1) + P(H2) * P(E|H2) + P(H3) * \\ &\quad P(E|H3) \\ &= 0.428 * 0.6 + 0.241 * 0.3 + 0.357 * 0.5 \\ &= 0.256 + 0.072 + 0.178 \\ &= 0.506 \end{aligned}$$

d. Menghitung nilai bayes setiap hipotesis

$$= P(H1|E) = \frac{0.6 * 0.428}{0.506} = 0.5075$$

$$= P(H2|E) = \frac{0.3 * 0.241}{0.506} = 0.1428$$

$$= P(H3|E) = \frac{0.5 * 0.357}{0.506} = 0.3705$$

- e. Setelah mendapatkan seluruh nilai bayes, maka Langkah selanjutnya adalah menghitung total nilai bayes
- $$\begin{aligned} &= 0.6 * 0.5075 + 0.3 * 0.1428 + 0.5 * 0.3705 \\ &= 0.3045 + 0.04284 + 0.18525 \\ &= 0.53259 \end{aligned}$$
- f. Langkah terakhir adalah menghitung nilai presentase dari total nilai bayes yaitu :
- $$\begin{aligned} &= 0.53259 * 100\% \\ &= 53.259\% \text{ (kemungkinan besar Penyakit bercak daun } \\ &\text{alternaria)} \end{aligned}$$

3.5.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Perencanaan alat dan bahan di butuhkan untuk menunjang penyelesaian penelitian yang akan diselesaikan. Adapaun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini ada dua jenis, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

- a. Perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan website ini adalah sebagai berikut :

Tabel 7. kebutuhan perangkat keras

Perangkat keras	Spesifikasi
Type laptop	Acer Z476-31TB
Processor	Intel ® Core TM i3-6006U processor (2.0GHz)
RAM	4 GB
Harddisk	512 SSD

- b. Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan website ini adalah sebagai berikut :

Tabel 8. kebutuhan perangkat lunak

Perangkat lunak	Kegunaan
Google Chrome	Digunakan sebagai peramban dalam mencari informasi tambahan lainnya
Balsamiq	Digunakan untuk mendesain sistem
PHP	Digunakan untuk membuat aplikasi berbasis WEB
Microsoft visio	Digunakan untuk pembuatan Use case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class diagram

3.5.3 Analisis Kelemahan

Pada kebun Bapak Davit itu sendiri masih belum memiliki suatu system berupa sebuah perangkat aplikasi (*software*) yang dapat menentukan suatu jenis penyakit tanaman Kol maupun Tanaman Sayur lainnya, dengan mengidentifikasi melalui gejala dan penyakit dari tanaman Kol itu sendiri.

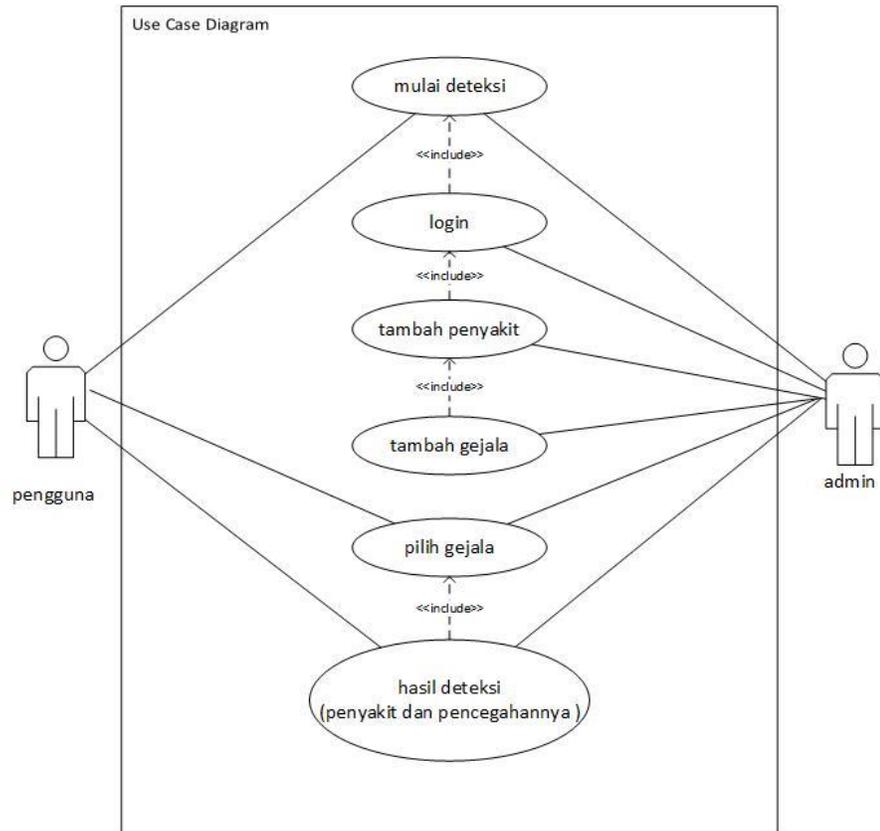
3.6 Desain

3.6.1 Desain proses

Dalam desain proses, penulis menggunakan UML (*unified modelling Language*) yang berisi *use case diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram* untuk menguraikan desain proses dari aplikasi pendeteksi penyakit pada tanaman Kol yang akan dibuat sebagai berikut :

1. *Use Case Diagram*

Diagram use case disini merupakan gambaran dari admin dan pengguna yang menggunakan aplikasi dan perilaku terhadap aplikasi. *Use Case Diagram* dapat dilihat pada gambar 7.

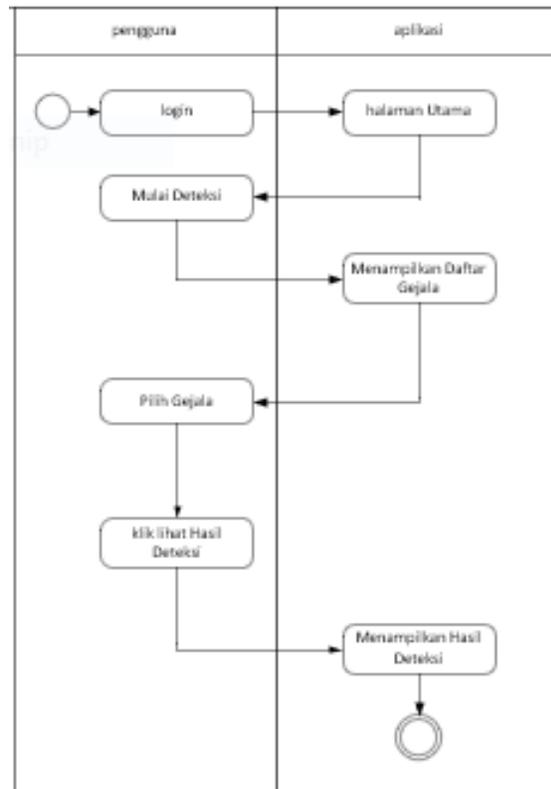


Gambar 7. Use Case Diagram Aplikasi

Gambar 7 menggambarkan *actor* yaitu pengguna. Use Case ini merupakan suatu proses dari aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit pada tanaman kol. Pertama-tama pengguna login, klik mulai deteksi, memilih gejala, dan melakukan klik hasil deteksi untuk mendeteksi penyakit pada KOL.

2. Activity Diagram

Activity Diagram dibawah ini merupakan gambaran dari aliran kerja atau aktivitas dari sebuah pengguna dan aplikasi. *Activity Diagram* dapat dilihat pada gambar 8.



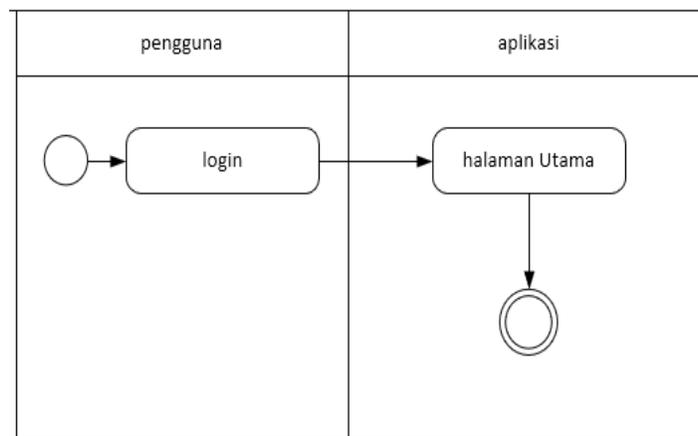
Gambar 8 . *Activity Diagram* Aplikasi

Gambar 8 menguraikan proses dari aplikasisistem pakar untuk mendeteksi penyakit pada tanaman kol menggunakan metode naïve bayes. Langkah pertama pengguna bertugas melakukan “login” dan tunggu output menampilkan “ halaman utama”. Selanjutnya pengguna mengklik “ mulai deteksi” dan kemudian “menampilkan daftar gejala” pada sistem. Selanjutnya pengguna memilih gejala dan melakukan klik “hasil deteksi” maka sistem akan menganalisa gejala yang telah dipilih sehingga output yang keluar berupa penyakit tanaman Kol dan cara

pencegahannya, berikut adalah Diagram Activity pengguna pada aplikasi.

a. *Activity Diagram* login Admin

Activity Diagram dibawah ini menggambarkan aktivitas pengguna dan aplikasi. *Activity Diagram* dapat dilihat pada gambar 9

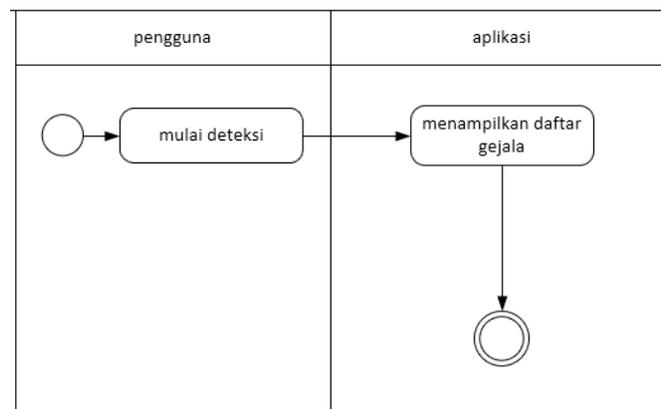


Gambar 9. *Activity Diagram* Login

Gambar 9 menguraikan proses pertama yang dilakukan pengguna pada aplikasi sistem pakar ini. Pengguna melakukan “Login”, dan selanjutnya system akan menampilkan output “halaman utama”

b) *Activity Diagram* deteksi

Activity Diagram dibawah ini menggambarkan aktivitas pengguna dan aplikasi. *Activity Diagram* dapat dilihat pada gambar 10.

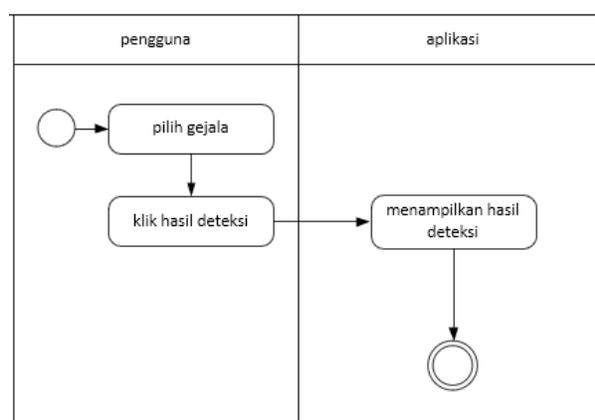


Gambar 10. *Activity Diagram* deteksi

Gambar 10 menguraikan proses selanjutnya yang dilakukan pengguna pada aplikasi yaitu pengguna mengklik tombol “ mulai deteksi “ dan selanjutnya system akan menampilkan output “ menampilkan daftar gejala.

c). *Activity Diagram Hasil Deteksi*

Activity Diagram dibawah ini menggambarkan aktivitas pengguna dan aplikasi. *Activity Diagram* dapat dilihat pada gambar 11.



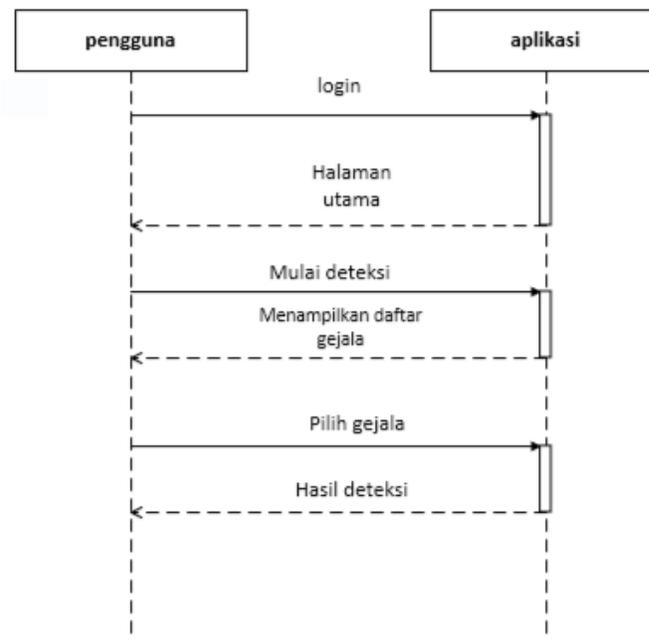
Gambar 11. *Activity Diagram Hasil Deteksi*

Gambar 11 menguraikan proses selanjutnya yaitu pengguna “ memilih gejala “ dan mengklik “ klik hasil deteksi “ kemudian aplikasi akan memproses dan akan menampilkan hasil deteksi penyakit tanaman Kol dan cara pencegahanny

3. Sequence Diagram

a. Sequence Diagram aplikasi

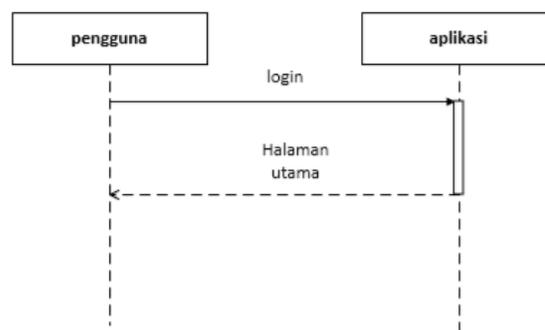
Sequence Diagram dibawah ini menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam sebuah system secara terperinci. Diagram dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. *Sequence Diagram* Aplikasi

b. *Sequence Diagram* Login

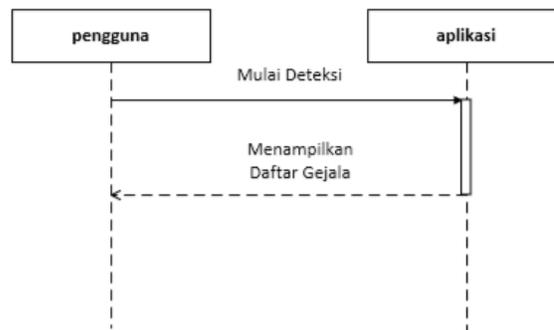
Sequence Diagram dibawah ini menggambarkan halaman login. Pertama pengguna akan diminta memasukkan username dan password, lalu sistem akan langsung menampilkan halaman utama pada aplikasi sistem pakar ini.



Gambar 13 . *Sequence Diagram* Login

c. *Sequence Diagram* Deteksi

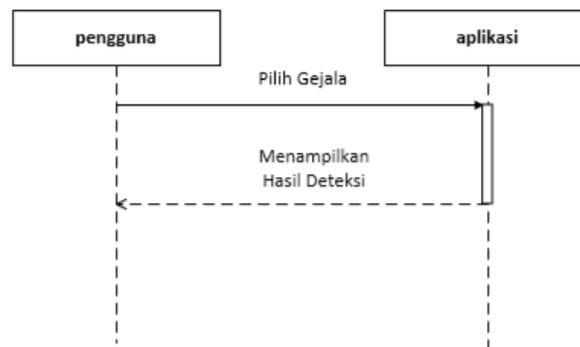
Sequence Diagram dibawah ini menggambarkan halaman deteksi. Setelah login pengguna harus mengklik “mulai deteksi” dan sistem akan menampilkan halaman pilih gejala.



Gambar 14. *Sequence Diagram* Deteksi

d. *Sequence Diagram* Hasil Deteksi

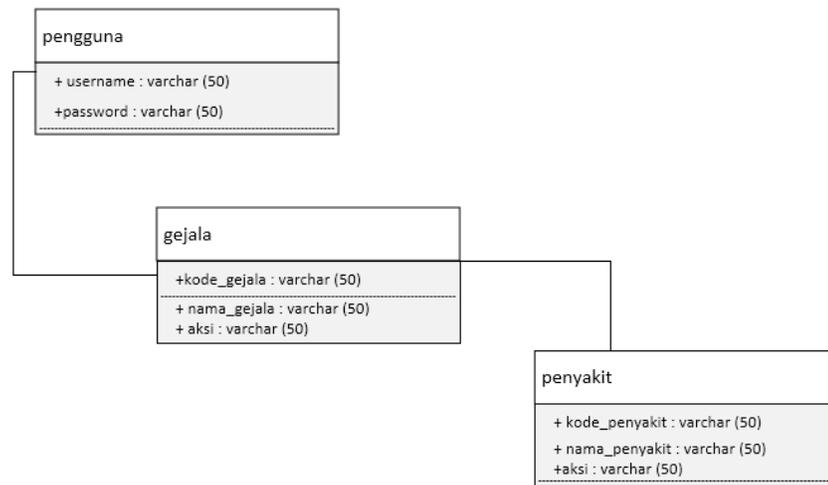
Sequence Diagram dibawah ini menggambarkan halaman hasil deteksi. Setelah memilih gejala pengguna harus mengklik “ hasil deteksi” kemudian sistem akan menampilkan hasil deteksi menurut gejala yang telah dimasukan.



Gambar 15. *Sequence Diagram* Hasil deteksi

g. *Class diagram*

Class diagram adalah salah satu jenis diagram yang paling berguna di UML, hal ini karena dapat dengan jelas memetakan struktur sistem tertentu dengan memodelkan kelas, atribut, operasi serta hubungan antar objek.

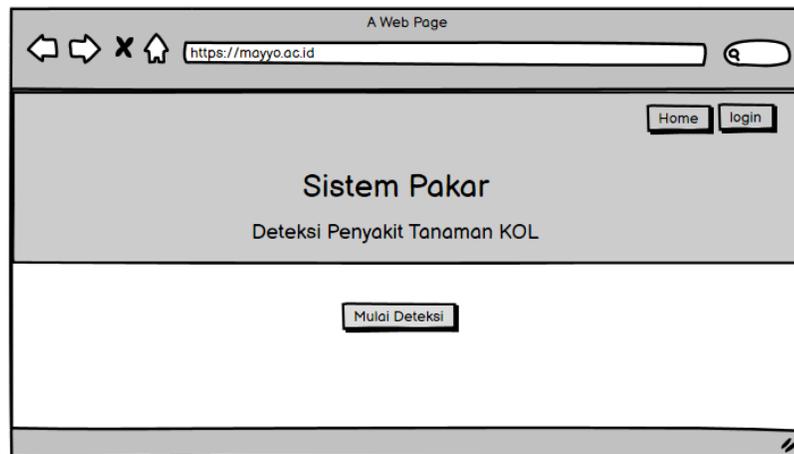


Gambar 16. *Class diagram*

3.6.2 Desain Perangkat Lunak

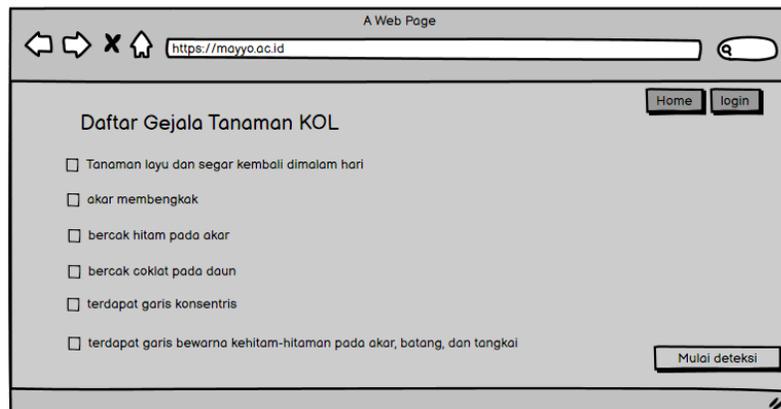
Pada tahap ini menganalisa desain sistem dimana desain sistem yang akan dibangun agar memudahkan penulis dalam membangun sebuah sistem dengan lebih kompleks, dan tahapannya sebagai berikut:

- a. Pada gambar 17 merupakan desain awal yaitu Halaman Utama dari aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit tanaman kol, dapat dilihat pada gambar dibawah berikut :



Gambar 17. Halaman Utama

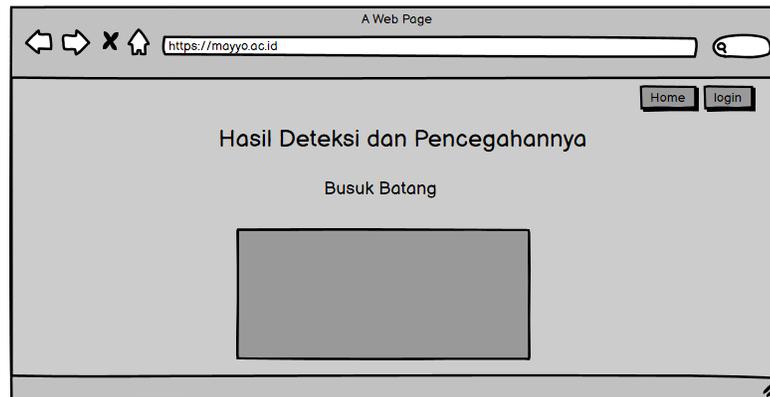
- b. Pada gambar 18 menggambarkan analisa desain pada Halaman gejala yang dimana pada halaman ini pengguna harus memilih gejala terlebih dahulu untuk bisa melanjutkan kelangkah selanjutnya. Dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 18. Halaman Pilih Gejala

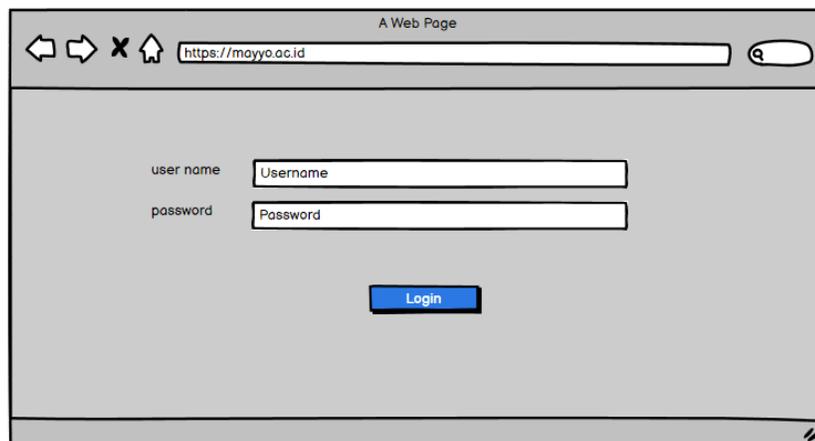
- c. Pada gambar 19 menggambarkan analisa desain Halaman terakhir yaitu Halaman Hasil Deteksi, setelah memilih gejala pengguna bisa

mengklik mulai deteksi dan tunggu beberapa saat agar dapat mengetahui hasil deteksi tersebut. Dapat dilihat pada gambar berikut :



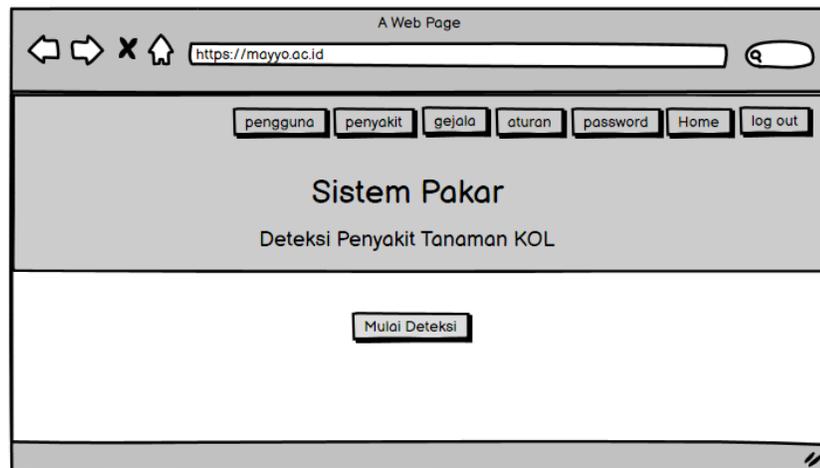
Gambar 19. Halaman Hasil Deteksi

- d. Pada gambar 20 menggambarkan analisa desain pada Halaman Login admin yang dimana pada halaman ini admin harus memaskan username dan password terlebih dahulu untuk bisa melanjutkan kelangkah selanjutnya. Dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 20. Halaman Login Admin

- e. Pada gambar 21 menggambarkan analisa desain pada Halaman Utama Admin yang dimana pada halaman ini Admin dapat menambah data penyakit dan gejala. Dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 21. Halaman Utama Admin

3.6.3 Desain Basis Data

Pada bagian ini penulis menggunakan database mysql yang dibuat untuk menyimpan data-data yang akan digunakan dalam proses pengolahan data pengguna, data gejala, data penyakit dan pencegahannya. Berikut adalah desain dari table-tabel yang dibuat dalam database.

a. Desain tabel login

Pengguna merupakan tabel yang menyimpan data pengguna saat melakukan login pada sistem. Berikut spesifikasi dari pengguna.

Tabel 9. Spesifikasi pengguna

Kolom	Jenis	Keterangan
username	Varchar (50)	
password	Varchar (50)	
level	Varchar (50)	Admin/pengguna

b. Desain tabel gejala

Tabel gejala adalah tabel yang berisi gejala penyakit tanaman kol , berikut spesifikasinya.

Tabel 10. Spesifikasi gejala

Kolom	Jenis	Keterangan
Kode_gejala	Varchar (4)	<i>Primary key</i>
Nama_gejala	Varchar (100)	

c. Desain tabel penyakit

Tabel penyakit adalah tabel yang berisi diagnose penyakit tanaman kol, berikut spesifikasinya :

Tabel 11. Spesifikasi penyakit

Kolom	Jenis	Keterangan
Kode_penyakit	Varchar (3)	<i>Primary key</i>
Nama_penyakit	Varchar (255)	
Bobot	Double	
Keterangan	Text	
Gambar	Varchar (50)	

d. Desain tabel aturan

Tabel aturan adalah tabel yang berisi aturan diagnosa penyakit tanaman kol, berikut spesifikasinya :

Tabel 11. Spesifikasi aturan

Kolom	Jenis	Keterangan
Id	Int (11)	<i>Primary key</i>
Kode_penyakit	Varchar (16)	
Kode_gejala	Varchar (16)	
Nilai	Double	

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Hasil

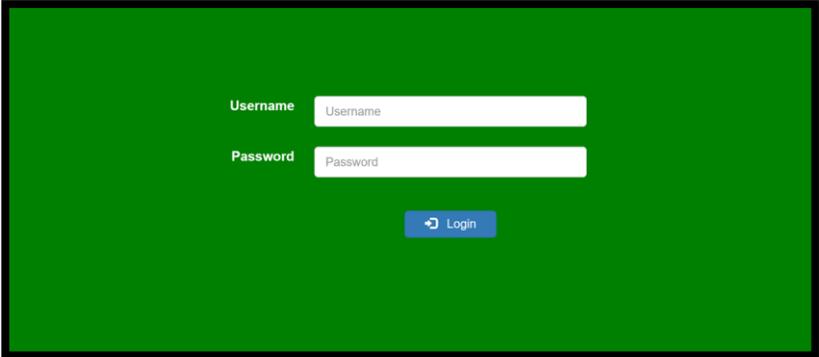
4.1.1 Implementasi

Sistem pakar diagnose penyakit pada tanaman kol, telah diimplementasikan kedalam program berbasis web dengan menggunakan metode naïve bayes, Adapun hasil yangtelah dibuat dapat dilihat sebagai berikut:

a. Tampilan Web Admin

1. Tampilan Login

Sebelum login ke halaman utama, admin diharuskan mengisi *username* dan *password* terlebih dahulu, setelah memasukan *username* dan *password* pada halaman login admin akan masuk ke halaman utama.



Gambar 22. Tampilan login

2. Tampilan Halaman Utama Admin

Setelah berhasil login maka akan tampil halaman utama, jika ingin melakukan penambahan data maka klik “penyakit”.



Gambar 23. Halaman Utama Admin

3. Tampilan Tambah Penyakit

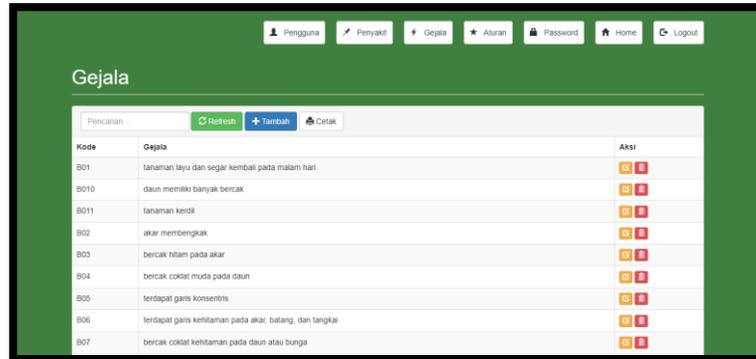
Setelah memilih opsi “penyakit” maka admin langsung masuk pada halaman penyakit dan dapat menambahkan data.

Kode	Nama penyakit	Bobot	Keterangan	Aksi
A01	penyakit akar bergkai	0.5	<p>1. Hal yang dilakukan untuk mengendalikan patogen penyakit ini adalah dengan memanfaatkan trikodama dan melakukan rotasi tanam pada lahan. Pengendalian dengan trikodama merupakan pengendalian yang tidak menggunakan bahan kimia sehingga tidak akan menyebabkan kerusakan pada lingkungan. Trikodama tidak menyerang tanamannya tetapi menyerang penyakit akar pada tersebut.</p> <p>2. Adapun pengendalian lain yang dapat dilakukan adalah dengan mengurangi atau menghentikan penggunaan pupuk kimia sintesis (UREA), menambahkan kapur dolomit pada perendaman benih, dan menyemprotkan pestisida secara hayati. Trikodama dapat dibudidayakan sehingga memudahkan petani dalam penerapannya.</p>	C +
A02	penyakit daun alernaria	0.6	<p>1. Pengobatan dengan cara perawatan benih dengan air panas adalah salah satu cara mengendalikan spora pada kulit biji.</p> <p>2. Rotasi tanaman dengan pemberantasan gulma sitangan dapat membantu mengendalikan penyakit pada tanaman sayur kol.</p>	C +
A03	penyakit busuk hitam	0.6	<p>1. Pengendalian hayati dengan cara perendaman dalam air panas 50 derajat celcius selama 30 menit adalah pengobatan yang disarankan untuk mensterilkan bahan semai. Cara ini tidak 100 persen efektif terhadap busuk hitam tetapi bisa mengurangi insiden penyakit secara signifikan. Kekurangannya adalah dapat menurunkan tingkat perkecambahan biji.</p> <p>2. Pengendalian kimiawi dengan cara selalu pertimbangkan pendekatan terintegrasi dengan tindakan pencegahan bersama dengan perlakuan hayati jika tersedia. Perlakuan benih dengan air panas sangat efektif untuk menahan kontaminasi lahan.</p> <p>Perlakuan dasar dengan fungisida berbahan dasar tembaga setiap tujuh hingga sepuluh hari juga digunakan untuk memperlambat. Reviewed by Odehwaipros.</p>	C +

Gambar 24. Tampilan tambah penyakit

4. Tampilan Tambah Gejala

Setelah memilih opsi “penyakit” maka admin langsung masuk pada halaman penyakit dan apat menambahkan data.



Kode	Gejala	Aksi
801	tanaman layu dan segar kembali pada malam hari	[Edit] [Hapus]
8010	daun memiliki banyak bercak	[Edit] [Hapus]
8011	tanaman kendil	[Edit] [Hapus]
802	akar membesar	[Edit] [Hapus]
803	bercak hitam pada akar	[Edit] [Hapus]
804	bercak coklat muda pada daun	[Edit] [Hapus]
805	terdapat garis konsentris	[Edit] [Hapus]
806	terdapat garis kehitaman pada akar, batang, dan tangkai	[Edit] [Hapus]
807	bercak coklat kehitaman pada daun atau bunga	[Edit] [Hapus]

Gambar 25. Tampilan tambah gejala

b. Tampilan Web Pengguna

1. Tampilan halaman Utama Pengguna

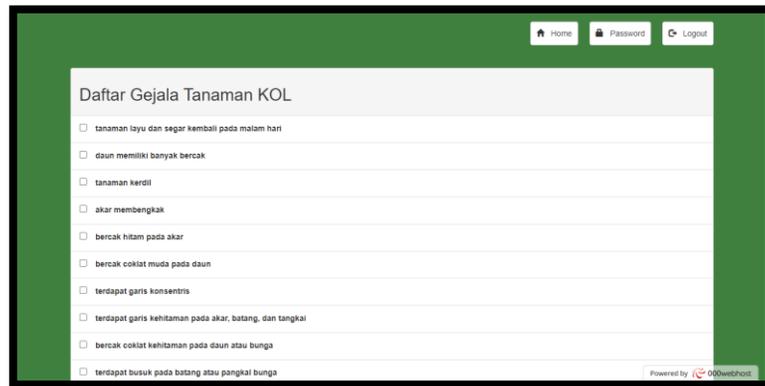
Halaman utama pengguna, jika ingin melakukan *diagnosa* maka user harus mengklik “mulai deteksi”.



Gambar 26. Halaman utama pengguna

2. Halaman pilih Gejala

Setelah user mengklik “mulai deteksi” maka akan masuk ke halaman daftar gejala dan pada halaman ini user akan memilih gejala dan mengklik “hasil deteksi”.



Gambar 27. Tampilan halaman daftar gejala

3. Tampilan Halaman Hasil

Setelah memilih gejala dan mengklik “ hasil deteksi” user akan mendapatkan hasil deteksi dan cara penanganannya pada halaman hasil deteksi ini.



Gambar 28. Halaman hasil

4.1.2 Pengujian Sistem

Pada umumnya terdapat dua macam Teknik pengujian *black box testing*. Pengujian *black box testing* tidak terlalu memperhatikan struktur internal (*source code*) program, tetapi lebih menitik beratkan kepada kesalahan program. Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Tanaman Kol digunakan pengujian *black box testing*.

Pengujian pertama digunakan menggunakan black box testing. Tujuan dari metode black box testing ini adalah untuk menemtukan kesalahan fungsi pada program. Pengujian black box dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Tabel Uji Sistem

No	Rancangan Proses	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Halaman utama	Halaman utama	√
2	mulai deteksi	Halaman daftar gejala tampil	√
3	pilih gejala	Halaman pilih gejala dan harus mengklik “mulai <i>diagnosa</i> ”	√
4	hasil deteksi	Hasil deteksi tampil	√
5	Data login salah (memasukan data <i>username</i> dan <i>password</i> tidak benar)	Gagal masuk dan muncul pemberitahuan “salah kombinasi <i>username</i> dan <i>password</i> ”	√

No	Rancangan Proses	Hasil yang Diharapkan	Hasil
6	login benar	Muncul tampilan halaman pengguna	√
7	Masuk data penyakit	Halaman data penyakit muncul	√
8	<i>Refresh</i>	Memperbaharui tampilan sistem	√
9	Tambah	Menambah data penyakit/ gejala	√
10	Cetak	Mencetak halaman penyakit/gejala	√
11	<i>Edit</i>	Mengubah data gejala/penyakit	√
12	Hapus	Menghapus data gejala/penyakit	√
13	Masuk data gejala	Halaman data gejala muncul	√
14	Masuk aturan	Halaman aturan muncul	√
15	Masuk <i>password</i>	Halaman <i>password</i> muncul (pengguna bisa mengganti <i>password</i>)	√
16	<i>home</i>	Kembali ke halaman utama	√
17	<i>logout</i>	Keluar ke halaman beranda awal	√

Dari hasil pengujian yang dilakukandapat disimpulkan bahwa sistem sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Maka sistem ini sudah dapat menghasilkan keluaran yang diharapkan

4.1.3 Pengujian Kasus

Terdapat 5 kasus yang dipilih secara acak untuk diuji pada aplikasi sistem pakar yang dikembangkan, seperti pada tabel 13.

Tabel 13. Tabel Pengujian Kasus

No	Gejala	Analisa Pakar	Diagnosa Sistem Pakar	Keterangan akurasi	
				Analisa Pakar	Sistem Pakar
1	-tanaman layu dan segar Kembali pada malam hari - daun memiliki banyak bercak - tanaman kerdil	Busuk Hitam	Busuk Hitam	Akurat	Akurat
2	- bercak hitam pada akar - Bercak coklat kehitaman pada daun atau bunga - Terdapat busuk pada batang atau pangkal bunga	Busuk Hitam	Busuk Hitam	Akurat	Akurat
3	- bercak hitam pada akar - bercak coklat muda pada daun - terdapat garis konsentris	Penyakit Daun Alternaria	Penyakit Daun Alternaria	Akurat	Akurat
4	-Akar membengkak - terdapat garis kehitaman pada akar, batang, dan tangkai	Penyakit Akar Bengkak	Penyakit Akar Bengkak	Akurat	Akurat

No	Gejala	Analisa Pakar	<i>Diagnosa</i> Sistem Pakar	Keterangan akurasi	
				Analisa Pakar	Sistem Pakar
	- bercak coklat kehitaman pada daun atau bunga				
5	- bercak coklat muda pada daun - Terdapat busuk pada batang atau pangkal bunga - daun berlubang-lubang	Penyakit Daun Alternaria	Penyakit Daun Alternaria	Akurat	Akurat

Tabel menampilkan perbandingan antara hasil diagnosa yang dilakukan oleh pakar dan hasil diagnose yang dilakukan oleh sistem pakar.

Akurasi hasil diagnose merujuk pada hasil konfirmasi pasa pakar penyakit tanaman kol, jika hasil diagnose yang dilakukan oleh aplikasi sistem pakar ini sesuai dengan analisis diagnosa pakar penyakit tanaman kol, maka dianggap akurat. Namun dengan demikian jika hasil analisis tidak sesuai dengan pandangan pakar maka hasil diagnosa dianggap tidak akurat. Hasil pengujian pada tabel menunjukkan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman kol melakukan diagnose yang akurat dan sesuai.

4.2 Pembahasan

4.2.1 pembahasan Hasil Responden

Kuisoner ini bertujuan untuk memastikan sistem sudah berjalan dengan baik dan bisa digunakan pada media lain. Berikut data dari hasil pengolahan ke 5 (lima) pernyataan kuisoner yang ditujukan untuk petani dan masyarakat umum dengan jumlah responden sebanyak 20 orang adalah sebagai berikut:

a. Pernyataan pertama

“apakah aplikasi berjalan dengan baik?”

Tabel pengolahan untuk pernyataan pertama dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Tabel Hasil Responden

Jawaban	skor	Jumlah responden	(skor*jumlah responden)	Nilai presentase
Sangat setuju	5	13	65	92%
Setuju	4	6	24	
Cukup setuju	3	1	3	
Kurang setuju	2			
Tidak setuju	1			
Total skor		20		

b. Pernyataan kedua

“apakah setiap fitur berjalan dengan baik?”

Tabel 15. Tabel Hasil Responden

Jawaban	Skor	Jumlah responden	(skor*jumlah responden)	Nilai presentase
Sangat setuju	5	14	70	92%
Setuju	4	4	16	
Cukup setuju	3	2	6	

Jawaban	Skor	Jumlah responden	(skor*jumlah responden)	Nilai presentase
Kurang setuju	2			
Tidak setuju	1			
Total skor		20		

c. Pernyataan ketiga

“apakah aplikasi dapat mendiagnosa penyakit dengan tepat?”

Tabel 16. Tabel Hasil Responden

Jawaban	Skor	Jumlah responden	(skor*jumlah responden)	Nilai presentase
Sangat setuju	5	13	65	90%
Setuju	4	4	16	
Cukup setuju	3	3	9	
Kurang setuju	2			
Tidak setuju	1			
Total skor		20		

d. Pernyataan keempat

“aplikasi dapat diakses dimana saja?”

Tabel 17. Tabel Hasil Responden

Jawaban	skor	Jumlah responden	(skor*jumlah responden)	Nilai presentase
Sangat setuju	5	15	75	94%
Setuju	4	4	16	
Cukup setuju	3	1	3	
Kurang setuju	2			
Tidak setuju	1			
Total skor		20		

e. Pernyataan kelima

“apakah aplikasi dapat membantu petani dalam menemukan solusi penyakit yang dialami tanaman kol?”

Tabel 18. Tabel Hasil Responden

Jawaban	Skor	Jumlah responden	(skor*jumlah responden)	Nilai presentase
Sangat setuju	5	13	65	91%
Setuju	4	5	20	
Cukup setuju	3	2	6	
Kurang setuju	2			
Tidak setuju	1			
Total skor		20		

Berdasarkan hasil responden dari dari ke 5 (lima) pertanyaan tersebut dengan jumlah responden 20 (dua puluh) orang dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar diagnose penyakit tanaman pada tanaman kol berada pada kategori yang sangat baik karena rata-rata dari presentase kelima pertanyaan tersebut adalah 91,8%. Adapun perhitungan secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 19. Tabel Hasil Responden

No Pertanyaan	Nilai presentase	Keterangan
1	92%	Sangat baik
2	90%	Sangat baik
3	92%	Sangat baik
4	94%	Sangat baik
5	91%	Sangat baik
Total presentase	459%	Sangat baik
Rata - rata	$459\% / 5 = 91,8\%$	

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis, implementasi dan pengujian dari aplikasi ini maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dalam penelitian ini telah dihasilkan sebuah “Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit pada Tanaman Kol Menggunakan Metode *Naive Bayes*”, yang dapat digunakan para petani untuk mendeteksi penyakit yang menyerang tanaman kol mereka. Sehingga para petani terbantu dalam menyelesaikan permasalahan yang dialami dalam mendeteksi penyakit tanaman kol.
- b. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan sistem pakar ini dapat berjalan dengan baik melalui komputer, PC, dan handphone yang siap digunakan, selain itu sistem pakar ini dapat dijalankan/digunakan secara gratis oleh para petani maupun masyarakat umum melalui *web*.
- c. Sistem pakar ini dapat mengenali penyakit tanaman kol ini dengan baik, hal tersebut dibuktikan dengan hasil uji coba kasus deteksi penyakit dan hasil uji coba sistem melalui responden menghasilkan presentase nilai sebesar 91,8%.

5.2 Saran

Dari hasil penulisan dan kesimpulan dapat diambil beberapa intisari saran dalam penelitian ini, penulis ingin memberikan beberapa saran yang diharapkan berguna untuk pengembangan lebih lanjut yaitu :

- a. Aplikasi ini dapat dikembangkan ke *platform andrid* atau *IOS*
- b. Gambar dan desain pada aplikasi dapat diubah menjadi lebih menarik misalnya *background* yang lebih berwarna atau memberikan animasi.
- c. Menambah fitur video jenis-jenis penyakit dengan cara penanganannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianuh, 2021. STMIK Palangkaraya. *Aplikasi Surat Masuk dan Surat Keluar Berbasis Android pada Kantor Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil*, p. 102.
- Ariyanto, 2018. Sistem Pakar Diganosa Penyakit Ginjal Berbasis Andorid. *IJIEM: Kajian Teori dan Hasil Penelitian Pendidikan*, 1, 43-67.
- Dwipangga, 2020. Studi, P., Informasi, S., Tinggi, S., Informatika, M., & Komputer, d. a. n. *tugas akhir program studi ti dan mi berbasis android dan ios proposal tugas akhir tugas akhir program studi ti dan mi berbasis android dan ios proposal tugas akhir*.
- Handoko, 2021. *Sistem Pakar Diagnosa penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web*, 9.
- Irachman, H. A., 2020. *Sistem pakar untuk identifikasi sayuran kubis menggunakan forward chaining berbasis GUI*, Volume 3, p. 9.
- Iskandar, 2017. Pelita Informa Budi Darma. *Sistem Pakar Mendiagnosa penyakit tanaman Kol menggunakan Metode Certainty Factor*, XVI(2301-9425), p. 6.
- Munawar, 2018. *Analisis Perancangan Sistem Berorientasi Objek dengan UML (Unified Modeling Language)*. Bandung: Informatika Bandung.
- Nainggolan, F., Hutahaean, H. D., & Gea, A. 2018. Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Sayur Sawi Dengan Metode Bayes. *METHODIKA: Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 4(1), 15–19. <https://doi.org/10.46880/mtk.v4i1.57>
- 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*, 2(7), 2738–2744. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Yuliana, Y., Paradise, P., & Kusrini, K., 2021. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 10(3), 127. <https://doi.org/10.22303/csrid.10.3.2018.127-138>
- Yuliyana, Y., & Sinaga, A. S. R. M., 2019. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes. *Fountain of Informatics Journal*, 4(1), 19. <https://doi.org/10.21111/fij.v4i1.3019>

L

A

M

P

I

R

A

N



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.265/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 :

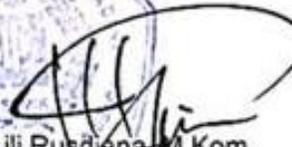
1. Nama : Veny Cahya Hardita, M.Kom
NIK : 199504302020002
Sebagai Pembimbing I Dalam Pembuatan Program
2. Nama : Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M.
NIK : 196902021995004
Sebagai Pembimbing II Dalam Penulisan Tugas Akhir

Untuk membimbing Tugas Akhir mahasiswa :

- Nama : May Linda Diah Wardani
NIM : C1955201087
Program Studi : TEKNIK INFORMATIKA (55201)
Tanggal Daftar : 27 Juli 2022
Judul Tugas Akhir : Sistem Pakar Deteksi Penyakit Tanaman Kol Menggunakan Metode Naive Bayes

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@stmikpk.ac.id - website : www.stmikpk.ac.id

KARTU KEGIATAN KONSULTASI
TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : MAY LINDA DIAH WARDANI
NIM : C1955201087
Tanggal Persetujuan Judul : 15 AGUSTUS 2022
Judul Tugas Akhir : SISTEM PAKAR UNTUK MENDETERSI
PENYARIT TANAMAN KOL METODE NAIVE BAYES

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
1.		17/9	- Prototipe masalah di sesuaikan di kpa y akan di lakukan aplikasi - tentukan referensi - Questioner sesuaikan di buku tentang proses Aplikasi - jenis penelitian di sesuaikan	
2.		29/8 22	- perbaikan keseluruhan	
3.		2/9 22	- rumusan masalah - batasan masalah - tujuan masalah - kajian teori harus ada teori yg valid dari buku - Soto lokasi, jenis penelitian, Waktu observasi.	
4.		13/9 22	- penomoran sesuaikan pedoman - Penulisan nama peneliti - cari jenis penelitian lain	
5.		21/9 22	- perbaiki penomoran (sub nomor) - perbaikan batasan masalah	
		29/9 22	- Formulir penulisan sesuaikan pedoman - biop seminar	
6.		4 10/22	ACC Seminar	
7.		09-12-22	perbaiki aplikasi dibagian login	
8.		15-12-22	perbaiki sedikit lagi dibagian login.	

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini pemilik kebun sayur di desa tahai jaya kecamatan maliku kabupaten pulang pisau, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : May Linda Diah Wardani
Jenis kelamin : Perempuan
Tempat Tanggal Lahir : Kantan Atas, 13 Mei 2001
Pekerjaan : Mahasiswa
Judul Tugas Akhir : Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Kol Menggunakan Metode Naive Bayes
Lama Penelitian : 1 Bulan
Tempat Penelitian : Kebun Sayur Di Desa Tahai Jaya Kecamatan Maluku Kabupaten Pulang Pisau

Yang nama tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian di kebun kami pada oktober 2022 dengan judul Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Kol Menggunakan Metode Naive Bayes di kebun kami untuk penyelesaian Skripsi.

Demikian surat keterangan ini kami berikan kepada yang bersangkutan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Tahai jaya, 9 Januari 2023


Davit Gunawan, S.P

Lampiran 4. Lembar Wawancara

- a. Apakah jenis lahan mempengaruhi untuk menanam Kol ?

Jenis lahan juga mempengaruhi untuk menanam kol. Karena Kalimantan tengah ini termasuk daratan rendah jadi bibit kol juga harus disesuaikan. Tanaman kol biasanya bisa tumbuh subur pada dataran tinggi, oleh sebab itu lahan yang akan dijadikan media tanam untuk kol tidak boleh memiliki kadar air yang terlalu banyak karena itu bisa membuat tanaman kol rentan terkena penyakit busuk batang/ jamur.

- b. Apakah jarak persemai tanaman kol mempengaruhi pertumbuhan?

Menurut Sigit Ramoni, S.P untuk mendapatkan bibit kol yang baik harus dilakukan persemaian terlebih dahulu dengan jangka waktu 30-35 hari sampai dengan pindah lahan. Setelah pindah tanam jarak tanam yang biasa digunakan adalah 65x60. 65 adalah jarak untuk setiap bedengan sedangkan 60 adalah jarak antar tanaman kol. Jarak tanam ini dilakukan untuk menghindari tanaman kol terlalu dekat yang berpotensi terkena penyakit.

- c. Bagaimana pola perawatan tanaman kol?

Pada saat benih kol berusia 15 hari setelah pindah tanam harus diberikan perawatan pupuk, pupuk yang biasa bapak davit gunakan adalah pupuk yang berbahan aktif nitrogen dan pospat.

Untuk pemupukan secara berkala bisa dilakukan saat tanaman kol berusia 30, 45, 60 hingga panen.

- d. Gangguan apa saja yang muncul pada masa perawatan (hama dan penyakit) ?

Gangguan yang sering muncul pada saat perawatan adalah hama ulat, hama ulat ini tidak hanya satu macam melainkan ada beberapa macam tergantung usia tanaman kol. Saat tanaman kol

berusia muda atau sekitar 15-35 hari hama ulat yang biasanya muncul adalah ulat daun. Kemudian saat tanaman kol berusia 35 hari hingga masa panen hama ulat yang sering muncul adalah ulat gantung atau penggerek batang.

Sedangkan untuk penyakit tanaman kol yang sering dialami selama menanam kol adalah Busuk batang yang dikarenakan jamur. Penyakit busuk batang ini paling sering dialami saat tanaman kol mulai membentuk krop. Menurut fakta dilapangan cuaca sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kol ini. Pada setiap cuaca memiliki kurang lebihnya namun pada saat musim hujan itu lebih berpotensi tanaman kol mengalami penyakit busuk batang.

e. Apa saja gejala yang muncul ?

Gejala yang muncul jika tanaman kol ini diserang hama kebanyakan adalah daun tanaman kol banyak memiliki lubang-lubang seperti tanaman yang dimakan ulat pada umumnya.

Sedangkan gejala yang muncul saat tanaman kol terkena penyakit busuk batang adalah busuk basah dan berwarna coklat atau kehitaman pada daun, batang dan akar kol. Pembusukan juga terjadi pada pangkal krop sehingga krop mudah terlepas dari pangkal kol. Selain gejala tersebut penulis menemukan gejala-gejala lain yang kemungkinan tanaman kol ini terkena penyakit lain bukan hanya penyakit busuk batang saja.

f. Bagaimana penanganannya ?

Untuk penanganan hama bisa dilakukan penyemprotan rutin insektisida dan fungisida dengan rentan waktu 5-7 hari sekali dimulai dari masa penyemaian. Obat yang biasa digunakan untuk penanggulangan hama ulat ini adalah amistarotop, alika, virtako, mifomil aseptat dilakukan penyemprotan secara berkala secara diroling (berganti-ganti).

Sedangkan untuk penyakit pada tanaman kol bisa dilakukan pencegahan dengan penyemprotan fungisida . obat fungisida yang sering bapak davit gunakan adalah mencoz dan zorvek encatia (khusus untuk penyakit busuk-busukan).

g. Berapa banyak potensi panen yang didapatkan?

Dengan perawatan yang intensif biasanya lama tanam adalah 60 hari hingga tanaman kol bisa dipanen dan tanaman kol yang baik bisa menghasilkan $\frac{1}{2}$ - 2 kg pertanaman.

Penanya

Narasumber

May Linda Diah Wardani

Sigit Ramoni, S.Tr.P

Lampiran 5. Lembar dokumentasi wawancara dan observasi



kuisisioner responden sistem pakar penyakit kol

1. apakah aplikasi berjalan dengan baik?
 - a. sangat setuju
 - b. setuju
 - c. cukup setuju
 - d. kurang setuju
 - e. tidak setuju

2. apakah setiap fitur berjalan dengan baik?
 - a. sangat setuju
 - b. setuju
 - c. cukup setuju
 - d. kurang setuju
 - e. tidak setuju

3. apakah aplikasi dapat mendignosa penyakit dgn tepat?
 - a. sangat setuju
 - b. setuju
 - c. cukup setuju
 - d. kurang setuju
 - e. tidak setuju

- 4.aplikasi dapat diakses dimana saja?
 - a. sangat setuju
 - b. setuju
 - c. cukup setuju
 - d. kurang setuju
 - e. tidak setuju

5. aplikasi dapat membantu petani dalam menemukan solusi penyakit yg dialami tanaman kol?
 - a. sangat setuju
 - b. setuju
 - c. cukup setuju
 - d. kurang setuju
 - e. tidak setuju

BERITA ACARA PENGUJIAN *BLACK BOX TESTING*
 SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT TANAMAN
 KOL
 MENGGUNAKAN METODE *NAIVE BAYES*

Nama : May Linda Diah Wardani

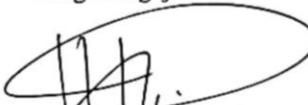
Nim : C1955201087

Berilah tanda (√) jika hasilnya sesuai dengan sistem.

No	Rancangan Proses	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Halaman utama	Halaman utama	✓
2	mulai deteksi	Halaman daftar gejala tampil	✓
3	pilih gejala	Halaman pilih gejala dan harus mengklik "mulai <i>diagnosa</i> "	✓
4	hasil deteksi	Hasil deteksi tampil	✓
5	Data login salah (memasukan data <i>username</i> dan <i>password</i> tidak benar)	Gagal masuk dan muncul pemberitahuan "salah kombinasi <i>username</i> dan <i>password</i> "	✓
6	login benar	Muncul tampilan halaman pengguna	✓
7	Masuk data penyakit	Halaman data penyakit muncul	✓
8	<i>Refresh</i>	Memperbaharui tampilan sistem	✓
9	Tambah	Menambah data penyakit/ gejala	✓
10	Cetak	Mencetak halaman penyakit/gejala	✓
11	<i>Edit</i>	Mengubah data gejala/penyakit	✓
12	Hapus	Menghapus data gejala/penyakit	✓
13	Masuk data gejala	Halaman data gejala muncul	✓
14	Masuk aturan	Halaman aturan muncul	✓

No	Rancangan Proses	Hasil yang Diharapkan	Hasil
15	Masuk <i>password</i>	Halaman <i>password</i> muncul (pengguna bisa mengganti <i>password</i>)	✓
16	<i>home</i>	Kembali ke halaman utama	✓
17	<i>logout</i>	Keluar ke halaman beranda awal	✓

Palangka Raya, 7 Januari 2023
Yang Menguji


(Lili Purdiana, M.Kom)



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 TUGAS AKHIR

No. 359/STMIK-3.C.2/KP/XII/2022

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

1. Nama : Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK : 198707282011007
Sebagai Ketua
2. Nama : Catharina Elmayantie, M.Pd.
NIK : 197610252015003
Sebagai Sekretaris
3. Nama : Sulistyowati, S.Kom., M.Cs.
NIK : 198212162007002
Sebagai Anggota
4. Nama : Veny Cahya Hardita, M.Kom
NIK : 199504302020002
Sebagai Anggota
5. Nama : Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M.
NIK : 196902021995004
Sebagai Anggota

Tim Penguji Tugas Akhir Mahasiswa :

- Nama : May Linda Diah Wardani
NIM : C1955201087
Hari/ Tanggal Ujian : Rabu, 21 Desember 2022
Waktu : 11.00 WIB
Judul Tugas Akhir : Sistem Pakar Deteksi Penyakit Tanaman Kol Menggunakan Metode Naive Bayes

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

Palangka Raya, 19 Desember 2022
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK 198707282011007

Tembusan :

1. Dosen Penguji
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@stmikpik.ac.id - website : www.stmikpik.ac.id

BERITA ACARA
UJIAN TUGAS AKHIR

Periode (Bulan) : *Desember* Tahun *2022*

1. Hari/Tanggal Ujian : *Rabu* , *21 Desember 2022*
2. Waktu (Jam) : *11.00* WIB sampai dengan *Selesai* WIB
3. Nama Mahasiswa : *May Linda Diah Wardani*
4. Nomor Induk Mahasiswa : *C1955201087*
5. Program Studi : *Teknik Informatika*
6. Tahun Angkatan : *2019*
7. Judul Tugas Akhir : *Sistem Pakar Deteksi Penyakit pada Tahapan Kol Menggunakan Metode Naive Bayes*
8. Dosen Penguji :

Nama	Nilai	Tanda Tangan
1. <i>Lili Rusdiana, M.Kom</i>	<i>2</i>	<i>(Signature)</i>
2. <i>Chatarina Elmagantrempel</i>		<i>(Signature)</i>
3. <i>Sulistiyawati, S.Kom, M.Cs</i>		<i>(Signature)</i>
4. <i>Veny Cahya Hardita, M.Tek</i>		<i>(Signature)</i>
5. <i>I. Hj. Siti Maryamah, M.M</i>		<i>(Signature)</i>
9. Hasil Ujian : *LULUS / TIDAK LULUS ** NILAI = *80,32*
(Dengan Perbaikan/ Tanpa Perbaikan *)
10. Catatan Penting :
 1. Lama Perbaikan : *10* hari
 2. Jika lebih dari 1 (satu) bulan dikenakan sanksi berupa denda sebesar 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

Palangka Raya, *21 Desember* 2022

Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknik Informatika,
(Signature)
Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Ketua Penguji,
(Signature)
Lili Rusdiana
NIK.

Tembusan:

1. Arsip Prodi Teknik Informatika
2. Mahasiswa yang bersangkutan

Dibawa saat konsultasi perbaikan dengan dosen penguji

**) Coret yang tidak perlu*