

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Provinsi Riau dari 16 Kecamatan yang ada di Kabupaten Rokan Hulu, 11 Kecamatan merupakan penghasil beras tetapi hanya ada 5 Kecamatan yang menjadi daerah potensial penghasil beras, salah satunya Kecamatan Rambah Samo, desa Rambah Baru dimana pada tahun 2022 luas tanam padi sawah musim tanam II (MT II) seluas 658,5 ha dan luas panen 2023 seluas 264,50 ha dari varietas Inpari. Di Desa Rambah Baru hasil panen padi selalu mengalami penurunan yang diakibatkan oleh penyakit padi. Dikatakan gagal panen tidak, hanya saja hasil padi tidak maksimal.

Padi merupakan sumber makanan pokok di kawasan Asia khususnya di Negara Indonesia. Padi juga merupakan komoditansi tanaman pangan penghasil beras yang memegang peranan penting dalam kehidupan ekonomi[1]. Dalam hal ini sering kali beras dari hasil panen padi menurun yang diakibatkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang dapat memengaruhi yaitu, menurunnya produktifitas tanaman padi karena kurangnya lahan persawahan yang kini beralih fungsi menjadi area pabrik atau perumahan, selain itu juga banyaknya penyakit yang menyerang tanaman padi sehingga mempengaruhi produktifitas tanaman padi. Hal ini sering terjadi hingga mengakibatkan kerugian, karena adanya penyakit tanaman padi yang terlambat di diagnosis.

Penyakit tanaman adalah salah satu faktor yang dapat menyebabkan kegagalan produksi tanaman[2]. Penyakit-penyakit pada tanaman padi sangat

merugikan petani sehingga dapat merusak tanaman padi. Disisi lain, terbatasnya pengetahuan petani dalam mendiagnosa penyakit juga berdampak pada produktifitas padi, karena petani sering kali lambat dalam mendiagnosis penyakit tanaman padi. Setiap penyakit umumnya akan menunjukkan gejala yang diderita sebelum mencapai tahap yang lebih parah dan meluas, gejala-gejala tersebut dapat dikenali dengan mendiagnosis terlebih dahulu. Oleh karena itu, harus ada seseorang yang mengetahui tentang hal tersebut yaitu pakar penyakit tanaman padi.

Sistem pakar bisa menjadi alternatif dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan menerjemahkan keahlian seorang pakar kedalam sebuah sistem. Sistem memiliki arti sehimpunan bagian atau komponen yang saling berhubungan secara teratur dan merupakan suatu keseluruhan[3]. Sistem Pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer dapat menyelesaikann masalah seperti biasa yang dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar dirancang untuk membantu kerja pakar yang menentukan penyakit berdasarkan gejala yang ada[4]. Maka dibutuhkan pakar dalam kasus ini adalah pakar tanaman untuk mendiagnosa penyakit tanaman padi serta memberikan cara yang tepat dalam pengendalian penyakit tanaman padi.

Artificial Intelligence atau Kecerdasan Buatan adalah “teknologi yang berbentuk mesin yang dapat menirukan perilaku manusia serta dikembangkan dengan pengetahuan berpikir manusia dan dapat melakukan prosedur berpikir manusia”. Teknologi *Artificial Intelligence* yang diciptakan guna dapat melakukan kegiatan sedemikian rupa seperti manusia telah menjadi suatu keresahan

bagi kehidupan masyarakat sebagaimana *Artificial Intelligence* dapat melakukan tindakan hukum atau perbuatan hukum yang sama seperti yang dapat dilakukan oleh manusia[5].

Naive Bayes Classifier merupakan pengklasifikasi probabilitas sederhana berdasarkan pada *teorema Bayes*. Keuntungan *Naive Bayes Classifier* adalah 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[6].

Metode *Naive Bayes Classifier* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam hal pengambilan keputusan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik pada suatu permasalahan klasifikasi. Metode *Naive Bayes Classifier* juga dinilai berpotensi baik dalam mengklasifikasi dokumen dibandingkan metode pengklasifikasian lain yang dalam hal akurasi dan efisiensi komputasi[7].

Pada penelitian sebelumnya oleh Dema Matias L Tobing, Elvis Pawan, Friden E Neno dan Kusri, dalam penelitiannya yang berjudul “Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining”. Objek yang diteliti adalah tanaman padi, menggunakan metode Forward Chaining. Produksi tanaman padi cenderung mengalami hambatan yang disebabkan oleh beberapa faktor. Terserang oleh Penyakit merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi rendahnya produktivitas tanaman padi. Untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi maka petani wajib mengenali kondisi

kesehatan tanaman sejak masa tanam, akan tetapi kurangnya pengetahuan terhadap kondisi dilapangan khususnya penyakit tanaman padi mengakibatkan petani tidak dapat menanganinya dengan baik. Dari hasil pengujian sistem pada 15 kasus berbeda dilapangan selanjutnya membandingkan hasil dari pakar terdapat kesesuaian sebesar 100% terhadap diagnosa penyakit tanaman padi[8].

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Yuliana, Paradise dan Kusrini, dalam penelitiannya “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Menggunakan Metode *Naïve Bayes Classifier* Berbasis *WEB*”. Objek yang diteliti adalah penyakit Ispa menggunakan metode *Naive Bayes Classifier*. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan, bahwa pada sistem yang dibangun dengan menerapkan metode *Naïve Bayes Classifier* mampu mendiagnosis jenis penyakit ISPA secara akurat dengan presentasi 90% berdasarkan data dan gejala yang dialami pasien. Namun data keluaran memiliki presentase kemungkinan yang rendah sebab gejala yang dialami pasien pasti tidak cukup kuat untuk menyatakan pasien positif terdiagnosis jenis pemyakit ISPA[9].

Berdasarkan uraian pada paragraf – paragraf sebelumnya maka penelitian ini berjudul ”**Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Padi Sawah Menggunakan Metode *Naive Bayes Classifier***”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah penelitian ini adalah “Bagaimana menerapkan sistem pakar untuk mendiagnosa Penyakit Padi Sawah menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* berbasis *web* ?”

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan metode *Naive Bayes Classifier* untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman padi di Desa Rambah Baru.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Metode yang digunakan dalam mendiagnosa Penyakit Padi Sawah adalah *Naive Bayes Classifier*.
2. Variabel yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit padi sebanyak 58 gejala, dengan jumlah penyakit tanaman padi sebanyak 13 jenis.
3. Aplikasi dirancang menggunakan bahasa pemograman *PHP* dan *MysQL*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah membantu dan memudahkan petani padi dalam mendapatkan informasi penyakit dan cara penanganannya berdasarkan gejala yang terlihat dengan menggunakan sistem pakar berbasis *web* serta dapat dijadikan sebagai bahan informasi untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini dibagi menjadi 6 (enam) bab yang masing-masing bab telah dirancang dengan suatu tujuan tertentu. Berikut penjelasan tentang masing-masing bab :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan sistematika penulisan dari Skripsi yang dibuat.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi uraian tentang teori dasar Metode *Naive Bayes Classifier*.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang langkah-langkah dalam melaksanakan Skripsi yang dikerjakan.

BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai kebutuhan sistem, yang terdiri dari *UML*, perancangan aplikasi dan penerapan metode *Naive Bayes Classifier*.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai implementasi dan pengujian sistem, yaitu dari program yang telah dibuat maka dilakukan pengujian, analisa hasil dan kesimpulan pengujian.

BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari pengujian sistem yang dibangun, serta saran-saran untuk perbaikan serta penyempurnaan Skripsi ini dimasa yang akan datang.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1. Kecerdasan Buatan

Artificial Intelligence atau Kecerdasan Buatan adalah “teknologi yang berbentuk mesin yang dapat menirukan perilaku manusia serta dikembangkan dengan pengetahuan ber- pikir manusia dan dapat melakukan prosedur berpikir manusia”. Teknologi *Artificial Intelligence* yang diciptakan guna dapat melakukan kegiatan sedemikian rupa seperti manusia telah menjadi suatu keresahan bagi kehidupan masyarakat sebagaimana *Artificial Intelligence* dapat melakukan tindakan hukum atau perbuatan hukum yang sama seperti yang dapat dilakukan oleh manusia[10].

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) merupakan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang mengemuka dalam sepuluh tahun terakhir. Pemanfaatan *AI* oleh industri tidak hanya terbatas di sektor industri telekomunikasi, namun juga di sektor perbankan, manufaktur, jasa, bahkan di sector pemerintah. Di beberapa negara, implementasi kecerdasan buatan sudah mencapai hampir 56%, terutama pada sektor industri[11].

Kecerdasan buatan atau (*Artificial Intelligence/AI*) adalah cabang ilmu komputer yang membahas tentang penangkapan, pemodelan, dan penyimpanan kecerdasan manusia ke dalam sebuah teknologi informasi yang nantinya dapat dimanfaatkan untuk mengambil keputusan[12].

2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program komputer yang mensimulasi penilaian dan perilaku manusia atau organisasi yang memiliki pengetahuan dan pengalaman ahli dalam bidang tertentu. Biasanya sistem seperti ini berbasis pengetahuan yang

berisi akumulasi pengalaman dan satu set aturan untuk menerapkan pengetahuan dasar untuk setiap situasi tertentu. Sistem pakar yang canggih dapat ditingkatkan dengan menambah basis pengetahuan atau set aturan. Pemrosesan yang dilakukan oleh sistem pakar merupakan pemrosesan pengetahuan bukan pemrosesan data pada sistem pakar komputer konvensional. Pengetahuan (*knowledge*) adalah pemahaman secara praktis maupun teoritis terhadap suatu obyek atau domain tertentu[13].

Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence (AI)* yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General Purpose Problem Solver (GPS)* yang dikembangkan oleh Newell dan Simon. Sistem Pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan para pakar dalam menyelesaikan permasalahan berbasis sistem komputer. Menurut Turban dan Aronson “sistem pakar merupakan sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang dimasukkan kedalam komputer untuk memecahkan permasalahan yang biasanya diselesaikan oleh pakar. Dibawah ini merupakan komponen yang dibutuhkan dalam membangun sistem pakar, antara lain adalah[9]:

1. Memori Kerja (*Working Memory*)
2. Antar Muka Umum (*User Interface*)
3. Mekanisme Inferensi (*Inference Machine*)
4. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

2.3 Metode *Naïve Bayes Classifier*

Naïve Bayes Classifier adalah metode klasifikasi yang berdasarkan probabilitas dan Teorema *Bayes* dengan asumsi bahwa setiap variabel X bersifat bebas atau berdiri sendiri dan tidak ada kaitannya dengan variabel lainnya. Metode *NBC* menempuh dua tahap dalam proses klasifikasi teks, yaitu tahap pelatihan dan tahap klasifikasi. Probabilitas adalah kemungkinan terjadinya suatu peristiwa antara 0 s/d 1. Pada tahap pelatihan dilakukan proses analisis terhadap sampel data yang dapat menjadi representasi dokumen. Perhitungan perbandingan antara term pada data testing dengan setiap kelas yang ada dapat dilakukan dengan persamaan (1)[9].

$$P(H | X) = \frac{P(H/X) + P(X/H)}{P(X)} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan ;

X : Data dengan class yang belum diketahui

H : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik

$P(H/X)$: Probabilitas hipotesis H berdasar kondisi x (posteriori probabilitas)

$P(H)$: Probabilitas hipotesis H (prior probabilitas)

$P(X/H)$: Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis h

$P(X)$: Probabilitas X

Karakteristik *Naïve Bayes Classifier*: Metode *Naïve Bayes* bekerja teguh (*robust*) terhadap data-data yang terisolasi yang biasanya merupakan data dengan karakteristik berbeda (*outliner*). *Naïve Bayes* juga bisa menangani nilai atribut yang salah dengan mengabaikan data latih selama proses pembangunan model dan prediksi.

1. Tangguh menghadapi atribut yang tidak relevan.
2. Atribut yang mempunyai korelasi bisa mendegradasi kinerja klasifikasi
3. *Naïve Bayes* karena asumsi independensi atribut tersebut sudah tidak ada.

Perhitungan

$$\text{Naïve Bayes Classifier: } P(A_i | V_j) = \frac{n_c + m.p}{n + m} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan ;

n_c = jumlah record pada data learning yang $V = V_j$ dan $A = A_i$;

$P = 1 /$ banyaknya jenis class / penyakit.

m = jumlah parameter / gejala ;

n = jumlah record pada data learning. Persamaan 2 diselesaikan:

1. Menentukan nilai n_c untuk setiap class.
2. Kemudian menghitung nilai $P(A_i | V_j)$ dan menghitung nilai $P(V_j)$

$$V_{MAP} = \text{argmax}_{V_j \in VP} (V_j) \pi_i (a_i | V_j) \dots \dots \dots (3)$$

$$P(A_i | V_j) = \frac{n_c + m.p}{n + m}$$

3. Menghitung $P(a_i | V_j) \times P(V_j)$ untuk tiap v
4. Menentukan hasil klasifikasi yaitu v yang memiliki hasil perkalian yang terbesar[14].

2.4 Penyakit

Istilah penyakit secara luas mengacu pada segala kondisi yang mengganggu fungsi normal tubuh. Penyakit adalah suatu kondisi abnormal tertentu yang secara negative memengaruhi struktur atau fungsi semua atau

sebagian dari suatu organisme yang disebabkan oleh faktor-faktor eksternal seperti patogen atau oleh disfungsi internal[15].

Pada dasarnya penyakit tanaman terjadi diakibatkan oleh kondisi sel ataupun jaringan tumbuhan yang berfungsi secara tidak normal karena gangguan yang terjadi secara terus-menerus oleh factor lingkungan yang nantinya akan menimbulkan gejala-gejala yang akan memperlihatkan penyakit pada tanaman.

2.5 Tanaman Padi

Padi termasuk tanaman semusim, memiliki akar serabut, batang pendek, struktur serupa batang terbentuk dari rangkaian pelepah daun yang saling menopang daun sempurna dengan pelepah tegak, daun berbentuk lanset, warna hijau muda hingga hijau daun, berurat daun sejajar, tertutupi oleh rambut yang pendek dan jarang, bagian bunga tersusun majemuk, tipe malai bercabang, satuan bunga disebut *floret* yang terletak pada satu psikelet yang duduk pada panikula, tipe buah bulir atau kariopsis yang tidak dapat dibedakan mana buah dan bijinya, bentuk hampir bulat hingga lonjong, ukuran 2 mm hingga 15 mm, tertutup oleh palea dan lemma yang dalam bahasa sehari-hari disebut sekam, struktur dominan padi yang biasa dikonsumsi yaitu jenis *enduspermium* yang berubah-ubah[16].

Tanaman padi merupakan komoditas pertanian yang menghasilkan beras sebagai makanan pokok lebih dari 95% penduduk Indonesia. Di sisi lain, tantangan yang dihadapi dalam pengadaan produksi padi semakin berat, antara lain; laju pertumbuhan penduduk dan tingkat konsumsi beras yang relative masih tinggi, sebagian lahan sawah yang subur telah beralih fungsi untuk usaha lainnya,

dan tingkat produktivitas lahan sawah yang menurun akibat rendahnya kandungan bahan organik tanah[17].

Tanaman padi merupakan tanaman yang dibudidayakan oleh manusia untuk menghasilkan beras yang merupakan sumber karbohidrat bagi Sebagian penduduk dunia.

2.6 Macam- Macam Penyakit Pada Tanaman Padi

Beberapa macam penyakit tanaman Padi[8][18][19][18] :

Tabel 2.1. Penyakit Tanaman Padi

Kode Penyakit	Penyakit
K01	Bercak dan Daun Coklat
K02	Blas
K03	Pelepah Daun
K04	Fusarium
K05	Kresek Hawar daun
K06	Kerdil
K07	Tungro
K08	Batang Busuk
K09	Hawar Pelepah
K10	Bercak Daun Bergaris
K11	Bakteri/hawar Daun Jingga
K12	Bakteri/hawar Daun Bergaris
K13	Pelepah busuk

Tabel 2.2. Gejala Pada Tanaman Padi Sawah

Kode Gejala	Gejala
G1	Menyerang Pelepah
G2	Malai
G3	Menyerang Buah yang baru tumbuh
G4	Menyerang pada Kecambah
G5	Biji bercak coklat tetapi tetap berisi
G6	Biji Kecambah busuk
G7	Kecambah mati
G8	Padi dewasa busuk dan kering
G9	Menyerang Bagian daun
G10	Menyerang Buku pada malai
G11	Pemasakan makanan terhambat
G12	Butiran menjadi Hampa
G13	Menyerang tangkai malai
G14	Menyerang pelepah yang membentuk anakan
G15	Jumlah gabah Menurun
G16	Kualitas Gabah kurang baik
G17	Menyerang titik tumbuh padi
G18	Terdapat garis-garis di antara tulang daun
G19	Batang melepuh
G20	Batang berisi cairan kehitaman
G21	Daun Mengering
G22	Daun Mati
G23	Daun terkulai
G24	Akar membusuk
G25	Menyerang semua bagian tanaman
G26	Daun menjadi pendek
G27	Batang menjadi sempit

G28	Tanaman berwarna hijau kekuningan
G29	Batang menjadi pendek
G30	Buku-Buku menjadi pendek
G31	Anakan banyak tapi kecil
G32	Pertumbuhan tanaman kurang sempurna
G33	Daun menguning dan kecoklatan
G34	Jumlah tunas berkurang
G35	Malai menjadi kecil
G36	Malai tidak berisi
G37	bercak daun membesar
G38	bercak kehitaman pada pelepah
G39	Infeksi terjadi pada pelepah daun paling atas
G40	Noda berbentuk bulat Panjang 0,5-1,5 cm
G41	Penggir atau tengah daun berwarna coklat abu-abu
G42	Bisa sampai Menutup seluruh pelepah daun
G43	Malai hanya muncul Sebagian dan mengerut
G44	Bercak sempit berwarna hijau gelap yang lama-kelamaan membesar kekuningan
G45	Pelepah daun dan batang
G46	Serangan pada daun
G47	Tembus cahaya diantara pembuluh daun
G48	Bercak semakin membesar berwarna coklat
G49	Terjadi pada fase anakan sampai stadi pematangan
G50	Terdapat titik kecil berbentuk garis berwarna jingga kea rah ujung garis
G51	Membentuk hawar
G52	Terjadi pada helaian daun saja
G53	Bercak sempit
G54	Bercak berwarna gelap
G55	Bercak membesar berwarna kuning

G56	Terjadi pada fase anakan sampai stadi pematangan
G57	Bercak membesar
G58	Menghasilkan sedikit bulir yang berisi

Tabel 2.3. Solusi dari Penyakit dan Gejala dari Penyakit Pada Padi Sawah

Penyakit	Gejala	Solusi
Bercak dan Daun Coklat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyerang pada Pelepah tanaman padi 2. Malai 3. Menyerang pada Buah yang baru tumbuh 4. Menyerang pada Kecambah 5. Biji bercak coklat tetapi tetap berisi 6. Biji Kecambah busuk 7. Kecambah mati 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jarak tanam yang tidak terlalu rapat terutama saat musim hujan. 2. Jika perlu gunakan cara tanam sistem legowo. 3. Jangan gunakan urea yang berlebih dan imbangi dengan unsur K. 4. Aplikasi fungisida pada daun tanaman padi, contoh: antracol, dithane, dan fungisida kontak lain sebagai pencegahnya. Jika sudah terserang
		<p>gunakan fungisida sistemik seperti score, anvil, folicur, Nativo, opus, indar dll.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Penanaman varietas tahan, seperti Ciherang dan Membrano. 6. Pemupukan berimbang yang lengkap, yaitu 250 kg urea, 100 kg SP36, dan 100 kg KCl per ha. 7. Penyemprotan fungisida dengan bahan aktif difenoconazol, azoxistrobin, belerang, difenokonazol, tebukonazol, karbendazim, metil tiofanat, atau klorotalonil.

Blas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malai 2. Padi dewasa busuk dan kering 3. Menyerang Bagian daun 4. Menyerang Buku pada malai 5. Pemasakan makanan terhambat 6. Butiran menjadi Hampa 7. Menyerang tangkai malai 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membakar sisa jerami 2. Menggenangi sawah 3. Menanam bibit varietas unggul Sentani, Cimandiri, IR-48, IR-36 4. Pemberian pupuk N disaat pertengahan fase vegetatif dan fase pembentukan bulir 5. Pemberian GLIO diawal tanam
Pelepah Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyerang Pelepah 2. Menyerang pelepah yang membentuk anakan 3. Jumlah gabah menurun 4. Kualitas Gabah kurang baik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengaturan jarak tanam yang tidak terlalu rapat 2. Pemupukan berimbang 3. Pengairan berselang 4. Sanitasi sisa tanaman dan gulma di sekitar sawah 5. Aplikasi fungisida berbahan aktif benomyl, difenoconazol, mankozeb, dan validamycin
Fusarium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malai 2. Menyerang tangkai malai 3. Menyerang titik tumbuh padi 4. Daun terkulai 5. Akar membusuk 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merenggangkan jarak tanam 2. Menelupkan bibit kedalam air campuran POCNASA 3. Sebarkan GLIO dilahan
Kresek Hawar daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyerang daun padi dan titik tumbuh 2. Terdapat garis-garis diantara tulang 3. Garis melepuh dan berisi cairan kehitam-kehitaman 4. Daun mengering dan Mati 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengolahan tanah secara optimal 2. Pengaturan pola tanam dan waktu tanam serempak dalam satu hamparan 3. Pergiliran tanam dan varietas tahan 4. Penanaman varietas unggul dari benih yang sehat 5. Pengaturan jarak tanam 6. Pemupukan berimbang (N,P, K dan unsur mikro) sesuai dengan fase

		<p>pertumbuhan dan musim</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Pengaturan sistem pengairan sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman. 8. Sanitasi lingkungan 9. Pemanfaatan agensia hayati <i>Corynebacterium</i> 10. Penyemprotan bakterisida anjuran yang efektif dan diizinkan secara bijaksana berdasarkan hasil pengamatan.
Kerdil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyerang semua bagian tanaman 2. Daun menjadi pendek 3. Batang menjadi sempit 4. Tanaman berwarna hijau kekuningan 5. Batang menjadi pendek 6. Buku-Buku menjadi pendek 7. Anakan banyak tapi kecil 8. Pertumbuhan tanaman kurang sempurna 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan bibit unggul 2. Pengendalian sumber virus dengan membersihkan gulma sekitar tanam padi 3. Bercocok tanaman dengan tepat 4. Pengendalian biologi dapat dilakukan pemanfaatkan musuh dari tanaman yang disebabkan virus kerdil tersebut 5. Penyemprotan pestisida dan insektisida
Tungro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Daun Mengering 2. Daun Mati 3. Daun terkulai 4. Menyerang semua bagian tanaman 5. Pertumbuhan tanaman kurang sempurna 6. Daun menguning dan kecoklatan 7. Jumlah tunas berkurang. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan varietas tahan, seperti Tukad Unda, Tukad Balian, Tukad Petanu, Bondoyudo, dan Kalimas 2. Mencabut dan membakar tanaman terinfeksi, jika serangan belum parah. 3. Tanam benih langsung (Tabela): Infeksi tungro biasanya lebih rendah pada tabela karena lebih tingginya populasi tanaman (bila dibandingkan tanam pindah). Dengan

		<p>demikian wereng cenderung mencari dan makan serta menyerang tanaman yang lebih rendah populasinya.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Menanam padi saat populasi wereng hijau dan tungro rendah 5. Menanam secara serempak 6. Rotasi tanaman dengan tanaman lain selain padi. 7. Mengendalikan wereng hijau sebagai vektornya dengan penyemprotan insektisida yang berbahan aktif abamectin.
Batang Busuk	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malai 2. Malai menjadi kecil 3. Malai tidak berisi 4. bercak daun membesar 5. bercak kehitaman pada pelepah 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tunggul-tunggul padi didekomposisi atau dibakar 2. Keringkan petakan biarkan tanah retak sebelum dialiri air lagi 3. Pemupukan berimbang 4. Gunakan fungisida berbahan aktif belerang atau difenokonazol.
Hawar Pelepah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Infeksi terjadi pada pelepah daun paling atas 2. Noda berbentuk bulat Panjang 0,5-1,5 cm 3. Penggir atau tengah daun berwarna coklat abu-abu 4. Bisa sampai menutup seluruh pelepah daun 5. Malai hanya muncul Sebagian dan mengerut 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penanaman padi dengan sistem jejer legowo 2. pengaliran berselang 3. pemupukan berimbang jangan terlalu banyak menggunakan pupuk N, penyemprotan menggunakan bakterisida.

Bercak Daun Bergaris	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bercak sempit berwarna hijau gelap yang lama-kelamaan membesar kekuningan 2. Pelepah daun dan batang 3. Serangan pada daun 4. Tembus cahaya diantara pembuluh daun 5. Bercak semakin membesar berwarna coklat 6. Terjadi pada fase anakan sampai stadi pematangan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sanitasi, pengairan dengan teratur 2. Pemupukan NPK yang seimbang 3. Varietas tanah dan benih sehat 4. Monitoring mingguan 5. Jika bercak daun bergaris $\pm 15\%$, maka lakukan fungisida. 6. Fungisida yang berbahan aktif difenokonazol, fenosida 255 EC, amulin 300 EC
Bakteri Daun Jingga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada daun terdapat titik kecil berbentuk garis warna jingga kearah ujung daun 2. Membentuk hawar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian pupuk urea dengan dosis 259kg, 100 kg, SP36 dan 100 kg KCL per ha. 2. Meringkakan lahan 3. Membuka kanopi pertanaman
Bakteri Daun Bergaris	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terjadi pada helaian daun saja 2. Bercak sempit 3. Bercak berwarna gelap 4. Bercak membesar berwarna kuning 5. Tembus cahaya diantara pembuluh daun 6. Terjadi pada fase anakan sampai stadi pematangan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buang atau hancurkan tunggul-tunggul dan jerami-jerami yang terinfeksi. 2. Gubakan penih atau bibik yang bebas dari penyakit bakteri daun bergaris 3. Gunakan pupuk nitrogen 4. Atur jarak tanam agar tidak terlalu rapat
Pelepah Busuk	<ol style="list-style-type: none"> 1. Infeksi terjadi pada pelepah daun 2. Noda berbentuk 0,5-1,5 cm 3. Bercak membesar 4. Pinggir atau tengah 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bakat tunggul segera sesudah panen 2. Atur jarak tanam agar tidak terlalu rapat 3. Beri pupuk K pada fase anakan

	daun berwarna coklat abu-abu 5. Bisa sampai menutup seluruh pelepah daun 6. Malai hanya muncul Sebagian dan menngerut 7. Menghasilkan sedikit bulir yang berisi	4. Penyemprotan fungisida pada daun bila diperlukan
--	--	---

2.7 WEB

WWW merupakan singkatan dari *World Wide Web* atau sering disebut *website* atau cukup *web* saja. *Website* merupakan layanan yang paling populer dan paling berkembang dalam perkembangan internet. *Website* begitu populer bahkan banyak orang awam yang mengidentikkan *website* dengan internet. Secara teknis *website* bias dikatakan adalah sebuah sistem yang menyediakan berbagai informasi. Informasi yang disediakan pada *website* dapat berupa teks, gambar, suara, video, dan lain-lain.

Website adalah sering juga disebut *web*, dapat diartikan suatu kumpulan-kumpulan halaman yang menampilkan berbagai macam informasi teks, data, gambar diam ataupun bergerak, data animasi, suara, video maupun gabungan dari semuanya.

Website adalah kumpulan halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terikait, yang masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman[20].

2.8 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) itu Bahasa pemrograman berbasis *web*. Jadi, *PHP* adalah Bahasa program yang digunakan untuk membuat aplikasi berbasis *web*. *PHP* termasuk Bahasa program yang bisa berjalan di sisi server, atau sering disebut *Side Server Language*. Jadi, program yang dibuat dengan kode *PHP* tidak bisa berjalan kecuali dia dijalankan pada server *web*, tanpa adanya server *web* yang terus berjalan dia tidak akan bisa di jalankan[21].

PHP adalah singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yang merupakan sebuah Bahasa scripting yang terpasang pada *HTML*. *PHP* adalah sebuah Bahasa pemrograman yang didesain agar dapat disisipkan dengan mudah ke halaman *HTML*. Sebagian besar sintaks mirip dengan Bahasa C, Java, dan Perl, ditambah beberapa fungsi *PHP* yang spesifik. Tujuan utama umuman Bahasa ini adalah untuk memungkinkan perancang *web* menulis halaman *web* dinamis dengan cepat[22].

2.9 MySQL

MySQL adalah nama *database server*. *Database server* adalah *server* yang berfungsi untuk menangani *database*. *Database* adalah suatu pengorganisasian data dengan tujuan memudahkan penyimpanan dan pengaksesan data. *MySQL* tergolong sebagai *database relasional*. Pada model ini, data dinyatakan dalam bentuk dua dimensi khusus dinamakan table, table tersusun atas baris dan kolom [21].

MySQL merupakan *database engine* atau *server database* yang mendukung Bahasa *database SQL* sebagai Bahasa interaktif dalam mengolah data. *MySQL* adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data *SQL* atau *DBMS* yang *multithread, multi-user* [23].

2.10 UML (Unified Modeling Language)

UML adalah suatu Bahasa yang digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan suatu sistem informasi. *UML* dikembangkan sebagai suatu alat untuk Analisis dan desain berorientasi objek oleh Grady Booch, Jim Rumbaugh, dan Ivar Jacobson. *UML* dapat digunakan untuk memahami dan mendokumentasikan setiap system informasi. Umuman *UML* dalam industri terus meningkat. Ini merupakan standar terbuka yang menjadikan sebagai Bahasa pemodelan yang namun dalam industri peranti lunak dan pengembangan sistem.

Berikut adalah jenis-jenis dari diagram pada *UML* :

a. Use Case Diagram

Use Case Diagram menggambarkan kemampuan atau fungsionalitas dari system secara detail. Actor-aktor adalah orang-orang atau sistem lain yang menyediakan atau menerima informasi kedalam atau dari sistem tersebut. *Use Case* lebih memfokuskan pada penggambaran proses-proses yang otomatis, sebuah diagram bussines *use case* dapat memiliki lebih dari satu *Use Case Diagram* lainnya.

b. *Activity Diagram*

Activity Diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem [24].

c. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu untuk menggambarkan diagram sekuen maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu. Membuat diagram sekuen juga dibutuhkan untuk melihat skenario yang ada pada *use case*.

d. *Class Diagram*

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

1. Atribut merupakan variable-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas.
2. Metode atau operasi adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas.

Class Diagram dibuat agar pembuat program atau programmer membuat kelas-kelas sesuai rancangan di dalam diagram kelas agar antara dokumentasi perancang dan perangkat sinkro[20].

2.11 Penelitian Terkait

Berikut adalah tabel Penelitian Terkait, penelitian mengenai Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Padi Sawah Menggunakan Metode *Naive Bayes Classifier*.

Tabel 2.4 Penelitian Terkait

No	Nama Penulis / Tahun	Judul	Metode	Hasil
1.	Vera Meydawati (2019)	Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Komputer pada Hardware Berbasis Android Mobile dengan Metode <i>Naive Bayes Classifier (NBC)</i>	Metode <i>Naive Bayes Classifier (NBC)</i>	Hasil pengujian program menampilkan hasil <i>output</i> dari sebuah <i>input</i> data pada aplikasi yang telah siap. Maka akan muncul tampilan kerusakan pada <i>memory</i> yang mana tampilannya akan berisi kerusakan yang sering terjadi pada <i>memory</i> serta solusi untuk memperbaikinya.
2.	Restanti Marlina Bianome, Derwin R. Sina dan Yelly Y. Nabuasa (2020)	Diagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Padi Menggunakan Metode <i>Naive Bayes</i> dan <i>K-Nearest Neighbor</i>	Metode <i>Naive Bayes</i> dan <i>K-Nearest Neighbor</i>	Penelitian ini telah menghasilkan sebuah sistem pengujian hama dan penyakit pada tanaman padi yang sesuai dengan tujuan penelitian. Berdasarkan data yang diperoleh di UPTD Proteksi Tanaman Pangan dan Holtikultura Dinas Pertanian dan Perkebunan Provinsi NTT sebanyak 153

				data kasus pada tahun 2016-2018 terdapat 23 jenis hama dan penyakit tanaman padi. Penelitian ini dapat dibuktikan dengan hasil pengujian sistem yang telah dilakukan berdasarkan data yang diperoleh. Hasil pengujian ini dilakukan dengan 2 cara yaitu cara indexing dan nonindexing, dimana setiap pengujian akan dilihat tingkat akurasi.
3.	Santi Setiani, Putri Taqwa Prasetyaningrum (2021)	Penerapan Metode <i>Naïve Bayes Classifier</i> pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung	Metode <i>Naïve Bayes Classifier</i>	Tujuan dari pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit lambung ini adalah untuk membangun sistem pakar yang berfungsi mendiagnosa awal penyakit lambung dengan penerapan metode <i>Naïve Bayes Classifier</i> dan memanfaatkan sistem pakar untuk dapat digunakan petugas non-ahli untuk melakukan diagnosa penyakit lambung dengan tingkat akurasi sistem sesuai 90% dan tidak sesuai 10%.
4.	Sulistiyanto, Tri Aristy Saputri,	Deteksi Dini Hama dan Penyakit Padi Menggunakan Metode <i>Certainty</i>	Metode <i>Certainty Factor</i>	Keterbatasan jumlah ahli pertanian di daerah, menjadi kendala bagi petani

	Noviyanti (2022)	<i>Factor</i>	<p>ketika ingin konsultasi. Sistem pakar kemudian dapat menjadi alternatif solusi untuk menggantikan peran ahli dalam memutuskan jenis penyakit yang menyerang. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pakar menggunakan certainty factor untuk berbasis website untuk membantu para petani dalam memutuskan jenis penyakit. Penyakit yang dijadikan sampel diantaranya blast, hawar daun (kresek), busuk pelepah, tungro (kerdil), bercak coklat dan bercak bergaris. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Reseach and Development (RnD). Hasil pengujian output sistem yang divalidasi oleh pakar memiliki akurasi 66,67%, dan pengujian sistem dengan blackbox testing dinyatakan valid terhadap fitur utama sistem. Diharapkan sistem pakar ini, petani menjadi terbantu</p>
--	---------------------	---------------	--

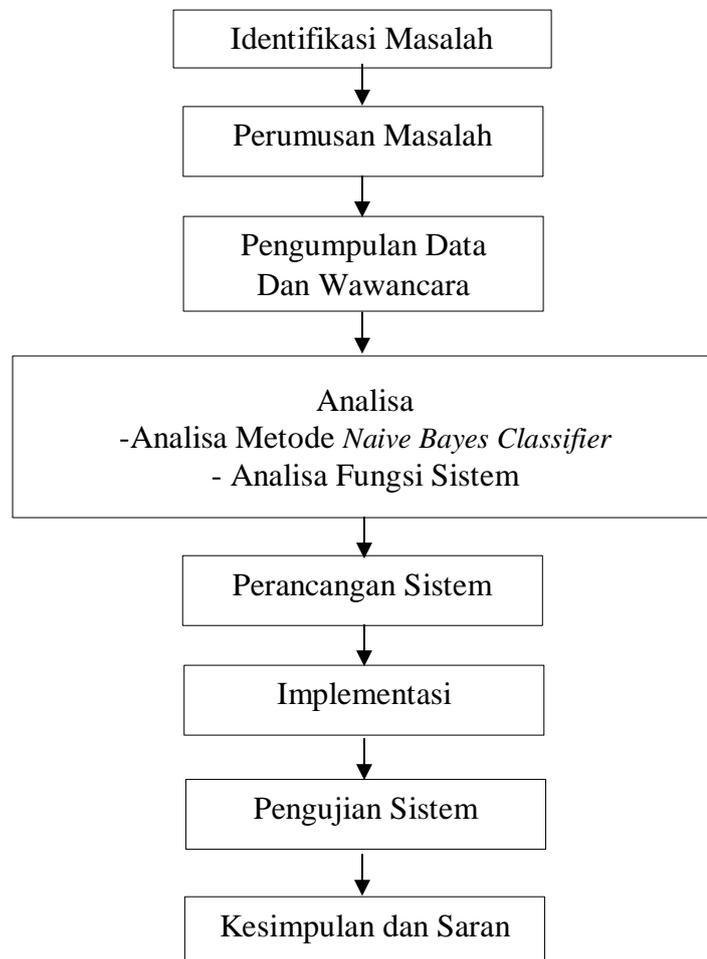
				dalam memutuskan jenis penyakit yang menyerang padi mereka dan dapat melakukan tindakan preventif agar tidak menyebar ke tanaman padi lainnya.
5.	Wulandari Syafitri, Gunadi Widi Nurcahyo, Sumijan (2020)	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode <i>Forward Chaining</i>	Metode <i>Forward Chaining</i>	Dengan jumlah data sebanyak 7 penyakit, 31 gejala dan 7 solusi selanjutnya data-data tersebut dikolaborasikan dengan sistem yang dibangun untuk mendapatkan tingkat akurasi yang tepat dengan hasil analisa seorang pakar pertanian Metode yang digunakan adalah <i>Forward Chaining</i> , dimana dalam metode ini terlebih dahulu menentukan gejala-gejala yang sesuai dengan kondisi padi untuk menentukan hasil penyakit sehingga didapatkan solusi pencegahan atau penanganan, metode <i>Forward Chaining</i> ini metode yang tepat untuk mendiagnosis penyakit tanaman padi karena metode ini metode yang menentukan gejala-gejala terlebih

				<p>dahulu sesuai dengan permasalahan yang ada berbeda dengan metode yang lainnya sehingga memudahkan petani atau masyarakat untuk menggunakan. Adapun tingkat akurasi dari penelitian yaitu mencapai 83%, dengan hasil keakurasi mencapai 83% maka sistem dapat dikatakan cukup baik untuk diimplementasikan, yang digunakan oleh petani ataupun masyarakat dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan penyakit tanaman padi yang memerlukan keahlian seorang pakar</p>
--	--	--	--	--

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan tahapan demi tahapan yang berhubungan. Tahapan-tahapan tersebut dijabarkan dalam metode penelitian. Metode penelitian diuraikan kedalam bentuk skema yang jelas, teratur, dan sistematis. Berikut tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian

Penjelasan dari tahapan-tahapan penelitian pada gambar 3.1 dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini:

3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan sekelompok aspek yang berada disekitar masalah utama yang dapat diteliti untuk menjawab permasalahan utama. Adapun permasalahan yang dapat diidentifikasi untuk pelaksanaan tugas akhir ini adalah perhitungan yang masih manual.

3.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, maka dapat dirumuskan bahwa bagaimana merancang dan membangun suatu sistem pakar untuk Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Padi Sawah Menggunakan Metode *Naive Bayes Classifier*.

3.3 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data tentang gejala pada tanaman padi. Pengumpulan data tersebut dapat dilakukan diperoleh dari hasil wawancara kepada petani langsung.

3.3.1 Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara berkomunikasi secara langsung dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada pihak Petani untuk mendapatkan data dan informasi mengenai penyakit pada padi ini. Wawancara meliputi pembahasan tentang aspek-aspek yang menjadi tolak ukur penyakit yang umum nya terjadi pada Tanaman padi.

a. Analisa

Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisa metode sistem dari penelitian Skripsi ini. Adapun tahapan analisa dalam penelitian Skripsi ini adalah sebagai berikut:

i. Analisa Metode *Naive Bayes Classifier*

Perancangan model merupakan hasil dari analisa model yaitu metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi tersebut. Pada subsistem ini akan dibuat suatu desain model sistem berupa *Flowchart* dari proses *Naive Bayes Classifier* dan *Pseudocode*.

ii. Analisa Fungsional Sistem

Setelah melakukan tahapan analisa terhadap Metode *Naive Bayes Classifier*, maka selanjutnya adalah analisa fungsional sistem yang akan dibangun. Adapun tahapan – tahapan analisa fungsional yaitu dalam pembuatan *flowchart*.

3.5 Perancangan Sistem

Setelah tahapan analisa selesai dilakukan, maka tahapan selanjutnya adalah perancangan sistem. Tahapan perancangan sistem terdiri dari :

3.5.1 Perancangan Basis Data

Setelah dilakukannya analisa sistem yang akan dibuat, maka tahap berikutnya ialah analisa dan perancangan basis data yang kita lakukan untuk melengkapi komponen dalam pembuatan sistem.

3.5.2 Perancangan Struktur Menu

Rancangan struktur menu ini kita perlu untuk memberikan gambaran terhadap menu-menu atau fitur pada sistem yang akan dibuat.

3.5.3 Perancangan Antar Muka (*Interface*)

Dalam mempermudah komunikasi antara sistem dengan umum, maka perlu di rancang antar muka (*interface*). Dalam perancangan *interface* hal terpenting yang harus dilakukan ialah bagaimana menciptakan tampilan yang baik dan mudah dimengerti oleh umum.

3.6 Implementasi Sistem

Beberapa komponen pendukung yang memiliki peran yang sangat penting dalam implementasi sistem diantaranya adalah perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Adapun spesifikasi dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang di gunakan sebagai berikut :

1. Perangkat keras (*hardware*), antara lain :

Prosesor : *Inter (R) Celeron(R) CPU N3350 @ 1.10GHz*
(2 CPUs), ~ 1.1GHz

Memory (RAM) : *4080 MB RAM*

System type : *64-bit Operating System*

Harddisk : *1 TB*

2. Perangkat Lunak (*Software*), antara lain :

Sistem operasi : *Windows 10*

3.7 Pengujian

Pengujian yaitu uji coba yang dilakukan terhadap sistem yang dibangun apakah telah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian yang dilakukan menggunakan pengujian *blackbox*, digunakan untuk menguji tingkat kemampuan *user interface* terhadap sistem yang dibangun.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran yang berhubungan dengan pembuatan skripsi dan berisikan saran peneliti bagi pembaca untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian ini kedepannya