

**SISTEM PAKAR MENDIAGNOSIS HAMA PADA
TANAMAN JAGUNG BERBASIS ANDROID
MENGUNAKAN METODE NAIVE BAYES**

SKRIPSI



**Oleh
Rizki Aswika Putri
150210145**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2020**

**SISTEM PAKAR MENDIAGNOSIS HAMA PADA
TANAMAN JAGUNG BERBASIS ANDROID
MENGUNAKAN METODE NAIVE BAYES**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh
Rizki Aswika Putri
150210145**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2020**

SURAT PERNYATAAN ORISINIALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya :

Nama : Rizki Aswika Putri
NPM : 150210145
Fakultas : Teknik Dan Komputer
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan Bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul :

Sistem Pakar Mendiagnosis Hama Pada Tanaman Jagung Berbasis Android Menggunakan Metode Naive Bayes

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya didalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan Gelar yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam, 17 Februari 2020



Rizki Aswika Putri

150210145

**SISTEM PAKAR MENDIAGNOSIS HAMA PADA
TANAMAN JAGUNG BERBASIS ANDROID
MENGUNAKAN METODE NAIVE BAYES**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh
Rizki Aswika Putri
150210145**

**Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal
Seperti yang tertera di bawah ini**

Batam, 17 Februari 2020



**Very Karnadi, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing**

Abstrak

Teknologi merupakan sebuah konsep yang berkembang baik dalam bidang pendidikan maupun pemakaian secara universal. Banyak bidang yang sudah terintegrasi dengan keberadaan teknologi yang ada, seperti bidang medis (pemanfaatan AR untuk mengatasi Fobia), pendidikan (permainan edukasi), psikologi (sistem pakar kepribadian), maupun pertanian (irigasi otomatis). Dalam pertanian, tanaman memiliki beberapa jenis organisme yang dibudi dayakan oleh seseorang ataupun instansi dengan memanfaatkan suatu ruang atau media untuk dipanen pada masa ketika sudah mencapai tahap pertumbuhan tertentu. Tanaman jagung dikenal sebagai tanaman memiliki nilai ekonomis sehingga beberapa petani mulai berinisiatif untuk menanam jagung di kebunnya agar mendapatkan penghasilan dari penanaman jagung tersebut. Akan tetapi tanaman jagung juga bisa terserang oleh hama dan penyakit. Hama dan penyakit pada tanaman jagung dapat merugikan petani karena petani bisa terkena gagal panen. Di Indonesia, tenaga ahli dalam penanggulangan hama tanaman Jagung masih dapat dikatakan terbatas dari segi jumlahnya. Dalam mengatasi serangan hama yang menyerang tanaman jagung, tidak sedikit dari kalangan petani yang melakukan kesalahan dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi. Sehingga dibutuhkan sebuah solusi terhadap kondisi ini, dan sistem pakar dapat dipilih untuk mendiagnosa penyakit tanaman jagung. dari permasalahan yang ditemui penelitian ini berniat untuk menjawabnya dengan perancangan sebuah sistem pakar diagnosis tanaman jagung menggunakan metode naive bayes. hasil yang ditemukan bahwa naive bayes berhasil diterapkan pada tanaman jagung dan diimplementasikan dalam program berbasis android..

Kata Kunci: Sistem Pakar, Tanaman Jagung, *Naive Bayes*

Abstract

Technology is a concept that develops both in the field of education and universal purpose. Numerous fields have been integrated with technology, such as the medical field (AR implementation to overcome phobias), education field (educational games), psychology field (personality expert systems), and agriculture field (automatic irrigation). In agriculture, Corn plants are known as plants that have economic value, so farmers began to plant corn in order to get income from seeding corn. However, corn plants can also be attacked by pests and diseases. Pests and diseases in maize plants can lead to harvest failure and inflict financial loss to farmers. In Indonesia, experts in corns field are still limited due to lack of knowledge. In dealing with pests that attack corns, not a few of the farmers who make mistakes in overcoming the problems encountered. So the solution is needed to this condition, and an expert system can be chosen to diagnose corn plant diseases. This research plan to answer this condition by designing an expert system of corn plant diagnosis using the Naive Bayes method. The results found that Naive Bayes successfully applied to corn plants and implemented in an Android-based program.

Keyword: Expert System, Corn Plant, Naive Bayes

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Nur Elfi Husda, S. Kom., M.SI. selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI.
3. Bapak Very Karnadi, S.Kom., M. Kom. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Rekan-rekan seperjuangan Universitas Putera Batam yang telah berjuang sangat keras untuk membantu tanpa pamrih agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Keluarga dan Orangtua penulis.

Harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan para pembaca pada umumnya. Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Batam, 17 Februari 2020

Penulis
Rizki Aswika Putri

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Perumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.6.1 Manfaat Teoritis	6
1.6.2 Manfaat Praktis.....	6
BAB II TEORI DASAR	
2.1 Teori dasar.....	7
2.1.1 Kecerdasan Buatan.....	7
2.1.2 Sistem Pakar	10
2.1.3 Android.....	12
2.1.4 Tanaman Jagung	14
2.1.5 Naive Bayes	16
2.2 Variabel.....	17
2.2.1 Bulai	18
2.2.2 Karat Daun.....	20
2.2.3 Gosong Jagung.....	21
2.2.4 Hawar	22
2.2.5 Hama Hewan	23

2.3 Software Pendukung.....	24
2.3.1 React Native.....	24
2.3.2 UML (<i>Unified Modeling Language</i>).....	25
2.3.3 Java Script.....	32
2.3.4 MySQL.....	33
5.1 2.4 Penelitian Terdahulu	34
5.2 2.5 Kerangka Pemikiran.....	39

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian	41
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	44
3.2.1 Metode Wawancara.....	44
3.3 Operasional Variabel	46
3.3.1 Hama Serangga	46
3.3.2 Predator (Musuh Alami Hama).....	49
3.3.3 Insektisida.....	50
3.4 Alur Perancangan Sistem.....	52
3.4.1 UML Pemodelan Sistem	53
3.4.2 Sketsa Antarmuka Program.....	56
3.4.3 Algoritma Naive Bayes	59
3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian	61
3.5.1 Lokasi Penelitian.....	64
3.5.2 Jadwal Penelitian	65

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	64
4.1.1 Halaman Pembuka Program Sistem Pakar	64
4.1.2 Halaman Utama Program Sistem Pakar	65
4.1.3 Halaman Biodata Program Sistem Pakar	66
4.1.4 Halaman Masukkan Gejala Program Sistem Pakar	66
4.1.5 Halaman Diagnosis dan Solusi Program Sistem Pakar	67
4.2 Pembahasan Sistem Pakar.....	68
4.2.1 Laporan Pengujian Sistem Pakar	68

4.2.2 Simulasi Pemakaian Sistem Pakar	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 KESIMPULAN	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	76
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	83
LAMPIRAN	84
Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian	
Lampiran 2 Surat Balasan Penelitian	
Lampiran 3 Kode Program Sistem Pakar	
Lampiran 4 Laporan Tingkat Plagiarisme Turnitin Penelitian	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konsep dari Kecerdasan Buatan	9
Gambar 2.2 Logo Android.....	13
Gambar 2.3 <i>Zea Mays</i> atau yang dikenal dengan Jagung.....	15
Gambar 2.4 Contoh Bulai	19
Gambar 2.5 Kondisi Karat Daun.....	21
Gambar 2.6 Kondisi Gosong Jagung.....	22
Gambar 2.7 Kondisi Hawar pada Jagung	23
Gambar 2.8 Hama Kumbang & Belalang pada tanaman Jagung	24
Gambar 2.9 Logo React Native.....	25
Gambar 2.10 Logo Android Studio	26
Gambar 2.11 Logo JavaScript yang terbaru	32
Gambar 2.12 Lumba-lumba SQL, Logo MySQL yang paling berkesan	33
Gambar 2.13 Kerangka Pemikiran Penelitian.....	40
Gambar 3.1 Metode Penelitian yang Dilakukan	41
Gambar 3.2 Hama serangga jeinis kupu ngengat (<i>Spodoptera litura</i> muda)	47
Gambar 3.3 Use case diagram sistem pakar	53
Gambar 3.4 Activity diagram sistem pakar	54
Gambar 3.5 Activity diagram sistem pakar	56
Gambar 3.6 Halaman Pembuka Program	56
Gambar 3.7 Halaman Pembuka Program	57
Gambar 3.8 Halaman Pembuka Program	57
Gambar 3.9 Halaman Pembuka Program	58
Gambar 3.10 Halaman Pembuka Program	58
Gambar 3.11 Lokasi Penelitian	64
Gambar 3.12 Potret Lokasi Penelitian.....	65
Gambar 4.1 Tampilan Pembuka Sistem Pakar	64
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Utama.....	65
Gambar 4.3 Tampilan Biodata Program Sistem Pakar.....	66
Gambar 4.4 Pilih Gejala Tanaman Jagung	67
Gambar 4.5 Hasil Diagnosis dan Solusi	67
Gambar 4.6 (1) Aplikasi Sistem Pakar (2) Halaman Pembuka Program	71
Gambar 4.7 Menu utama dan proses memulai sistem pakar	71
Gambar 4.8 Memasukkan gejala yang dialami oleh tanaman Jagung	72
Gambar 4.9 Hasil diagnosis dan solusi tanaman jagung	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Daftar perkembangan Android	13
Tabel 2.2 Elemen dalam <i>Use Case</i> Diagram	27
Tabel 2.3 Elemen dalam Class Diagram	29
Tabel 2.4 Elemen dalam <i>Activity</i> Diagram	30
Tabel 2.5 Elemen dalam <i>Sequence</i> Diagram	31
Tabel 3.1 Daftar Hama Tanaman Jagung	48
Tabel 3.2 Daftar Predator Bagi Hama Serangga Tanaman Jagung	50
Tabel 3.3 Daftar Insektisida Bagi Hama Serangga Tanaman Jagung	52
Tabel 3.4 Jadwal Penelitian	65
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Blackbox Testing	68
Tabel 4.2 Pengujian Program Sistem Pakar Setelah Revisi	70

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 3.1 Persamaan Bayes.....	59
Rumus 3.2 Hasil Persamaan Teorema Bayes	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian :	84
Lampiran 2. Surat Balasan Penelitian :	85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi merupakan sebuah konsep yang berkembang baik dalam bidang pendidikan maupun pemakaian secara universal. Dalam teknologi terdapat banyak bidang yang terkandung didalamnya, serta penerapannya terhadap lintas disiplin ilmu yang sangat fleksibel. Padahal fakta bahwa teknologi merupakan suatu alat tambahan untuk memproses dan mengirim data antar perangkat, menjadi landasan teknologi yang belum berubah. Oleh sebab itu, teknologi yang banyak mengandung beragam aspek pengetahuan yang sangat luas terkait dengan suatu pemrosesan, mengubah, serta manajemen informasi antar media, mengalami perkembangan yang tidak pernah berhenti.

Membahas teknologi yang sangat fleksibel untuk diterapkan pada lintas disiplin ilmu, banyak bidang yang sudah terintegrasi terhadapnya, seperti bidang medis (pemanfaatan AR untuk mengatasi Fobia), pendidikan (permainan edukasi), psikologi (sistem pakar kepribadian), maupun pertanian (irigasi otomatis). Seperti contoh hasil pengembangan yang dilakukan oleh Sudirman Sirait yang menciptakan irigasi otomastis berbasis tenaga surya (Sirait, 2015). Pada penelitiannya itu, Sudirman menciptakan sebuah alat pengairan otomatis untuk lahan sawah di daerah Cikarawang, dan berhasil membuat pengairan sawah lebih

efektif berkat alat ciptaannya itu. Tidak sekedar bermanfaat, terobosannya memakai teknologi yang sangat efisien, sebab tidak memakai bahan bakar isi ulang (bensin, listrik, baterai), akan tetapi memakai tenaga matahari, sehingga disiang hari alat akan secara *autopilot* melakukan pengairan, dan ketika masuk sore dan malam hari akan berhenti, sehingga petani lebih bisa mengoptimalkan pekerjaannya.

Dalam pertanian, tanaman memiliki beberapa jenis organisme yang di budikan oleh seseorang ataupun instansi dengan memanfaatkan suatu ruang atau media untuk dipanen pada masa ketika sudah mencapai tahap pertumbuhan tertentu. Pada kenyataannya, hampir semua tanaman adalah tumbuhan. Dan Jagung merupakan salah satunya. Tanaman jagung dikenal sebagai tanaman memiliki nilai ekonomis sehingga beberapa petani mulai berinisiatif untuk menanam jagung di kebunnya agar mendapatkan penghasilan dari penanaman jagung tersebut. Akan tetapi tanaman jagung juga bisa terserang oleh hama dan penyakit. Hama dan penyakit pada tanaman jagung dapat merugikan petani karena petani bisa terkena gagal panen, seperti yang terjadi di kota Garut bulan Januari 2020 silam, terjadi penyerangan hama besar-besaran dan mengakibatkan kerugian hingga Rp. 2,3 Milliar (JPNN, 2020)

Di Indonesia, tenaga ahli dalam penanggulangan hama tanaman Jagung masih dapat dikatakan terbatas dari segi jumlahnya. Dalam mengatasi serangan hama yang menyerang tanaman jagung, tidak sedikit dari kalangan petani yang

melakukan kesalahan dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi. Sehingga dibutuhkan sebuah solusi terhadap kondisi ini, dan sistem pakar dapat dipilih untuk mendiagnosa penyakit tanaman jagung, sehingga diharapkan dapat membantu petani untuk mengatasi permasalahan dengan memberikan solusi yang dibutuhkan.

Sistem pakar merupakan sebuah sistem dengan konsep yang diambil dari skill atau kemampuan dari seseorang yang ahli di bidang tertentu, kemudian membuatnya dalam bentuk aplikasi praktis dan bisa diakses oleh banyak kaum awam (Andriani, 2017). Dalam proses pembuatan sistem pakar tanaman jagung ini memakai metode kepastian yaitu teorema bayes dimana metode ini didasarkan dari kondisi awal dimana kondisi awal merupakan kondisi gejala-gejala yang ada kemudian dikenakan aturan yang sudah ditentukan lalu diambil nilai kebenaran yang paling besar untuk menentukan kesimpulan dan solusi dari gejala yang disebutkan sebelumnya.

Dalam permasalahan yang di jelaskan kita dapat mengetahui bahwa hama tanaman jagung merupakan hal yang dapat merugikan pihak petani. Untuk mengetahui hama apa yang terjangkit pada tanaman jagung, petani harus mencari tenaga ahli. Dengan berdasarkan adanya kondisi yang dijabarkan sebelumnya, maka peneliti berniat melakukan penelitian dimana sistem pakar ini dapat dengan mudah untuk mengatasi masalah tersebut dengan judul berupa **“Sistem Pakar Mendiagnosis Hama Pada Tanaman Jagung Berbasis Android Menggunakan Metode Naive Bayes”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berikut ini adalah hasil identifikasi masalah dari penelitian ini:

1. Kurangnya pengetahuan petani tentang hama pada tanaman jagung.
2. Kurangnya tenaga ahli yang berpengalaman dalam menanggulangi permasalahan tanaman jagung.
3. Belum adanya penerapan sistem pakar pada pemamggulangan tanaman jagung

1.3 Pembatasan Masalah

Supaya penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang dicapai, peneliti membatasi beberapa hal seperti:

1. Hasil *output* akan mengarah pada diagnosis hama pada tanaman jagung
2. Memanfaatkan beberapa software pendukung seperti *React Native*, *MySQL*, dan menggunakan bahasa pemrograman *JavaScript*
3. Menggunakan metode teorema *Naïve Bayes*
4. Hama tanaman jagung berupa Bulai, Karat Daun, Gosong Jagung, dan Hawar
5. Penelitian dilakukan di Ladang Jagung Dapur 12, Kota Batam
6. Hasil output berbasis Android 6 (*Marshmallow*) – 9 (*Pie*)

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, peneliti merumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah sistem pakar ini dapat membantu petani untuk mengetahui hama sekaligus solusi bagi tanaman jagung?
2. Bagaimana cara membedakan gejala pada hama yang menyerang tanaman jagung?
3. Bagaimana melakukan Implementasi dari teorema *Naïve Bayes* terhadap sistem pakar tanaman jagung ini?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah di atas tujuan dari penelitian sebagai berikut.

1. Membangun sistem pakar yang dapat membantu petani mengetahui jenis hama tanaman jagung.
2. Membuat sistem yang dapat membedakan gejala hama yang menyerang tanaman jagung beserta solusi yang dibutuhkanya
3. Mengimplementasikan teorema *Naïve Bayes* untuk membangun sistem pakar diagnosis hama pada tanaman jagung.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat Teoritis

1. Memberikan media bagi petani jagung untuk bisa mendeteksi hama tanaman jagung.
2. Memberikan pengetahuan kepada petani terutama yang menanam jagung tentang cara mendiagnosis beserta langkah solusinya.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Peneliti : Dengan adanya penelitian ini diharapkan peneliti dapat menerapkan ilmu yang sudah didapat selama kegiatan kuliah untuk menghadapi masalah nyata pada kehidupan masyarakat.
2. Bagi masyarakat : Menambah wawasan khalayak umum terutama petani tentang hama tanaman jagung.
3. Bagi penggiat akademis : memberikan sumbangsih penelitian terkait metode yang dipakai penelitian ini, yaitu kecerdasan buatan dan metode *Naïve Bayes*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori dasar

Pada sub-bab ini, peneliti akan menjelaskan konsep yang akan dibahas sepanjang penelitian berjalan. Adapun penjelasan dari teori dasar yang akan dibahas adalah Kecerdasan Buatan, Sistem Pakar, dan Android, Jagung, dan Naive Bayes.

2.1.1 Kecerdasan Buatan

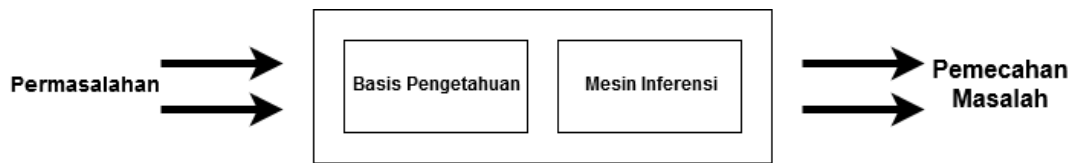
Secara harfiah, Kecerdasan Buatan (disebut juga *Artificial Intelligence*) merupakan suatu konsep terkait kebergunaan (sistem, alat, pendukung) yang mampu menggantikan keberadaan seorang manusia sebagai ahli. Menurut Bambang, dkk menyampaikan bahwa kecerdasan buatan merupakan penerapan injeksi dari kemampuan yang dimiliki oleh manusia kedalam suatu sistem atau alat (Kaloko, Utomo, Al-atas, & Susila, 2015). Sistem yang dapat dirancang bisa bertujuan sangat luas, dari kebutuhan pekerjaan, hiburan, bahkan pelengkap keinginan. Kecerdasan buata memiliki konsep bahwa tiap sistem yang ada, bisa diberikan perintah pendukung (seolah memiliki kecerdasan) agar media penampung sistem tersebut dapat melakukan pengambilan keputusan tertentu. Dan konsep inilah yang mendasari dari penamaan Kecerdasan Buatan.

Kecerdasan buatan memiliki kesempatan besar untuk dapat diintegrasikan ke banyak bidang sistem yang membutuhkannya.

Kemudian menurut Candra dkk. menjelaskan juga bahwa kecerdasan buatan merupakan salah satu dari sekian banyak jenis ilmu dalam komputer yang dirancang sedemikian rupa sehingga mampu memiliki kemampuan cerdas (dengan belajar dan beradaptasi) sehingga bisa menggantikan suatu cabang kepakaran yang dimiliki oleh manusia (Candra, Ilham, & Hardisal, 2018). Kecerdasan buatan mengusung sebuah konsep sistem cerdas, sehingga suatu sistem yang dimiliki dan diterapkan AI tersebut bisa menggantikan keberadaan manusia, sehingga penggunaan sistem yang membutuhkan manusia yang memiliki kepakaran tertentu bisa ditutupi dengan keberadaan sistem tersebut.

Siswanto dalam bukunya yang berjudul Kecerdasan Buatan memberikan penjabaran bahwa kecerdasan buatan merupakan progresi dari benda mekanis yang dapat mengerjakan kegiatan berdasarkan keahlian yang dimiliki oleh manusia (Siswanto, 2010). Dalam buku tersebut Siswanto turut memaparkan bahwa kecerdasan buatan memiliki dua bagian pokok yaitu Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*) dan Basis Inferensi (*Inference Engine*).

Basis pengetahuan yang dimaksud oleh Siswanto dalam sebuah kecerdasan buatan mengenai segala pengetahuan seperti sekumpulan dari fakta, teori dari buah pikiran serta hubungannya pada kondisi yang saling berhubungan diantaranya. Lalu maksud dari Mesin inferensi dari kecerdasan buata adalah konsep terkait abilitas untuk bisa mengambil simpulan dari pengetahuan yang dimiliki sebelumnya.



Gambar 2.1 Konsep dari Kecerdasan Buatan

Sumber gambar: Data Peneliti (2019)

Kecerdasan buatan sendiri mempunyai varian bidang ilmu yang dikandung olehnya, sejauh ini yang sudah diketahui diantaranya adalah Jaringan syaraf tiruan, Sistem pakar, dan *Fuzzy logic*.

A. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan merupakan anakan bahasan dari *Deep Learning* dan *Machine Learning*, serta masih satu lingkup didalam bidang ilmu yang terdapat di dalam kecerdasan buatan. Jaringan syaraf (*Neural Network*) sudah diperkirakan untuk hadri dari tahun 1940-an silam. Jaringan syaraf tiruan memiliki dasar pemikiran yang diadaptasi dari kerja syaraf manusia sesungguhnya. Mengutip kembali penjelasan Siswanto dalam bukunya bahwa jaringan syaraf adalah sebuah sistem informasi yang bekerja seperti syaraf pada manusia (Siswanto, 2010). Perkembangan jaringan syaraf ini didasari atas pengolahan citra, deteksi suara yang tidak dapat dengan mudah diimplementasikan kedalam komputer biasa, sehingga dibutuhkan sebuah sistem yang bekerja layaknya otak manusia.

B. Sistem Pakar

Sistem pakar atau *expert system* merupakan bagian dari AI yang termasuk didalam segmentasi dari basis pengetahuan. Kembali menurut Siswanto dalam bukunya menjelaskan bahwa sistem pakar atau *expert system* adalah sebuah aplikasi yang bisa berjalan dan menggeser/mewakili dari manusia yang ahli.

Komputer yang diberikan program sistem pakar dapat dijadikan pengganti dari ahli itu sendiri, karena pada dasarnya sistem pakar merupakan sistem atau program yang direncanakan agar mampu menggantikan seorang ahli tersebut.

C. Fuzzy Logic

Fuzzy Logic berdasarkan yang dijelaskan oleh Ratna Winanda dkk. dapat dipahami sebagai sebuah pendekatan atau cara yang dapat dipergunakan untuk menemukan sebuah solusi dari suatu ruang permasalahan terhadap ruang solusi melalui sebuah rentang jawaban yang kabur (Ayu, Winanda, Adi, & Anwar, 2016). Rentang kabur (*fuzzy*) yang terletak diantara ruang permasalahan dan ruang solusi ini harus memetakan hasilnya menuju ruang *output* yang sesuai.

2.1.2 Sistem Pakar

Sistem pakar atau *expert system* merupakan sebuah sistem buatan yang bertujuan untuk diisikan pengetahuan suatu cabang keahlian dan bisa menggantikan peran ahli. Sistem pakar merupakan terobosan dalam bidang teknologi yang meminimalisir keperluan hadirnya secara fisik dari seorang ahli ke suatu lokasi tertentu. Menurut (Siswanto, 2010) menjelaskan bahwa sistem pakar atau *expert system* adalah sebuah program yang dapat berjalan layaknya manusia ahli. Sebuah sistem pakar dibebankan kemampuan yang bersifat ekstensif dan dapat memperhitungkan kerugian dan kekurangan serta dapat memecahkan sebuah persoalan yang dihadapinya. Banyak contoh dari sistem pakar yang sudah digunakan oleh manusia seperti.

Sistem pakar menurut buku Anik Andriana merupakan sebuah sistem yang dalam keahliannya berupa pengadopsian dalam bidang sistem-sistem tertentu yang

akan disajikan kedalam tampilan yang berguna untuk membuat suatu keputusan, Dimana keputusan tersebut dapat menentukan kebijakan layaknya seorang pakar (Anik Andriani, 2014). Sistem pakar merupakan suatu sistem yang dapat dirancang kedalam sebuah keahlian untuk menjawab pertanyaan yang akan dapat memecahkan suatu masalah yang berdialog dengan masing-masing pengguna. Sistem pakar dapat dilakukan dengan cara menyelesaikan masalah serta mengambil suatu keputusan yang dapat dilakukan dengan seorang pakar (Hariyanto & Witanti, 2016). Sistem pakar yang digunakan dalam penelitian ini berupa beberapa metode (Ramadhan, Fatimah, & Pane, 2018), diantaranya berupa:

1. Certainty Factor (Faktor Kepastian)

Metode yang dipilih dalam menghadapi suatu permasalahan yang terjadi agar dapat ditemukan titik jawaban yang memiliki suatu keputusan yang berupa kepastian secara penuh. Dalam mengkomodasikan metode ini maka dapat digunakan dengan menggunakan beberapa gambar kedalam tingkat yang keyakinan pakarnya memiliki beberapa masalah yang akan dihadapi.

2. Dempster Shafer

Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh A. Dempster yang dapat dipergunakan sebagai representasi suatu ketidaktahuan dapat dapat dipergunakan sebagai informasi yang lebih tepat. Metode ini berupa teori yang probabilitasnya dapat digunakan dengan cara mengambil suatu keputusan dengan beberapa elemen dengan eksperimental dengan tingkat kepastian berupa gejala-gejala yang terjadi.

3. Teorema Bayes

Metode ini berupa aturan yang telah menggunakan probabilitas dalam menghasilkan kinerja kedalam suatu keputusan yang dapat diinformasikan secara tepat dan jelas.

4. Metode Naive Bayes Classifier

Metode *Naive Bayes Classifier* merupakan pengklasifikasi yang probabilitasnya berupa bentuk sederhana yang pada dasarnya berupa teorema bayes. Teorema bayes dapat dikombinasikan dengan istilah “Naive” yang artinya bebas dalam arti variabel indenpenden. Variabel independen yang dapat di asumsi hanya berupa kelas yang masing-masingnya sudah ditentukan seperti matriks kovarians (Hariyanto & Witanti, 2016).

2.1.3 Android

Android merupakan salah satu sistem operasi yang berjalan pada perangkat bergerak (*Smartphone/Mobile Devie*). Menurut Anggia dan Ellbert dalam jurnalnya menyampaikan bahwa Android merupakan sistem operasi yang berbasis kernel Linux dan sengaja dirancang untuk perangkat bergerak jenis *Smartphone* dan *tablet* (Hutabri & Putri, 2019). Andri Rubin dan ketiga temannya pertama kali tahun 2005 mendirikan Android Inc. dengan rencana menciptakan siste operasi dasar untuk kamera, namun pekembangan dari sitem operasi tersebut memiliki banyak potensi besar yang dapat dikembangkan lebih baik lagi dan *profitable*, sehingga *Google* tertark mendanai Android Inc. Dan setelah pekembangan dirasa sempurna, Android diakuisisi (perpindahan kepemilikan) oleh *Google* dengan tetap

mempekerakan Andi dan temannya untuk melakukan perbaikan dan upgrade android kedepannya.



Gambar 2.2 Logo Android

Sumber gambar: *source.android.com*

Saat ini *Google* memfasilitasi beberapa perusahaan yang saing bergabung untuk melakukan pengembangan pada android. Total perusahaan gabungan ini sebanak 34 dan dinamai dengan *Open Handset Alliane* (disingat OHA) (Hutabri & Putri, 2019). Kelebihan yang dimiliki oleh android adalah keberadaannya yang *open soure* (terbuka), menjadikan sistem operasi ini dapat dipelajari isinya, diubah sesuai keinginan, serta diunduh seara bebas (gratis). Mengintip pada buku yang ditulis oleh DiMarzio, ada beberapa tahapan generasi perkembangan dari android, untuk lebih jelasnya silahkan lihat tabel berikut ini

Tabel 2.1 Daftar perkembangan Android

Versi Android	Periode Rilis	Kode Android
1.1	9 Februari 2009	-
1.5	30 April 2009	Cupcake
1.6	15 September 2009	Donut

2.0/2.1	26 Oktober 2009	Eclair
2.2	20 Mei 2010	Froyo
2.3	6 Desember 2010	Gingerbread
3.0-2	22 Februari 2011	Honeycomb
4.0	18 Oktober 2011	Ice Cream Sandwich
4.1	9 Juli 2012	Jelly Bean
4.4	31 Oktober 2013	KitKat
5.0	12 November 2014	Lollipop
6.0	5 Oktober 2015	Marshmallow
7.0	TBD	Nougat

Sumber tabel: (DiMarzio, 2017)

Data pada tabel diatas berdasarkan pada informasi yang ada di tahun 2017 (Tahun rilis buku), sedangkan pada tahun 2019 ini, android sudah sampai mengeluarkan versi android 8.0 (Oreo), 9.0 (Pie), dan yang terbaru adalah 10.0 (Q+).

2.1.4 Tanaman Jagung

Henny dkk dalam jurnalnya menyampaikan bahwa Jagung (*Zea Mays ssp. Mays*) merupakan salah satu dari jajaran sumber pangan yang mengandung karbohidrat setelah gandum dan padi (Hamsinar, Musadat, & Rahayu, 2019). Pada bagian bumi belahan barat, Jagug menjadi makanan pokok penduduk amerika selatan dan tengah. Serupa dengan bumi belahan barat, bumi belahan timur khususnya Indonesia juga disebagian daerahnya menjadikan Jagung sebagai

makanan pokoknya setelah nasi dan singkong (Ubi) (Minarni, Warman, & Yuhendra, 2018).

Jagung menjadi salah satu serelia (makanan praktis) yang murah dan mudah didapatkan karena dapat menjadi sumber asupan nutrisi manusia maupun mata pencaharian karena peluangnya yang sangat besar untuk di budidayakan (Minarni et al., 2018). Menurut minarni dkk, jagung selain dapat dijadikan bahan pangan, kebergunaan dan fungsinya dapat diarahkan dalam bentuk hasil lain, seperti olahan minyak goreng, bir, *ethanol*, *dextrin*, dan farmasi (obat organik). Melanjutkan dari penyampaian Marni dkk, Dalam jurnal yang dituliskan Bambang dkk menyamakan bahwa jagung juga bisa dijadikan pangan ternak dan dijadikan pupuk hijau (komposit) untuk tanaman lainnya. Kebergunaan dari jagung yang *multi-fungsi* ini menjadikan permintaan untuk penyediaan jagung terus meningkat tiap tahunnya (Fauzi, Andreswari, & Murcitra, 2019).



Gambar 2.3 *Zea Mays* atau yang dikenal dengan Jagung

Sumber gambar: *shutterstock.com*

2.1.5 Naive Bayes

Metode Bayes menurut Hengki dalam jurnalnya mendefinisikannya sebagai sebuah metode dimana tiap-tiap pilihan yang tersedia diurutkan secara peringkat agar didapat hasil yang paling terbaik (Sihotang, 2018). Dari pemaparan tersebut dapat diketahui bahwa sebagai suatu algoritma, Naive Bayes menciptakan sebuah sistem peringkat dalam tiap pilihan yang ada untuk dipilih dari keadaan yang paling mendekati sebagai suatu hasil yang relevan. Dari keadaan yang ditemui akan memberikan kesempatan dari tiap alternatif pilihan untuk bisa menjadi pilihan hasil akhir yang dipilih, apabila memang suatu alternatif pilihan tersebut menduduki posisi urutan peringkat yang tertinggi.

Pemaparan dengan maksud serupa terkait definisi Naive Bayes juga disampaikan oleh Syarifudin dkk dalam jurnalnya yang mengatakan bahwa Naive Bayes merupakan suatu metode algoritma yang digunakan untuk memprediksi kemungkinan yang muncul (*probability*) dari suatu komponen yang ada (Syarifudin, Hidayat, & Fanani, 2018). Hal ini bermaksud bahwa Naive Bayes merupakan sebuah algoritma yang akan mendukung sebuah sistem yang ada untuk bisa melakukan peramalan/prediksi dari kemungkinan yang bisa saja terjadi. Kejadian-kejadian yang mungkin terjadi itu dikumpulkan dan nantinya akan dipilih sesuai aturan tertentu (peringkat urutan) sehingga nantinya dapat menghasilkan sebuah keputusan tertentu yang paling mendekati.

Dari kedua penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa metode Naive Bayes merupakan sebuah metode algoritma yang dapat dimasukkan ke dalam sistem dan bekerja dengan sifat mengurutkan sesuai peringkat sehingga pengambilan

keputusan dari simpulan yang dibutuhkan akan terjadi sesuai dengan keberadaan urutan-urutan yang ada. Dilanjutkan lagi dengan mengutip dari bahasan yang dituliskan oleh Adil dkk bahwa metode (*Naive*) Bayes bekerja dalam sistem yang melakukan penghitungan ketidak pastian (probabilitas) menjadi sebuah data eksakta (pasti-konkrit) dengan membandingkan keseluruhan kemungkinan benar-salah data yang telah ada (Setiawan, Panggabean, Elhias, Ikorasaki, & Riski, 2018).

Dengan keberadaan dari metode (algoritma) dari Naive Bayes ini akan membuat sebuah sistem (Sistem Pakar) akan mampu menciptakan sebuah hasil solusi dari permasalahan lewat kumpulan kemungkinan (data-data), sehingga kondisi yang terjadi untuk menjadi acuan untuk menemukan hasil penanggulangan paling relevan dan memberikan pemecahan atas permasalahan yang terjadi. Dan dalam penerapannya, Naive Bayes akan di implan kedalam sistem pakar yang bertugas menggantikan pakar di bidang pertanian (tanaman Jagung) yang membuat petani jagung akan memiliki alternatif dalam menghadapi permasalahan hama, dan meningkatkan lagi hasil panen dan keuntungannya.

2.2 Variabel

Variabel dalam buku karangan Sugiyono disampaikan dimana variabel dapat dipahami sebagai sebuah konstrak dan dapat disebut sebagai suatu sifat yang diambil dari sebuah nilai yang memiliki nilai beragam. Dapat disimpulkan bahwa variabel dalam penelitian dapat dipahami berupa suatu *value*, atribut ataupun sifat tertentu yang mempunyai jenis tertentu serta ditentukan oleh sang peneliti untuk

diamati dan dipelajari agar kemudian dapat didapatkan hasil kesimpulannya (Sugiyono, 2018). Adapun variabel yang ada pada penelitian ini adalah Hama.

Menurut Erdi dan Rubiah, dapat ditangkap bahwa Hama dalam maksud luas merupakan penjelmaan (manifestasi) atas segala bentuk yang membawa imbas gangguan baik bagi ternak, manusia maupun tanaman (Surya & Rubiah, 2016). Pengertian dari hama dalam arti yang lebih mendalam (variabel spesifik penelitian) merujuk pada sesuatu yang memiliki kaitan terhadap kegiatan budidaya tanaman (Jagung) adalah semua hewan yang mampu dan memiliki kemampuan untuk merusak tanaman, sebab aktivitas kehidupannya berimbas pada kerugian secara waktu dan keuangan. Adanya suatu hewan dalam suatu ekosistem sekitar tanaman sebelum menimbulkan kerugian pada tanaman itu maka masih belum dianggap termasuk dalam kategori hama. Akan tetapi karena potensi yang dimiliki mereka sebagai hama nantinya perlu diperhatikan, dan penanggulangannya perlu dihadapi dengan penanggulangan tertentu.. Secara garis besar hewan yang dapat menjadi hama dapat dari jenis serangga, tungau (parasit), tikus, burung, atau mamalia besar. Kemungkinan terjadi adalah pada keberadaan ladang tanaman di suatu daerah hewan tersebut menjadi hama, namun di daerah lain belum tentu menjadi hama (Surya & Rubiah, 2016). Hal yang juga menyebabkan kerugian waktu dan uang selain hama adalah penyakit. Berikut beberapa kendala yang sering ditemui dalam budidaya tanaman Jagung.

2.2.1 Bulai

Bulai menurut Amran dkk dalam jurnalnya sebagai salah satu dari sekian penyakit yang disebabkan oleh cendawan *Peronosclerospora* spp. yang

penularannya dari tanaman sakit ke tanaman sehat terjadi melalui angin pada pagi hari. Sejumlah spesies dari tiga gen telah dilaporkan menyebabkan penyakit bulai pada tanaman jagung, di antaranya adalah: *P. maydis*, *P. philippinensis*, *P. sacchari*, *P. sorgi*, *P. spontanea*, *P. miscanthi*, *Sclerospora macrospora*, *S. rayssiae*, dan *S. graminicola* serta *P. heteropogani*, *P. Eriochloae* (Muis, Nonci, & Pabendon, 2015). Pengendalian yang bisa dilakukan dalam menangani penyakit bulai ini melalui perlakuan benih dengan fungisida *metalaxyl* dan perakitan varietas tahan (Muis et al., 2015).

Penyakit bulai merupakan penyakit utama budidaya jagung. Penyakit ini menyerang tanaman jagung khususnya varietas rentan hama penyakit serta saat umur tanaman jagung masih muda (antara 1-2 minggu setelah tanam). Kehilangan hasil produksi akibat penularan penyakit bulai dapat mencapai 100%, terutama varietas rentan. Gejala khas penyakit bulai adalah adanya warna khlorotik memanjang sejajar tulang daun dengan batas terlihat jelas antara daun sehat.



Gambar 2.4 Contoh Bulai

Sumber gambar: (Ratnawati, 2015)

Bagian daun permukaan atas maupun bawah terdapat warna putih seperti tepung, sangat jelas di pagi hari. Selanjutnya pertumbuhan tanaman jagung akan terhambat, termasuk pembentukan tongkol buah, bahkan tongkol tidak terbentuk, daun-daun menggulung serta terpuntir, bunga jantan berubah menjadi massa daun yang berlebihan. Penyakit bulai tanaman jagung menyebabkan gejala sistemik dimana gejalanya meluas ke seluruh bagian tanaman jagung serta menimbulkan gejala lokal (setempat). Gejala sistemik terjadi bila infeksi cendawan mencapai titik tumbuh sehingga semua daun akan terinfeksi. Tanaman terinfeksi penyakit bulai saat umur tanaman masih muda umumnya tidak menghasilkan buah, tetapi bila terinfeksi saat tanaman sudah tua masih dapat terbentuk buah, sekalipun buahnya kecil-kecil karena umumnya pertumbuhan tanaman mengerdil (Ratnawati, 2015).

2.2.2 Karat Daun

Karat Daun menurut Galih dkk merupakan sebuah kondisi penyakit daun yang disebabkan oleh jamur *Puccinia sorghi*. Gejala awal berupa bercak-bercak merah dan keluar serbuk seperti tepung berwarna coklat kekuningan. Akibat penyakit ini, tanaman tidak dapat melakukan fotosintesis dengan sempurna sehingga pertumbuhannya melambat, bahkan tanaman dapat mati. *P. sorghi* lebih banyak terdapat di pegunungan tropik dan di daerah beriklim sedang. Kerugian yang ditimbulkan oleh penyakit ini mencapai 70% (Prasetyo, Suskandini Ratih, & Akin, 2017). Penyakit karat daun mempunyai gejala awal berupa bercak-bercak

kecil kuning. Bercak tersebut tersebar pada permukaan daun dan mengakibatkan daun menjadi kering pada saat terjadi infeksi lanjut.



Gambar 2.5 Kondisi Karat Daun

Sumber gambar: Data Peneliti (2019)

Dalam pengendaliannya, terdapat beberapa cara agar karat daun ditanggulangi. Adapun metode dari pengendaliannya berupa Menanam varietas tahankarat daun (seperti Lamuru, Sukmaraga, Palakka, dsb), Eradikasi tanaman, dan penyemprotan fungisida berbahan aktif benomil (Ratnawati, 2015).

2.2.3 Gosong Jagung

Penyakit gosong jagung (Smut) menurut Sudjadi adalah sebuah kelainan kondisi pada jagung dimana terjadi bengkakan yang tak wajar pada biji-biji tongkol (Sudjono, 2015). Tidak mewakili penamaannya, penyakit gosong tidak membuat tanaman jagung (biji, daun, tongkol maupun batang) mengalami perubahan warna penghitaman, melainkan terjadi kemunculan atas tonjolan (bengkak) pada bagian biji-biji yang ada pada jagung.



Gambar 2.6 Kondisi Gosong Jagung

Sumber gambar: Data Peneliti (2019)

Gejala paling inti dari gosong jagung terjadi pada tongkolnya. Ketika biji dari jagung terinfeksi dengan patogen *Ustilago maydis*, maka gosong jagung akan terjadi. Bengkakan ini ditutupi dengan sejenis jaringan berwarna kehijauan putih atau putih perak dan berkilau. Bagian dalamnya berwarna gelap dan menjadi seperti butiran berupa spora coklat gelap sampai hitam (kecuali bengkakan pada daun dan batang). Bila bengkakan ini matang, ukurannya bisa sebesar 15 cm, sedang pada daun tetap berukuran 1,5cm saja dan tetap mengeras (kering tidak pecah) (Sudjono, 2015).

2.2.4 Hawar

Hawar pada tanaman jagung merupakan sebuah kondisi yang dialami jagung dan disebabkan oleh cendawan *Rhizoctonia solani* dan *Bipolaris maydis* (Muis, Djaenuddin, & Nonci, 2016). Cendawan *R. solani* adalah patogen tular tanah dan memiliki kisaran inang yang luas, sehingga sulit dikendalikan (masih mengandalkan pada penggunaan pestisida kimiawi).



Gambar 2.7 Kondisi Hawar pada Jagung

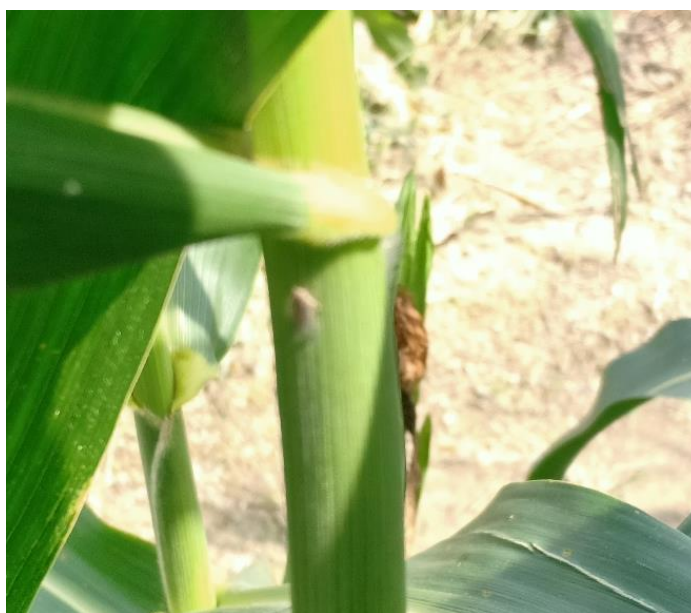
Sumber gambar: (Wakman & Burhanuddin, 2010)

Mula-mula terlihat bercak kecil, oval, kebasahan, kemudian bercak memanjang berbentuk elips, menjadi bercak nekrotik (kering) yang luas (hawar), berwarna hijau keabu-abuan atau coklat, dengan panjang hawar 2,5 sampai 15 cm. Bercak-bercak ini pertama kali terdapat pada daun-daun bawah (tua) kemudian berkembang menuju daun-daun atas (muda). Bila infeksi cukup berat, tanaman cepat mati, dengan hawar berwarna abu-abu seperti terbakar atau mongering (Sudjono, 2015).

2.2.5 Hama Hewan

Hama Hewan/serangga merupakan salah satu bentuk permasalahan yang paling vital dalam pengembangan tanaman Jagung. Ada banyak jenis hewan yang berkontribusi besar dalam kerugian yang dialami petani, hal ini dikarenakan pada beberapa jenis hewan, habitat yang dimilikinya secara sederhana berasal dari salah satu ekosistem yang ditempati oleh pembudidayaan dari suatu tanaman juga (salah satunya jagung). Hal ini membuat hewan yang tampak melanjutkan hidup ternyata memberikan dampak negatif bagi kehidupan masa tumbuh kembang tanaman

jagung. Mengutip dari penelitian yang dilakukan oleh Erdi dan Rubiah, beberapa hewan yang termasuk dalam hama bagi tanaman Jagung antara lain Kumbang, Semut, Lalat, Belalang, dan Laba-laba (Surya & Rubiah, 2016).



Gambar 2.8 Hama Kumbang & Belalang pada tanaman Jagung

Sumber gambar: Data Peneliti (2019)

2.3 Software Pendukung

Dalam penelitian ini akan mempergunakan beberapa *Software* yang dapat dipergunakan untuk menyelesaikan penelitian yang dilakukan. Adapun software tersebut adalah Android Studio, Java, dan MySQL.

2.3.1 React Native

React Native merupakan sebuah *framework* (rangka kerja) yang dapat dimanfaatkan oleh pengembang aplikasi dengan bahasa JavaScript yang dapat dijadikan aplikasi lintas perangkat (Holmes & Bray, 2015). React Native hadir dan mengubah dunia pengembangan aplikasi dengan segala metode

pengembangan yang ada namun dengan tampilan yang lebih ramah pengguna. Hasil yang didapatkan sangat stabil dan dapat diandalkan.



Gambar 2.9 Logo React Native

Sumber gambar: *dev.to*

Dengan mengungkap bahasa pemrograman JavaScript didalamnya, membuat React Native menjadi suatu framework yang sangat mudah untuk dikuasai karena telah dipakai banyak pengembang aplikasi lainnya, dan juga didukung komunitas yang sangat besar. Kelebihan yang dimiliki React Native juga sebagai sebuah framework, codebase yang dimilikinya dapat dengan mudah dibagikan (codeshare) secara luas, dimana hasil program yang dikembangkan dapat dijalankan pada platform Android maupun iOS .

2.3.2 UML (*Unified Modeling Language*)

Dalam dunia pemrograman, dikenal istilah pemrograman terstruktur dan pemrograman berbasis objek (OOP). Dalam keberadaannya, terstruktur lebih kepada pemrograman untuk proses belajar dan mengenali pemrograman (karena lebih kepada belajar tentang algoritma). Akan tetapi, untuk pemrograman OOP lebih kepada pembuatan program yang ditujukan untuk pembuatan aplikasi siap

pakai. Namun, apapun program maupun aplikasi yang dibuat, tiap programmer memiliki pilihan kesukaannya tersendiri yang dipakai untuk tujuan memodelkan sistemnya. Salah satu sistem pemodelan yang ada disebut dengan *Unified Modeling Language* (UML). Menurut Kurniawan dalam jurnalnya memaparkan bahwa UML merupakan bahasa untuk pemodelan standar dan digunakan untuk memberikan gambaran terkait perencanaan pengembangan atas sebuah sistem yang akan dibangun (Kurniawan, 2018).



Gambar 2.10 Logo Android Studio

Sumber gambar: *product.microsoft.com*

Dalam UML, ada beberapa bentuk diagram yang bisa dipergunakan untuk merepresentasikan/memberikan gambaran dari sebuah system. Beberapa diagram yang biasa dipergunakan adalah Use Case, Class, Activity dan Sequence diagram. Berikut penjelasan dari beberapa jenis diagram di UML tersebut.

A. Use Case Diagram

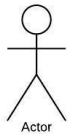





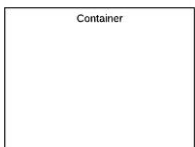
Use case diagram adalah pemodelan yang dikhususkan untuk kelakuan (*behavior*) dari sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* diagram akan

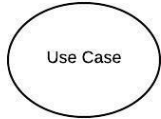
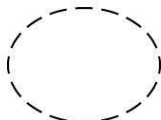
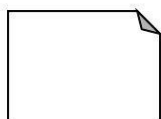
mendeskripsikan interaksi antar satu aktor atau beberapa aktor. Ada 2 hal utama pada *use case* yaitu pendefinisian dari aktor dan pendefinisian dari *use case*.

1. Aktor merupakan orang, proses atau sistem yang berinteraksi dengan sistem yang akan dibuat.
2. *Use case* merupakan fungsionalitas yang disediakan oleh sistem.

Berikut simbol-simbol yang terdapat di dalam use case diagram.

Tabel 2.2 Elemen dalam *Use Case Diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		Aktor	Melambangkan/menggambarkan subyek atau yang terlibat dalam system
2		<i>Dependency</i>	Hubungan atas terjadinya perubahan pada <i>dependent element</i> dan mempengaruhi <i>independent element</i>
3		<i>Generalization</i>	Hubungan atas objek <i>descendent</i> yang juga memiliki perilaku dan struktur data dari objek induk
4		<i>Include</i>	Mendefinisikan asal <i>use case</i> secara eksplisit
5		<i>Extend</i>	Mendefinisikan bahwa <i>use case</i> tujuan melanjutkan perilaku dari <i>use case</i> asalnya pada suatu titik tertentu.
6		<i>Association</i>	Menggambarkan hubungan antara objek.
7		<i>System</i>	Mendefinisikan paket yang menunjukkan sistem secara fungsi tertentu.

8		<i>Use Case</i>	Deskripsi atas urutan aksi yang muncul dari sistem yang memberikan suatu hasil yang terukur
9		<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

Sumber tabel: Data Peneliti (2019)

B. Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat di dalam sistem. Diagram kelas dibuat agar programmer membuat kelas-kelas sesuai rancangan yang ada di dalam diagram kelas agar antara dokumentasi dengan implementasi pembuatan sistem terdapat kecocokan. Susunan kelas yang baik pada diagram kelas sebaiknya memiliki jenis kelas sebagai berikut.

1. Kelas main

Kelas yang memiliki fungsi awal ketika sistem dijalankan.

2. Kelas view

Kelas yang mengatur tampilan kepada pemakai sistem.

3. Kelas controller



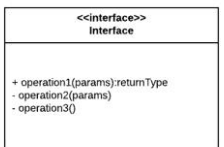
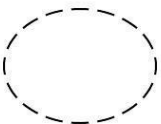
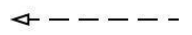


Kelas yang menangani fungsi-fungsi yang harus ada diambil dari pendefinisian use case.

4. Kelas *model*

Kelas yang digunakan untuk membungkus atau menyatukan data menjadi satu kesatuan yang diambil atau disimpan di dalam database.

Berikut simbol-simbol yang terdapat di dalam diagram kelas.

Tabel 2.3 Elemen dalam Class Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
2		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan memengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
7		<i>Association</i>	Yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

Sumber tabel: Data Peneliti (2019)





C. Activity Diagram


Diagram aktivitas digunakan untuk menggambarkan alur kerja atau aktivitas dari kerja sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang terdapat di dalam perangkat lunak. Fokus dalam diagram aktivitas ini adalah aktivitas dari sistem yang ada bukan aktivitas dari aktor yang terdapat di dalam sistem. Diagram aktivitas banyak digunakan untuk mendefinisikan hal-hal sebagai berikut.

1. Rancangan pada proses bisnis dimana setiap aktivitas bisnis yang digambarkan merupakan proses bisnis dari sistem yang didefinisikan.
2. Pengelompokan tampilan dari sistem (UI) dimana setiap aktivitas yang terjadi memiliki tampilan sendiri.
3. Rancangan pengujian dimana setiap aktivitas dianggap memerlukan sebuah pengujian yang perlu didefinisikan kasus ujinya.
4. Rancangan menu yang ditampilkan pada *software*.

Berikut adalah simbol-simbol yang terdapat di dalam diagram aktivitas.

Tabel 2.4 Elemen dalam *Activity Diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana tiap kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		<i>Action</i>	<i>State</i> dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
4		<i>Activity Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan


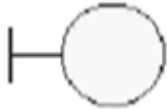


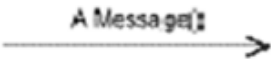
5		<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran
---	---	------------------	--

Sumber tabel: Data Peneliti (2019)

D. Sequence Diagram

diagram yang menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah *object*. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara *object* juga interaksi antara *object*. Sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi system. Banyaknya diagram sequen yang harus digambar adalah minimal sebanyak pendefinisian use case yang memiliki proses sendiri atau yang penting semua use case yang telah di definisikan interaksi jalannya pesan sudah cukup pada diagram sequen sehingga yang harus di buat juga semakin banyak. Komponen yang dimiliki oleh Squence diagram adalah sebagai berikut.

Tabel 2.5 Elemen dalam *Sequence Diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Admin</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		<i>Boundary</i>	<i>State</i> dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		<i>Entity</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
4		<i>Lifeline</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi

			beberapa aliran
--	--	--	-----------------

Sumber tabel: Data Peneliti (2019)

2.3.3 Java Script

Terdapat beberapa bahasa pemrograman yang ada dan dapat dipergunakan dalam pengembangan suatu aplikasi, dan salah satunya adalah Java Script. Berbeda dengan bahasa pemrograman Java, JavaScript merupakan sebuah bahasa pemrograman yang lebih sederhana dan lebih mudah dimengerti. Sehingga hal ini membuat Java Script tergabung dalam kategori bahasa pemrograman tingkat tinggi (Aribowo, Satyaputra, & Pratiwi, 2017). Sebagai bahasa pemrograman yang populer dipergunakan dalam platform web, membuat Java Script sering dipergunakan dalam pengembangan fungsi tertentu pada peramban seperti Chrome, Opera, dan Fifierefox.



Gambar 2.11 Logo JavaScript yang terbaru

Sumber gambar: *Develope.mozilla.org*

Pada tahun 1995, seorang karyawan perusahaan Netscape bernama Brandan Eich melakukan pengembangan bahasa pemrograman pertamanya. Bahasa pemrograman tersebut adalah bahasa Mocha yang diselesaikan pembuatannya

dalam kurun 10 hari. Mocha mengalami beberapa pergantian seperti Mona, LiveScript, hingga akhirnya berlabuh pada nama Java Script (White, 2009).

2.3.4 MySQL

MySQL merupakan salah satu aplikasi yang mampu menangani pengurusan database dengan handal dan palinhg populer. MySQL tersedia dengan dua versi, yaitu lisensi enterprise (berbayar) dan versi Com Edition (gratis) (Solichin, 2016). Hal yang menjadi favorit pengguna MySQL adalah keberadaan versi gratisnya yang tidak kalah dengan versi berbayarnya, karena MySQL Com Edition diketahui sangat memadai untuk urusan menangani database tanpa harus tertahan dengan fiturnya yang tidak terbuka karena bukan versi berbayar.



Gambar 2.12 Lumba-lumba SQL, Logo MySQL yang paling berkesan

Sumber gambar: *Oracle.com*

Keunggulan MySQL yang dimiliki dan belum tertandingi ada pada aspek pengelolaannya. Dengan MySQL Client, semua kepengurusan dari manajemen database dapat ditangani dengan mudah dan praktis. Dengan tampilan yang Command Line, tidak menutupi kelebihan dari MySQL karena banyak pihak pengembang lainnya yang membuatkan tools tambahan untuk MySQL agar dapat

lebih mudah lagi dan juga memperkaya fiturnya yang sudah banyak menjadi lebih banyak lagi.

2.4 Penelitian Terdahulu

Dalam sebuah penelitian dicantumkan beberapa penelitian terdahulu guna memberikan gambaran singkat terkait beberapa peneliti sebelumnya yang sudah melakukan penelitian dengan domain serupa dan dapat menjadi titik mula dilakukannya penelitian yang akan dilakukan. Berikut beberapa penelitian terdahulu terkait Sistem pakar Naive Bayes tanaman Jagung.

1. Penelitian tahun 2019 Berjudul **“Sistem Pakar Menentukan Kekurangan Unsur Hara Dan Penggunaan Pupuk Pada Tanaman Jagung Pasca Penanaman Menggunakan Metode Forward Chaining (FC)”** yang dilakukan oleh Ahmad Fauzi, Desi Andreswari dan Bambang Gonggo Murcitra (ISSN 2655-1845) membahas tentang penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem pakar untuk menentukan kekurangan zat hara serta penggunaan pupuk untuk tanaman jagung setelah penanaman menggunakan metode *forward chaining*. Gejala yang terdaftar pada mesin inferensi sebanyak 32 gejala (ada pada daun, batang, akar dan tongkol jagung). Sistem pakar dibuat menggunakan MySQL sebagai *database*, PHP untuk bahasa pemrograman dan UML sebagai pemodelannya. Sistem pakar diujikan dengan Black Box Testing dan White Box Testing, dan hasil penelitian diujikan Skala Likert dan Probabilitas Klasik. Adapun hasil simpulan dari penelitian tersebut ditemui bahwa sistem pakar berhasil dibuat dengan hasil yang sesuai perencanaan (memenuhi kelayakan dan

persentase 53,12%). Reaksi responden terhadap kesan dari pemakaian sistem pakar adalah sebesar 90,49% menyukai interface aplikasi serta 82,64% pada kenyamanan dan kemudahan dalam pemakaian sistem pakarnya.

2. Penelitian tahun 2019 Berjudul “**Implementasi Case-Based Reasoning Sebagai Metode Inferensi Pada Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Jagung**” yang dilakukan oleh Minarni, Indra Warman dan Yuhendra (ISSN 2598-9197) membahas tentang penelitian yang bertujuan untuk melakukan pengembangan sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit tanaman jagung menggunakan metode inferensi case-based reasoning (CBR) dengan *nearest neighbour similarity* sebagai metode pengukuran similaritas (solusi terhadap kasus baru dengan melihat kasus lama yang paling mendekati kasus baru). Sistem pakar tersebut dibangun dengan 22 gejala untuk 13 penyakit berdasarkan umur tanam. Masing-masing gejala memiliki bobot yang berbeda di mana nilai bobot yang digunakan ditentukan oleh petugas ahli yang bersangkutan. Adapun hasil simpulan dari penelitian tersebut ditemui bahwa sistem pakar berhasil dibuat dengan hasil sistem berhasil mengidentifikasi penyakit tanama jagung sesuai dengan kasus-kasus yang ada dalam basis kasus sekaligus sistem mampu mengidentifikasi penyakit tanaman jagung dengan gejala sesuai rule sebesar 100%, dan tingkat akurasi dengan metode *nearest neighbour similarity* sebesar 74,63 %

3. Penelitian tahun 2019 Berjudul “**Penerapan Metode Backward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Tanaman Jagung**” yang dilakukan oleh Henny Hamsinar, Fithriah Musadat dan Rahayu (ISSN 2528-0090) membahas tentang penelitian yang bertujuan untuk mempercepat proses pengambilan keputusan dalam menentukan gejala penyakit tanaman jagung dan dapat memberikan solusi pencegahan atau pengendalian terhadap gejala penyakit tanaman jagung, maka penelitian selanjutnya yaitu “sistem pakar untuk mendeteksi penyakit tanaman jagung dengan metode backward chaining. Adapun hasil simpulan dari penelitian tersebut ditemui bahwa sistem pakar tersebut berhasil memudahkan pengguna dalam mendiagnosa penyakit tanaman jagung berdasarkan gejala yang yang dialami. sistem metode *backward chaining* terdapat 9 penyakit yaitu bulai, karat daun, bercak daun, hawar daun, busuk pelepah, busuk batang, virus mosaik, gosong bengkak, busuk tongkol dan 49 gejala penyakit lainnya. Dari gejala-gejala yang dialami apabila tidak sesuai rule maka tersimpan sebagai fakta baru, dan sistem akan memberikan solusi pencegahan atau pengendalian yang paling mendekati.
4. Penelitian tahun 2018 Berjudul “**Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jagung Dengan Metode Bayes**” yang dilakukan oleh Hengki Tamando Sihotang (ISSN 2541-3724) membahas tentang penelitian yang bertujuan untuk memecahkan masalah petani jagung yang semakin menuurn karena kebingungan menentujkamn jenis pengobatan yang sesuai dengan permasalahan yang ditemui oleh tyanaman jagiungnya. Maka

peneliti tersebut mencoba melakukan pengembangan sistem pakar dengan metode yang digunakan dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman jagungnya adalah Metode Bayes, dimana setiap alternatif yang disediakan akan dilakukan perbandingan untuk memperoleh hasil terbaik. Adapun hasil simpulan dari penelitian tersebut ditemui bahwa sistem yang dibangun mampu membantu petani dalam memilih pengobatan yang tepat dan sesuai penyakit yang ditemui pada jagung

5. Penelitian tahun 2018 Berjudul “**Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Android**” yang dilakukan oleh Achmad Syarifuddin, Nurul Hidayat dan Lutfi Fanani (ISSN 2548-964X) membahas tentang penelitian yang bertujuan untuk menangani permasalahan hama dan penyakit yang menyerang tanaman jagung dengan cara mengidentifikasi gejala yang dialami dan menyimpulkan hama atau penyakit apa yang menyerang serta memberikan informasi untuk menangani permasalahan tersebut dengan distribusi berbasis Android. Dengan berbekal metode Naive Bayes yang mencakup pada Variabel yang dipakai penelitian ini adalah gejala-gejala pada daun, batang dan tongkol tanaman jagung, didapati simpulan bahwa Sistem yang dihasilkan sesuai dengan perancangan sistem karena keseluruhan kebutuhan fungsional yang diuji dengan blackbox testing hasilnya valid. Metode naive bayes baik digunakan untuk diagnosa penyakit tanaman jagung karena menghasilkan tingkat akurasi sebesar 96%, dan Sistem Pakar diagnosa penyakit tanaman jagung ini layak

digunakan oleh masyarakat maupun pihak dinas terkait karena menghasilkan nilai usability testing dengan predikat sangat baik (Syarifudin et al., 2018).

6. Penelitian tahun 2017 Berjudul **“Penerapan Metode Naïve Bayes Classifier Untuk Deteksi Penyakit Pada Tanaman Jagung”** yang dilakukan oleh Mohammad Syarief, Amirul Mukminin , Novi Prastiti dan Wahyudi Setiawan membahas tentang penelitian yang bertujuan untuk membangun sebuah sistem yang dapat melakukan deteksi otomatis tentang penyakit yang menyerang tanaman jagung sehingga dapat dilakukan tindakan-tindakan preventif untuk mencegah tanaman jagung mengalami kematian. Berbekal dengan metode Naive Bayes, serta dipersenjatai data atas 46 gejala yang yang dapat menyebabkan 15 jenis penyakit, sistem pakar diakhir penelitian akan dilakukan pengujian sistem dengan menggunakan data gangguan hama dan penyakit sebanyak 30 kasus. Adapun hasil simpulan dari penelitian tersebut ditemui bahwa hasil ujicoba pertama menunjukkan kecocokan deteksi 18 dari 30 kasus sedangkan hasil ujicoba kedua menunjukkan kecocokan deteksi 17 dari 30 kasus. Hasil pengamatan dari lahan pertama menunjukkan penyakit yang paling banyak dijumpai yaitu penyakit Bulai, sedangkan pada ujicoba lahan kedua menunjukkan penyakit yang paling banyak dijumpai yaitu Hama Ulat Grayak, dan dengan metode Naïve Bayes ditemui kurang efektif dalam mendeteksi keakuratan klasifikasi sistem. Perlu perbaikan akuisisi pengetahuan menggunakan metode lainnya, misalnya ditambah

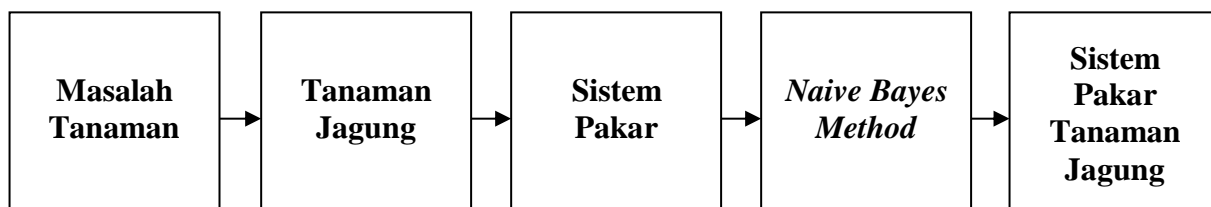
menggunakan metode Certainty Factor untuk memberikan bobot keyakinan pada gejala-gejala yang dipilih (Syarief, Mukminin, Prastiti, & Setiawan, 2017).

7. Penelitian tahun 2016 Berjudul “**Sistem Pakar Identifikasi Hama Dan Penyakit Tanaman Jagung Berbasis Web**” yang dilakukan oleh Armansyah dan Dwi Yuli Prasetyo (ISSN 2540-9719) membahas tentang penelitian yang bertujuan membangun sebuah sistem untuk memberikan pengetahuan seperti seorang pakar, dimana dalam sistem ini berisi pengetahuan keahlian seorang pakar dibidang penyakit dan hama tanaman jagung kepada petyani yang bisa menemui kerusakan fisik dari tanaman jagungnya namun tidak mengetahui secara pasti penanganan yang dibutuhkamn. Adapun hasil simpulan dari penelitian tersebut ditemui bahwa telah dilakukan pengembangan sistem pakar berbasis web yang dapat memudahkan pengguna dalam menentukan jenis hama dan penyakit tanaman jagung dapat terlihat dari spss hasil $t = 30.769$ dengan derajat kebebasan $n-1 = 10-1 = 9$ dan hasil sig (tailed-2) = .000 lebih kecil dari nilai $\alpha=0.05$ (tingkat kemudahan penggunaan dapat diterima dan dipercaya dengan benar). Sistem ;pakar dibangun dan terdiri dari 14 jenis hama/penyakit dan 21 gejala dengan menggunakan metode forward chaining.

2.5 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran menurut Sugiyono adalah diagram yang menjelaskan secara garis besar alur logika berjalannya sebuah penelitian (Sugiyono, 2018).

Kerangka pemikiran akan memberi gambaran atas proses berpikir seorang peneliti terhadap jalannya penelitian yang akan dilakukan. Adapun pada penelitian ini memakai kerangka berpikir sebagai berikut.



Gambar 2.13 Kerangka Pemikiran Penelitian

Sumber gambar: Data Peneliti (2019)

Kota Batam sebagai kota Industri juga memiliki keragaman aspek yang bisa dijadikan sebagai komoditas sumber daya kota, yaitu aspek pangan dan tanaman. Namun dari kunjungan yang dilakukan pada dinas pertanian kota Batam ditemui masih banyak permasalahan tanaman yang terjadi, dan hal ini terjadi pada banyak jenis tanaman yang ada dan dibudidayakan di kota Batam. Salah satu dari permasalahan tanaman yang ditemui adalah permasalahan tanaman jagung.

Tanaman jagung merupakan salah satu dari jajaran sumber pangan yang mengandung karbohidrat setelah gandum dan padi, dan penduduk Indonesia juga disebagian daerahnya menjadikan Jagung sebagai makan pokoknya setelah nasi dan singkong (tidak terkecuali di kota Batam). Dan permasalahan yang terjadi pada tanaman jagung adalah adanya hama serangga pada tanaman jagung berupa hewan yang memiliki habitat pada ekosistem ladang yang telah ditanami jagung (Kebun Jagung). Dari keadaan itu, pihak dinas pertanian kota Batam mengajak pada seluruh akademisi di kota Batam untuk bisa memberi sumbangsinya agar bisa bersama-sama memberi solusi untuk permasalahan yang terjadi pada bidang

pertanian. Dan peneliti setelah menemui fakta terkait kondisi ini, tergerak untuk mengangkat permasalahan ini menjadi penelitian yang nantinya dijadikan tugas akhir sekaligus memberi solusi atas permasalahan yang terjadi.

Sistem Pakar merupakan sebuah sistem dimana keberadaan dari seorang ahli dalam bidang tertentu dapat digantikan posisinya oleh sistem tersebut, karena sistem tersebut telah dibekali dengan pengetahuan dan mesin inferensi yang akan memberikan solusi paling mendekati dan relevan atas masalah yang ditemui. Sistem pakar merupakan salah satu bidang cabang dari keerdasan buatan, sehingga penerapan dari sistem pakar akan sangat memberi sumbangsih dari lingkup bidang yang akan dibuatkan sistem kepakarannya. Beragam metode dalam sistem pakar telah ditemukan, dan salah satunya adalah Naive Bayes yang akan digunakan.

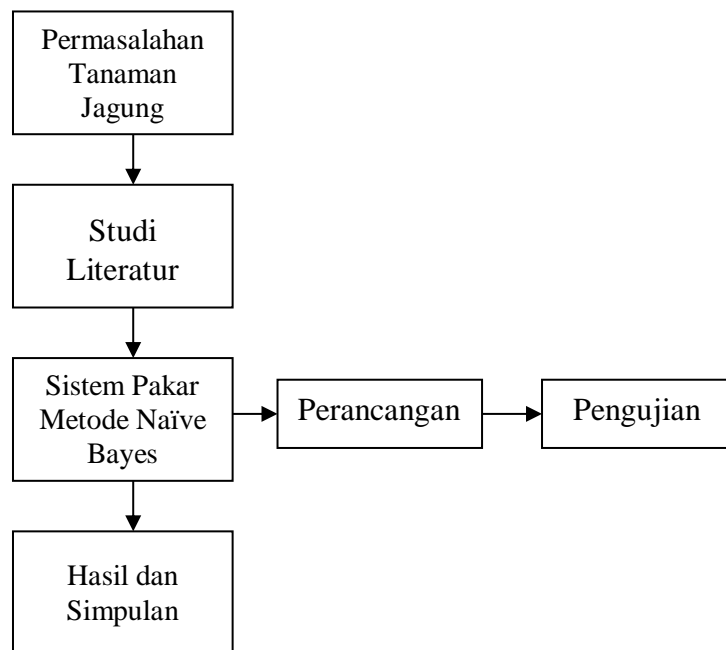
Naive Bayes sebagai salah satu metode dalam sistem pakar telah lama dipergunakan karena terbukti telah berulang kali dipilih oleh peneliti sebelumnya. Sehingga, peneliti melihat kesempatan dalam mengimplementasikan sistem pakar untuk menjadi solusi atas permasalahan pangan (tanaman jagung) di kota Batam dengan memanfaatkan metode Naive Bayes didalamnya. Nantinya peneliti akan membangun sebuah sistem pakar untuk tanaman jagung yang dapat berjalan pada basis Android, sehingga sistem pakar yang dibuat akan lebih mudah diakses dan dipergunakan karena sangat fleksibel keberadaannya (tidak berbasis *desktop* yang harus membuka laptop untuk menggunakannya).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah penggambaran atas langkah dan tahapan penelitian dari sudut pandang berpikir sang peneliti. Pada penelitian ini, akan diberikan urutan dari proses pertama kali penelitian akan dilakukan hingga selesai. Berikut adalah desain penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 3.14 Metode Penelitian yang Dilakukan

Sumber gambar: Data Olahan (2019)

Dari penggambaran metode penelitian diatas, dapat dijabarkan dengan penjelasan berikut ini.

1. Permasalahan Tanaman Jagung

Tahapan pertama berupa Permasalahan Tanaman Jagung ini mengarah kepada proses identifikasi masalah yang akan dilakukan penelitiannya. Dari pengamatan dinas pertanian kota Batam ditemui bahwa keberadaan dari beberapa tanaman di kota Batam memiliki kondisi yang perlu diperhatikan. Seperti salah satunya adalah tanaman jagung. Tanaman jagung di kota Batam di budi dayakan sebagai komoditas pangan sekunder serta bahan olahan makanan tertentu. Dan pada tanaman jagung yang dibudi dayakan di kota Batam menemui beberapa permasalahan berupa terserang hama dan penyakit. Sedangkan pengetahuan dari petani jagung terhadap penanggulangan dan pengendalian dari keadaan ini masih minim, sehingga peneliti berniat menjadikan objek tanaman jagung sebagai suatu bahan penelitian yang akan diselesaikan (temui solusinya) lewat penerapan dari ilmu yang ada di bidang informatika dan bahan tugas akhir yang ditempuh.

2. Studi Literatur

Studi Literatur merupakan bentuk pengembangan pembendaharaan kekayaan pengetahuan atas peneliti terhadap permasalahan yang ditemui dan alternatif solusi yang bisa diambil. Pada tahapan ini peneliti melakukan pengamatan berbasis dokumentasi penelitian atas peneliti terdahulu yang pernah menemui permasalahan yang serupa beserta cara memecahkannya. Dari catatan yang didapatkan, ternyata mayoritas peneliti mempergunakan penerapan cabang dari kecerdasan buatan berupa sistem pakar untuk menjadi solusinya.

Sistem pakar sendiri memiliki beberapa metode algoritma dan teorema yang dipakai, akan tetapi karena peneliti akan melakukan implementasi dari sistem

pakar berbasis android, maka metode Naïve Bayes dipilih sebagai senjata atas sistem pakar yang akan dibangun.

3. Sistem Pakar metode Naïve Bayes

Sistem Pakar metode Naïve Bayes merupakan salah satu dari beberapa metode dalam sistem pakar. Dengan cara kerja yang memberikan pembobotan atas tiap komponen (aturan) yang terkandung didalamnya, metode ini akan memberikan kesimpulan paling relevan yang mendekati pada sebuah kesimpulan yang tepat atas kondisi yang ditemui (diagnosis penyakit dan hama tanaman jagung).

Sistem pakar akan diawali dengan pembuatannya yang dilandasi dengan bahasa pemrograman Java (sebab untuk sistem operasi android) dan MySQL sebagai databasenya (database bersifat statis, tidak ada update pada sistem pakar). Perancangan dari sistem pakar akan menganut SDLC (pengembangan software) berupa waterfall (metode air terjun). Metode waterfall akan melakukan pengembangan software (sistem) secara linear, yaitu berurut dari perumusan spesifikasi, perancangan, pengujian, launching. Dan untuk membuat sistem pakar bisa berjalan dengan baik, maka peneliti akan melakukan percobaan berbasis blackbox testing agar ditemui beberapa fungsional sistem yang bisa direvisi agar hasil dari sistem yang dibangun dapat bekerja dengan baik tanpa kendala.

4. Hasil dan Simpulan

Hasil dan Simpulan merupakan tahapan akhir dari penelitian ini, yaitu memperhatikan hasil sistem pakar yang telah dibuat beserta pelaporannya yang akan disajikan dalam bentuk kesimpulan penelitian. Semua hasil yang didapati

(proses pengerjaan, proses pengembangan sistem, laporan hasil penelitian) akan disajikan menjadi hasil yang mudah dibaca dan dipresentasikan, serta dijadikan bahan atas kesimpulan dari penelitian berupa pengembangan sistem pakar metode Naïve bayes untuk tanaman jagung dengan basis smartphone android.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan suatu kegiatan untuk menghimpun informasi tertentu yang layak dijadikan data. Menurut sugiyono dalam bukunya menyampaikan bahwa kualitas dari instrumen dan pengumpulan data suatu penelitian akan mempengaruhi pada hasil penelitiannya juga (Sugiyono, 2017). Pengumpulan data pada patokan tempatnya, maka data dapat diperoleh lewat setting alamiah, pengamatan di laboraturiom, pembahasan seminar, responden, dan sejenisnya. Data sendiri ada yang bersifat primer dan ada yang bersifat sekunder, namun apapun jenis sifat datanya, pengumpulan data dapat dilakukan dengan berbagai metode, seperti wawancara dan observasi. Dalam penelitian ini, akan dipergunakan dari kedua metode penelitian tersebut.

3.2.1 Metode Wawancara

Teknik pengumpulan data metode wawancara menurut Sugiyono merupakan sebuah metode pengumpulan data penelitian dengan melakukan pertukaran informasi dengan bentuk pertanyaan dan jawaban (Sugiyono, 2017). Metode ini dimanfaatkan ketika ingin melakukan studi pembuka sebelum masuk ke penelitian intinya agar didapatkan hal mendalam terkait aspek yang dibutuhkan dari pihak responden maupun narasumber penelitian.

Bentuk dari metode wawancara ada dua, yaitu terstruktur dan tidak terstruktur. Wawancara terstruktur adalah metode wawancara yang berisi kondisi dimana peneliti sudah mengetahui dengan spesifik dari kebutuhan yang diperlukan/digali dari sebuah proses wawancara. Sedangkan wawancara tak terstruktur adalah kebalikannya, yaitu melakukan pengumpulan/penggalian informasi secara bebas dan tanpa pedoman pertanyaan tertentu. Pada wawancara tak terstruktur, peneliti belum mengetahui informasi secara eksplisit yang dapat dipergunakan sebagai data penelitian maupun pertanyaan yang akan disampaikan, sehingga membuat peneliti akan lebih cenderung mendengarkan atas pembahasan/pemaparan yang didapatkan. Seiring berjalannya wawancara, nantinya peneliti akan mendapatkan pecahan informasi, dan pecahan informasi tersebut yang akan diolah peneliti secara otodidak dilokasi untuk mengajukan pertanyaan lanjutan sehingga akan ditemui titik akhir dari wawancara berupa data valid untuk dilakukannya sebuah penelitian yang dikehendaki.

Pada penelitian pembuatan sistem pakar tanaman jagung berbasis android ini akan melakukan pengumpulan data berbentuk wawancara tak terstruktur kepada petani jagung di kota batam (untuk data kondisi permasalahan yang sering muncul) dan dilanjutkan wawancara pada petugas dinas pertanian kota Batam (konsultasi diagnosis dan kepakaran), sehingga data yang dimiliki sistem pakar akan cukup dan dapat bekerja secara fungsional. Data dari kepakaran akan dilengkapi dengan studi literatur (jurnal penelitian serupa) dan nantinya diolah berdasarkan gejala dan diagnosis kedalam sistem, yang nantinya dapat

menggantikan pakar dalam bidang tanaman jagung untuk dengan mudah dipakai oleh petani jagung ketika menghadapi permasalahan pada ladangnya.

Karena bersifat tidak terstruktur, maka peneliti belum mengetahui dan mempersiapkan pertanyaan spesifik atas data yang akan digali, namun akan menyampaikan beberapa pertanyaan terbuka yang akan menggiring jawaban petani maupun pakar untuk memberikan jenis data yang ingin dikumpulkan dan diperlukan. Laporan wawancara akan dimasukkan pada bagian lampiran penelitian.

3.3 Operasional Variabel

Operasional Variabel merupakan suatu yang dapat diamati dan dipelajari atas esensinya yang telah didefinisikan secara khusus dapat agar dikenali atas perbedaan fungsi dasarnya, sehingga pemakaian perubahannya (operasional) mudah untuk dipahami. Dalam penelitian ini Variabel khusus yang akan dijelaskan adalah Hama, Predator, dan Insektisida pada tanaman jagung karena jenisnya yang sangat beragam dan perlu dikerucutkan agar lebih seragam dengan batasan masalah penelitian serta tepat pada tujuan dilakukannya penelitian.

3.3.1 Hama Serangga

Organisme yang berwujud hewan dan berpotensi menjadi hama dalam pertanian adalah Nematoda (organisme cacing), acarina (organisme merangkak berbuku), hexapoda (serangga kecil tanpa sayap), burung dan mamalia (Putri, Novida, Hidayah, & Astuti, 2019). Dalam jurnalnya, Putri dkk menyampaikan bahwa kenyataannya sebahian besar yang memberikan dampak kerusakan secara

besar-besaran dan membuat gagal panen adalah dari kelas serangga. Keberadaan dari hama serangga adalah salah satu bentuk hubungan yang terjadi antara tanaman Jagung dengan serangga yang bersifat parasit (mengganggu) dalam ekosistem ladang jagung.



Gambar 3.15 Hama serangga jenis kupu ngelat (*Spodoptera litura* muda)

Sumber gambar: Data Olan (2019)

Untuk memperjelas keberadaannya, hubungan yang terjadi antara serangga dan Jagung tidak semuanya berjenis mengganggu, namun juga ada yang menguntungkan, seperti bantuan penyerbukan dari lebah (yang juga salahs atu dari *Predator* hama serangga). Akan tetapi dalam penelitian ini, Hama serangga adalah hewan yang hidup di lingkungan ekosistem penanaman tanaman Jagung. Aksi kerusakan dari serangga ini bisa berbentuk perusakan yang disengaja (memakan/mengambil sari biji tongkol) maupun perusakan yang tidak disengaja (siklus hidup serangga yang bertelur dialam tongkol). Kedua bentuk perusakan ini dapat membuat tanaman jagung mengalami penurunan hasil kualitas panen, dan jika dalam jumlah yang masif akan menjadi kerugian bagi pihak petani jagung. Dari data penelitian yang diambil dilokasi kebun jagung pak Suharjono, bentuk

serangga yang sering menyerang ladangnya adalah serangga jenis belalang, ulat kepompong (larva), kupu ngengat kecil dan kumbang (Lihat gambar 3.2 diatas).

Dengan bekal pada data penelitian yang diambil, peneliti akan melakukan integrasi literatur penelitian terdahulu untuk melengkapi dari basis data yang dimiliki sistem pakar yang akan dibuat sehingga hasil penelitian ini bisa lebih lengkap dan menolong petani jagung dalam melakukan upaya diagnosis serangan hama jagung dalam aktivitas budidayanya tanpa harus terus kekurangan informasi terkait penanggulangan yang diperlukan. Berikut adalah daftar hama yang akan dimasukkan pada basis data sistem pakar diagnosis hama tanaman jagung yang akan dibangun.

Tabel 3.6 Daftar Hama Tanaman Jagung

No	Nama Hama	Jenis Hama	Bentuk Kerusakan
1	<i>Holotrichia hellari</i>	Kumbang	Memakan kecambah jagung, tendensi berkembang biak didalam tongkol jagung muda, melubangi batang dan membuat tanaman jagung mati
2	<i>Diabrotica sp</i>	Kumbang	Tendensi berkembang biak, memakan daun tanaman jagung
3	<i>Sitophilus zeamais Motschulsky</i>	Kumbang	Tendensi berkembang biak, menggerek biji jagung didalam tongkol
4	<i>Valanga nigricornis</i>	Belalang	Tendensi berkembang biak, memakan daun pada tongkol jagung, memakan daun jagung dan tulang daunnya
5	<i>Gesonula mundata</i>	Belalang	Tendensi berkembang biak, memakan daun pada tongkol jagung, memakan daun jagung dan tulang daunnya
6	<i>Oxya hyla intricata</i>	Belalang	Tendensi berkembang biak, memakan daun pada tongkol jagung, memakan daun jagung dan tulang daunnya
7	<i>Atherigona sp.</i>	Lalat Bibit	Tendensi berkembang biak, menggerek pucuk hingga dalam batang, membuat habitat berbentuk terowongan didalam batang
8	<i>Helicoverpa</i>	Kupu	Tendensi berkembang biak yang merusak

	<i>armigera</i>	Ngengat	batang tanaman jagung
9	<i>Heliothis armigera</i>	Kupu Ngengat	Tendensi berkembang biak yang merusak batang tanaman jagung, menggerek (memakan beruntun) tongkol jagung
10	<i>Spodoptera litura</i>	Ulat/Kupu Ngengat	Tendensi berkembang biak yang merusak batang tanaman jagung, menggerek daun tanaman jagung

Sumber Tabel: Data Olahan (2019)

3.3.2 Predator (Musuh Alami Hama)

Penanggulangan atas hama yang melakukan penyerangan pada suatu ekosistem tanaman dapat berbentuk kimiawi dan biologis. Predator (musuh alami hama) merupakan hewan yang memakan binatang lain sesuai dengan rantai makanannya (Surya & Rubiah, 2016). Terminologi (penamaan istilah) dari Predator merupakan manifestasi dari bentuk hubungan simbiosis antar individu hewan yang tidak tertulis dimana esensi yang duduk di rantai makanan atasnya akan memangsa dari makhluk hidup dibawahnya untuk bertahan hidup dan akan dilakukan secara dinamis hingga mangsa rantai makanan tersebut mengalami kepunahan. Kebalikan dari Predator adalah mangsa (*prey*), yaitu individu yang menjadi mangsa bagi predator. Karakteristik yang dimiliki oleh Predator menurut Rubiah disebutkan antara lain seperti memiliki ukuran yang lebih besar dari mangsanya, melakukan pembunuhan/penghisapan/memakan dari mangsanya dengan caranya tersendiri, bersifat generalis dalam menentukan mangsa, bentuk pemangsaan dilakukan secara primitif (dimakan mentah/langsung), dan bentuk mangsa bisa berubah seiring perkembangan umur sang predator (Surya & Rubiah, 2016).

Keberadaan Predator dalam ekosistem tanaman jagung akan memberikan kontrol dan penanggulangan atas keberadaan hama serangga yang ada dan

melakukan perusakan. Hal ini ditenggarai karena predator merupakan pengendali hama serangga yang bersifat alami, dan penggunaan dari insektisida kimiawi memiliki potensi laten dalam kerusakan lingkungan pakainya dan resistensi (penguatan imun) dari hama serangga atas pemakaian insektisida yang berlanjutan (resurgensi). Dan dari beberapa hama serangga yang telah disebutkan sebelumnya, terdapat beberapa predator alami yang bisa dilepaskan kelingkungan kebun jagung untuk membantu petani menanggulangi dan mengontrol keberadaan hama serangga. Bentuk dari perlakuan predator bisa memakan, menyerang, dan parasit. Berikut adalah daftar Predator yang akan dimasukkan pada basis data sistem pakar diagnosis hama tanaman jagung yang akan dibangun

Tabel 3.7 Daftar Predator Bagi Hama Serangga Tanaman Jagung

No	Nama Hama	Jenis Predator	Mangsa/Target
1	<i>Menochilus sexmaculatus</i>	Kumbang	Larva dan Pupa (Dimakan)
2	<i>Coccinella septempunctata</i>	Kumbang	Beberapa Jenis Kumbang (Diserang)
3	<i>Harmonia octomaculata</i>	Kumbang	Larva dan Belalang (Dimakan, Diserang)
4	<i>Dolichoderus thoracicus</i>	Semut Hitam	Ulat, Kupu Ngegat, Kumbang (Dimakan, Diserang)
5	<i>Tachinidae</i>	Lalat	Parasit bagi Perkembang biakan beberapa hama serangga (Membunuh)
6	<i>Oxya chinensis</i>	Belalang	Kumbang dan Pupa (Dimakan)
7	<i>Phoneutria fera</i>	Laba-laba	Serangga yang lebih kecil dari ukurannya (Dimakan)

Sumber Tabel: Data Olan (2019)

3.3.3 Insektisida

Insektisida adalah hasil racikan dari bahan kimia yang mengandung *toxic* (racun) dan dipergunakan sebagai salah satu metode untuk membasmi serangga yang menyerang tanaman dan membahayakan manusia (Hasibuan, 2015). Dalam

keadaan yang sebenarnya di lingkungan tanam, petani cenderung memanfaatkan insektisida sintetik (konvensional/kimiawi) untuk mengendalikan hama pada tanaman (jagung), dengan anggapan bahwa insektisida sintetik lebih efektif dan cepat dalam mengendalikan hama pada tanaman. Cara kerja dari insektisida adalah dengan melumpuhkan serangga yang berbeda antara satu jenis insektisida lainnya terhitung terjadinya kontak (dihirup, terpapar, dsb).

Terdapat beberapa jenis dari Insektisida, yaitu Insektisida sintetik, Bio-Insektisida (Insektisida berbahan alami), dan Insektisida Nabati (Insektisida berbahan tanaman lainnya). Akan tetapi mengutip penelitian yang dilakukan oleh Hanif dkk memaparkan bahwa ditemui fakta dimana diaplikasikan jenis Bio-insektisida dan Insektisida sintetik untuk dilihat efektifitasnya dalam menekan populasi hama serangga pada tanaman Padi Rawa, dan hasilnya ternyata Insektisida jenis sintetik keluar sebagai pemenangnya dengan laporan bahwa tingkat populasi hama serangga menurun drastis dibandingkan dengan pemakaian Bio- insektisida.

Dalam Penelitian ini, akan dipilih jenis Insektisida sintetik yang direkomendasikan oleh Kementan (Kementrian Pertanian) atas beberapa kendala yang sering ditemui pada kebun jagung berupa hama serangga yang sudah disampaikan sebelumnya. Dalam penggunaannya, beberapa data Insektisida sintetik juga mengikuti atas data wawancara yang sudah dilakukan, dan akan lebih menitik beratkan pada jenis Insektisida sintetik yang paling dianjurkan dibandingkan dengan Insektisida sintetik yang biasa. Berikut adalah daftar

Insektisida yang akan dimasukkan pada basis data sistem pakar diagnosis hama tanaman jagung yang akan dibangun.

Tabel 3.8 Daftar Insektisida Bagi Hama Serangga Tanaman Jagung

No	Nama Insektisida	Jenis Insektisida	Repellen/Pengusir Jenis Hama
1	<i>Folidol</i>	Semprot	Larva, Ulat dan Pupa
2	<i>Furadan Granule</i>	Butir	Ulat yang menyerang tongkol jagung
3	<i>Basudin 60 EC</i>	Semprot	Ulat yang menyerang daun tongkol
4	<i>Diazinon 600 EC</i>	Semprot	Ulat yang menyerang daun batang jagung
5	<i>Dursban 200 EC</i>	Semprot	Pengusir Kupu Ngengat dan Larvanya
6	<i>Atabron 50 EC</i>	Semprot	Larva, Ulat, dan Kumbang
7	<i>Dupon Prevathon 50 SC</i>	Semprot	Segala jenis ulat
8	<i>Curacron 500 EC</i>	Semprot	Ulat Bibit, Belalang, dan Kumbang
9	<i>Sevin 85 SP</i>	Butir	Belalang, Ulat, Kupu ngengat, dan kumbang
10	<i>Gandasil D</i>	Butir	Ulat dan Pupa
11	<i>Antracol 70 WP</i>	Semprot	Ulat Bibit

Sumber Tabel: Data Olahan (2019)

3.4 Alur Perancangan Sistem

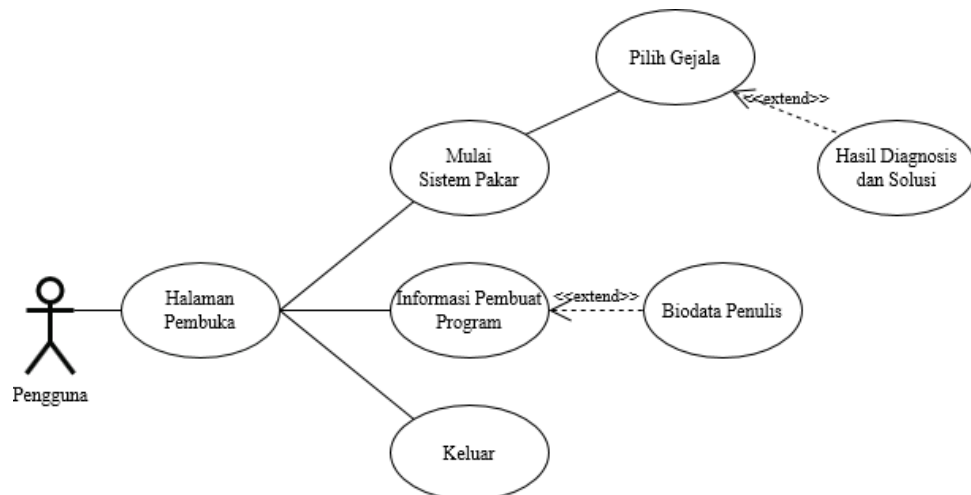
Sebuah sistem berjalan dengan perintah tertentu dan dengan fungsi yang bermacam-macam (sesuai kebutuhan). Sebelum jadi, sistem akan dilakukan pembuatan yang memerlukan Alur Perancangan sistem. Pada penelitian ini, Sistem Pakar akan dibuat sistemnya dengan beberapa tahapan yang akan dimodelkan dengan UML (*Use case, Sequence, Class, Activity*) dan Sketsa (Purwarupa tampilan) sekaligus dijelaskan Algoritma metodenya (Naive Bayes). Berikut adalah penjelasan dari masing-masing komponen yang dipergunakan dalam alur perancangan sistem.

3.4.1 UML Pemodelan Sistem

Pada bagian ini peneliti akan memberikan gambaran pemodelan sistem dengan UML. Adapun beberapa pemodelan diagram yang dipakai adalah Use case diagram, activity diagram, dan sequence diagram.

1. Use Case Diagram Sistem Pakar

Use case diagram pada sistem pakar yang dibuat akan menjelaskan tentang interaksi pengguna dengan sistem yang dijalankan. Adapun pemodelan yang dibuat sebagai berikut.



Gambar 3.16 Use case diagram sistem pakar

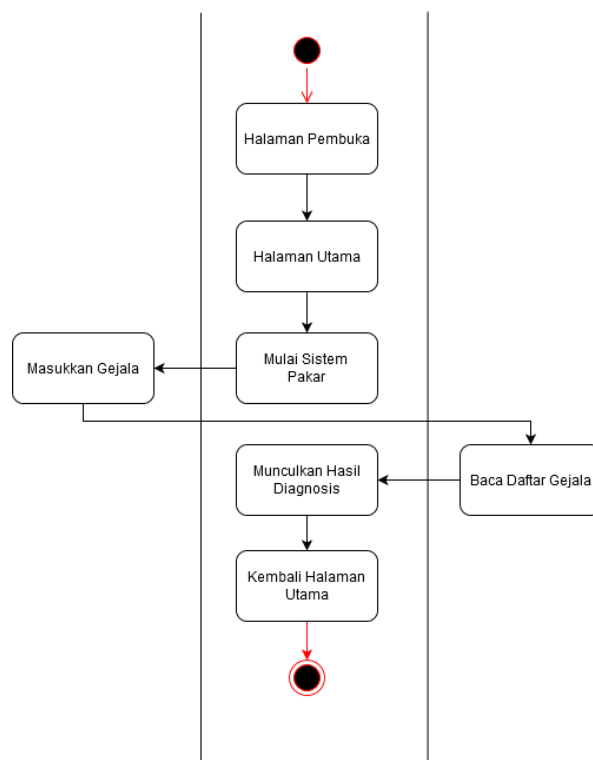
Sumber: Data Olahan (2019)

Pada gambar diatas diketahui bahwa pengguna bisa berinteraksi dengan sistem pertama kali dengan halaman pembuka program. Halaman pembuka program merupakan jembatan pertama kali antara pengguna dengan inti dari sistem program. Setelah memasuki halaman pembuka maka pengguna akan menemui tiga use case, yaitu biodata, mulai sistem pakar, dan keluar program. Use case mulai sistem pakar memiliki satu use case tambahan (masukkan

gejala) dan satu use case terakhir didalamnya (tampilkan hasil dan solusi). Use case biodata memiliki satu use case didalamnya yang menunjukkan isi berupa informasi pembuat program.

2. Activity Diagram Sistem Pakar

Activity diagram pada sistem pakar yang dibuat akan menjelaskan tentang interaksi pengguna dengan sistem yang dijalankan. Adapun pemodelan yang dibuat adalah sebagai berikut.



Gambar 3.17 Activity diagram sistem pakar

Sumber: Data Olahan (2019)

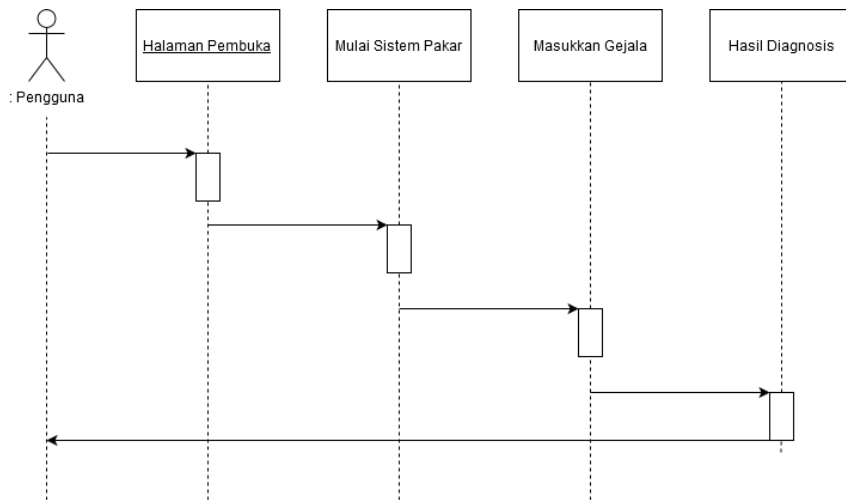
Pada gambar diatas diketahui bahwa sistem pertama kali dimulai akan menuju pada halaman pembuka program. Halaman pembuka program merupakan jembatan pertama kali antara pengguna dengan inti dari sistem program. Sistem setelah masuk pada halaman pembuka akan membawa pada

halaman utama. Kali ini tidak lagi dibahas tentang percabangan menu utama, karena akan menuju inti dari sistem.

Pada bagian ini selanjutnya interaksi baru bisa terjadi saat mulai sistem pakar dibuka. Pengguna akan dipersilakan memasukkan gejala dari permasalahan yang ditemukan. Hasil memasukkan gejala ini akan langsung bersinggungan dengan database yang telah diisikan dengan logika algoritma bayes yang diisi dengan basis pengetahuan penanggulangan permasalahan tanaman jagung. Baru setelahnya sistem akan menampilkan hasil dari diagnosis yang dibutuhkan.

3. Sequence Diagram Sistem Pakar

Sequence diagram pada sistem pakar yang dibuat akan menjelaskan tentang garis hidup (*lifeline*) sistem yang dimiliki terhadap interaksi yang dilakukan pengguna selama sistem pakar dijalankan. Pemodelan ini berisi atas jangka dan kurun waktu proses kejadian dari satu kondisi ke kondisi yang lainnya. Proses ini berulang pada satu kondisi berjalan menuju proses kondisi yang selanjutnya hingga selesai. Dapat dilihat pula bahwa yang menjadi Actors adalah pengguna. Adapun pemodelan yang dibuat adalah sebagai berikut.



Gambar 3.18 Activity diagram sistem pakar

Sumber: Data Olan (2019)

3.4.2 Sketsa Antarmuka Program

Pada program sistem pakar yang dibuat, akan dirancang dengan sederhana agar mudah dipergunakan oleh petani jagung. Sistem pakar akan ditemui sangat sederhana karena peneliti lebih mengedepankan aspek kebergunaan program dibandingkan aspek pengalaman pengguna. Sehingga, program akan lebih mudah dibuat, praktis, dan sesuai tujuan. Adapun bentuk sketsa program adalah sebagai berikut.

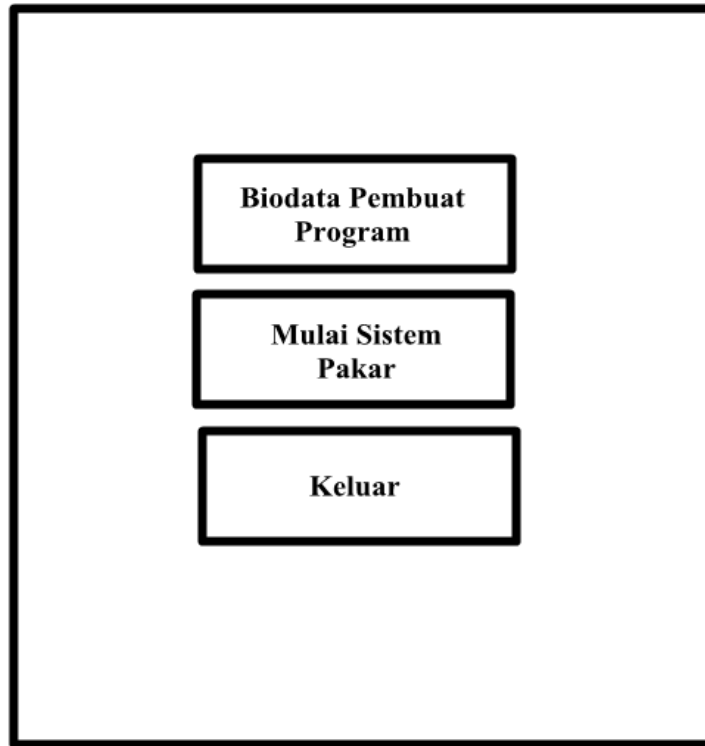
1. Tampilan Pembuka Program



Gambar 3.19 Halaman Pembuka Program

Sumber: Data Olan (2019)

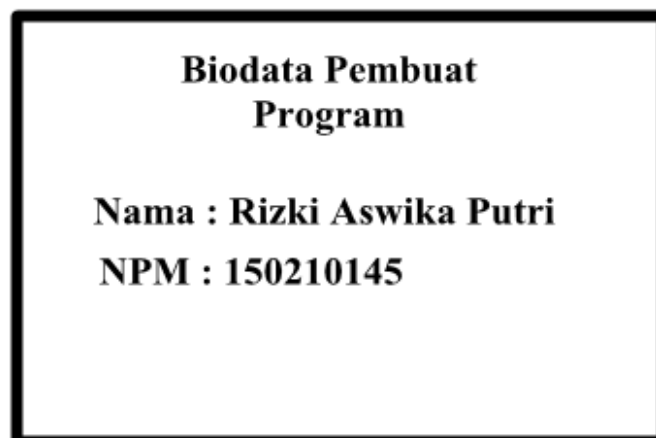
2. Halaman Utama Program



Gambar 3.20 Halaman Pembuka Program

Sumber: Data Olahan (2019)

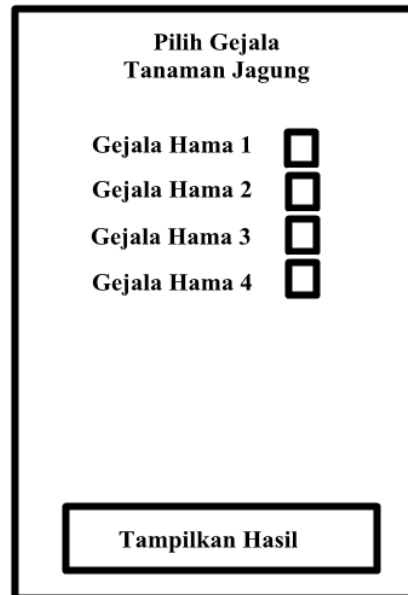
3. Biodata Pembuat Program



Gambar 3.21 Halaman Pembuka Program

Sumber: Data Olahan (2019)

4. Mulai Sistem Pakar Program

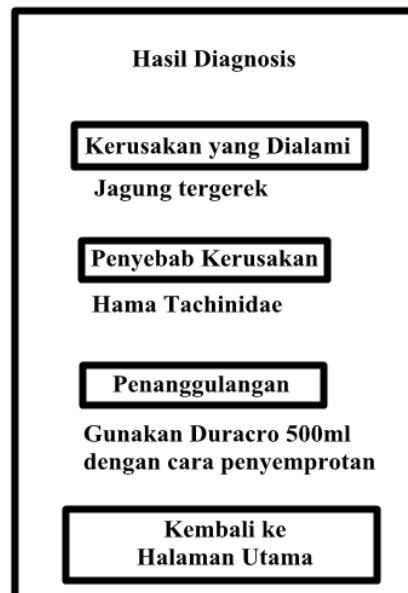


The screenshot shows a window titled "Pilih Gejala Tanaman Jagung". It contains four radio button options: "Gejala Hama 1", "Gejala Hama 2", "Gejala Hama 3", and "Gejala Hama 4". At the bottom of the window is a button labeled "Tampilkan Hasil".

Gambar 3.22 Halaman Pembuka Program

Sumber: Data Olahan (2019)

5. Hasil Diagnosa dan Solusi dari Program



The screenshot shows a window titled "Hasil Diagnosis". It displays the following information in a structured layout:

- Kerusakan yang Dialami**: Jagung tergerek
- Penyebab Kerusakan**: Hama Tachinidae
- Penanggulangan**: Gunakan Duracro 500ml dengan cara penyemprotan

At the bottom of the window is a button labeled "Kembali ke Halaman Utama".

Gambar 3.23 Halaman Pembuka Program

Sumber: Data Olahan (2019)

3.4.3 Algoritma Naive Bayes

Metode Bayes merupakan sebuah algoritma universal yang berbasis pada probabilitas dalam penghitungan ketidak pastian menuju eksakta pasti memanfaatkan perbandingan dari data *binary* (yes/no) (Setiawan et al., 2018). Naive Bayes sendiri adalah metode peramalan berbasis kemungkinan yang sederhana dan berdasarkan pada penerapan metode Bayes dengan asumsi ketidak-terikatan yang tinggi (Fadlan, Ningsih, & Windarto, 2018). Dapat dipahami bahwa algoritma Naive bayes merupakan sebuah fitur pemecahan yang tidak terikat tinggi pada suatu dependensi tertentu (atribut). Naive Bayes merupakan metode pengembangan dari Bayes konvensional, dan dalam laporan penelitian yang ada, ditemui bahwa metode Naive Bayes dapat diintegrasikan kedalam sistem pakar.

Fadlan dkk dalam jurnalnya memaparkan atas rumus persamaan dari metode bayes sebagai berikut ini.

$$P(H|X) = \frac{P(X|H).P(H)}{P(X)}$$

Rumus 3.1 Persamaan Bayes

$$P(X)$$

Dimana :

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

Penjabaran lebih lanjut rumus Bayes tersebut dilakukan dengan menjabarkan $(C|X_1, \dots, X_n)$ menggunakan aturan perkalian sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
P(C|x_1, \dots, x_n) &= P(C) P(x_1, \dots, x_n | C) \\
&= P(C)P(X_1 | C)P(X_2, \dots, X_n | C, X_1) P(X_1 | C)P(X_2 | C, X_1)P(X_3 | \\
&= (C)P(X_1 | C)P(X_2 | C, X_1)P(X_3 | C, X_1, X_2)P(X_4 \\
&\quad \dots, X_n | C, X_1, X_2, X_3) \\
&P(C) \\
&= P(X_1 | C)P(X_2 | C, X_1)P(X_3 | C, X_1, X_2) \dots P(X_n | C, X_1, X_2, X_3, \dots, X_{n-1}) \dots (2)
\end{aligned}$$

Dapat dilihat bahwa semakin banyak faktor-faktor yang semakin kompleks yang mempengaruhi nilai probabilitas, maka semakin mustahil untuk menghitung nilai tersebut satu persatu. Akibatnya perhitungan semakin sulit untuk dilakukan, maka disinilah digunakan asumsi independensi yang sangat tinggi, bahwa masing-masing atribut dapat saling bebas. Dengan asumsi tersebut, diperlukan persamaan (3) :

$$\begin{aligned}
P(X_i | X_j) &= \frac{P(X_j \cap X_k)}{P(X_k)} \\
&= \frac{P(X_j)P(X_k)}{P(X_k)} \\
&= P(X_j)
\end{aligned}$$

Untuk $i \neq j$, sehingga

$$P(X_i | C, X_j) = P(X_i | C) \dots (3)$$

Dari persamaan (3) tersebut dapat di ambil kesimpulan bahwa asumsi independensi membuat syarat perhitungan menjadi lebih sederhana. Dalam metode naive bayes diperlukan data latih dan data uji yang ingin diklasifikasikan, dalam naive bayes, semakin banyak data latih yang yang dilibatkan, semakin baik hasil yang prediksi yang diberikan. Menghitung $P(C_i)$ yang merupakan

probabilitas prior untuk setiap sub kelas C yang akan dihasilkan menggunakan persamaan:

$$P(c_i) = \frac{s_i}{s} \dots (6)$$

Rumus 3.2 Hasil Persamaan Teorema Bayes

s

Dimana S_i adalah jumlah data training dari kategori C_i , dan s adalah jumlah total data training. Menghitung $P(X_i|C_i)$ yang merupakan probabilitas posterior X_i dengan syarat C menggunakan persamaan yang telah dijabarkan sebelumnya (Fadlan et al., 2018).

3.4.4 Tabel Gejala pada Sistem Pakar

Tabel gejala merupakan sebuah penjabaran atas logika yang dianut oleh program dalam menentukan hasil kepakaran dalam program yang akan disandingkan dengan metode yang dibawa. Adapun tabel dari gejala pada sistem pakar sebagai berikut.

Nomor	Penyakit	Gejala	Solusi
1	Bulai (P1)	Khlorotik Tulang Daun (G1)	Menabur Gandasil atau Sevin. Menebar habitat <i>Dolichoderus thoracius</i> dan <i>Coccinella septempunctata</i> (S1)
2	Bulai (P1)	Bagian Daun Keputihan (G2)	Menabur Gandasil atau Sevin. Menebar habitat <i>Dolichoderus thoracius</i> dan <i>Coccinella septempunctata</i> (S1)

3	Bulai (P1)	Muncul Bercak kemerahan dan seperti tepung kekuningan (G3)	Menabur Dursban atau menebar habitat <i>Harmonia octomaculata</i> (S2)
4	Bulai (P1)	Bengkakan tak wajar pada biji Tongkol (G4)	Menabur Curacron 500 EC atau Basudin
5	Bulai (P1)	Daun menggulung (G5)	Menyemprotkan Diazinon 600 EC
6	Karat Daun (P2)	Warna Klorotik (G1) dan Terjadi Nekrotik (G7)	Menyemprotkan Basudin atau menabur Furadan Granule dan menebar habitat <i>Oxya chinensis</i>
7	Karat Daun (P2)	Bengkakan tak wajar (G4) dan daun menggulung (G9)	Menyemprotkan Dupon Prevathon dan menebar habitat <i>Phoneutria fera</i>
8	Karat Daun (P2)	Tonjolan Pada Biji Jagung (G5) dan Nekrotik pada daun (G7)	Menyemprot Folidol atau Diazinon dan menebar habitat <i>Harmonia octomaculata</i>

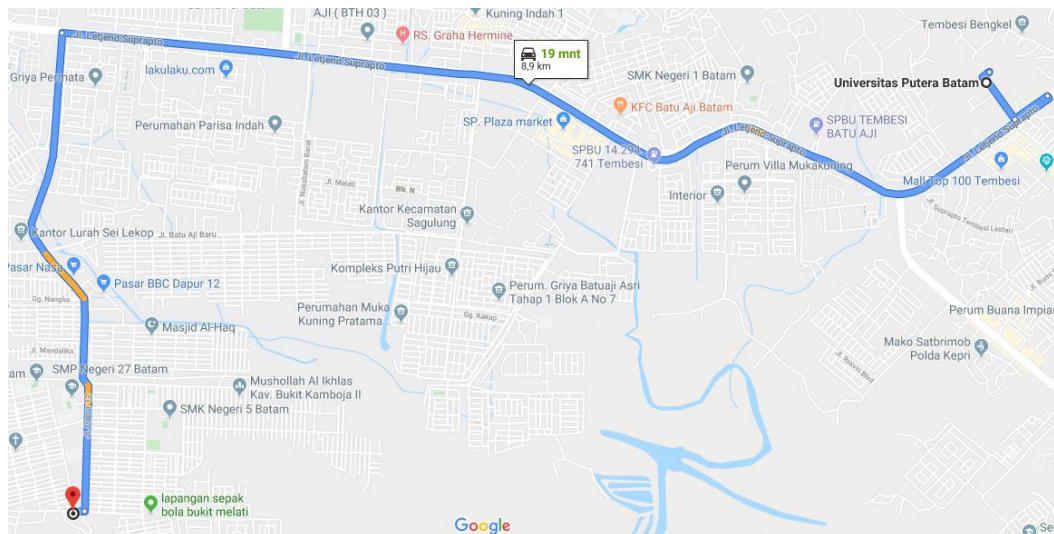
9	Gosong Jagung (P3)	Terjadi Perubahan Warna Daun (G8), Bercak kemerahan dan tepung kekuningan (G3), dan Bengakakan tak wajar (G4)	Menabur Gandasil D atau menyemprot Dursban dan menebar habitat <i>Phoneutria fera</i>
10	Gosong Jagung (P3)	Keputihan daun (G2) dan Daun Menggulung (G9)	Menebar habitat <i>Coccinella septempunctata</i>
11	Gosong Jagung (P3)	Nekrotik pada daun (G7)	Menyemprot Atabron
12	Gosong Jagung (P3)	Tonjolan Pada Biji Jagung (G5)	Eliminasi pada tanaman terpapar dan menaburkan Sevin
13	Gosong Jagung (P3)	Bercak kecil, oval dan basah (G6)	Menebar habitat <i>Menochilus sexmaculatus</i>
14	Gosong Jagung (P3)	Nekrotik pada daun (G7)	Menyemprot Diazinon atau Atabron
15	Hawar (P4)	Keputihan daun (G2)	Menyemprotkan Furadan Granule atau Sevin
16	Hawar (P4)	Tonjolan Pada Biji Jagung (G5) dan Daun Menggulung (G9)	Menyemportkan Atabron dan menebar habitat <i>Dolichoderus thoracicus</i>

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

Pada suatu penelitian, diperlukan lokasi yang dijadikan tempat pengambilan data maupun dilakukannya penelitian. Lokasi penelitian akan berisi subyek, obyek, maupun kegiatan yang saling berhubungan dan terikat erat pada penelitian yang dikerjakan. Berikut adalah lokasi dan jadwal penelitian yang dilakukan.

3.5.1 Lokasi Penelitian

Penelitian yang dilakukan akan berlangsung pada salah satu ladang jagung yang berada dibawah naungan kementerian pertanian Kota Batam yang terletak di ladang jagung Pak Suharjono, Sungai Pelungut, Kec. Sagulung Kota Batam.



Gambar 3.24 Lokasi Penelitian

Sumber gambar: *maps.google.com*



Gambar 3.25 Potret Lokasi Penelitian

Sumber gambar: Data Olahan (2019)

3.5.2 Jadwal Penelitian

Pada penelitian ini, memiliki perencanaan jadwal yang berorientasi pada proses pengerjaan skripsi, pengumpulan data, perancangan sistem pakar, konsultasi bimbingan skripsi, hingga pengumpulan skripsi.

Tabel 3.9 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Okt 2019				Nov 2019				Des 2019				Jan 2020			
		Minggu				Minggu				Minggu				Minggu			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur																
2	Konsultasi Skripsi																
3	Pembuatan Skripsi																
4	Pengumpulan Data																
5	Perancangan Sistem Pakar																
6	Pengujian Sistem Pakar																

