

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Teori Dasar**

Agar penelitian ini memiliki dasar yang kuat diperlukan landasan teori. Landasan teori ini meandakan karya ilmiah untuk memperoleh data. Teori tentang deskripsi terhadap variabel yang diteliti melalui pendefinisian dan penjelasan yang lengkap dari bermacam *referensi*, sehingga hubungan antara variabel yang akan diteliti menjadi lebih jelas. Dalam penelitian ini akan menguraikan beberapa teori kecerdasan buatan .

##### **2.1.1. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)**

*Artificial intelligence* atau di singkat dengan *AI* yang artinya kecerdasan buatan. Menurut beberapa tokoh mengartikan kecerdasan buatan adalah kecerdasan yang mengarah kepada mesin yang mampu berfikir dan melakukan tindakan seperti manusia yang dibuat kedalam sebuah sistem yang mampu mengambil tindakan atau menyelesaikan masalah layaknya tindakan manusia yang menggunakan kecerdasannya. Komputer adalah sebuah entitas yang dibuat dengan cerdas dengan pemberian data-data dalam sebuah database. Selain memberikan data, komputer juga diberikan kemampuan untuk mempelajari data sehingga mampu menentukan keputusan dan melakukan tugasnya. Perkembangan teknologi *AI* yang sangat pesat pada saat ini sudah menjamah hampir di setiap kehidupan manusia , dapat dilihat mulai dari industri hingga kehidupan sehari-hari.

Kecerdasan buatan dapat dikelompokkan kedalam empat cara atau metode pada *Artificial Intelligence*.

1. Pencarian (*Searching*) sebuah penyelesaian pemecah permasalahan dengan teknik yang dipakai pencarian yang dihadapi dan masalah diselesaikan menuju keadaan yang ingin dicapai (*Goal State*) (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011).
2. Penalaran (*Reasoning*) adalah cara memecahkan masalah yang sudah ada lalu masalah tersebut dipresentasikan kedalam basis pengetahuan (*Knowledge Base*) memakai bahasa formal.
3. Perencanaan (*Planning*) adalah menyelesaikan masalah dan didekomposisi agar dapat mengatasi permasalahan yang lebih besar.
4. *Learning* adalah cara untuk penyelesaian masalah agar terarah dan fokus dalam memahami masalah dan menemukan solusi dengan cepat.

Perkembangan teknologi, kecerdasan buatan sudah merambat dan difungsikan dibidang kesehatan maupun pendidikan, dimana cakupan kecerdasan buatan mengelompokkan berdasarkan hasil. Ruang lingkup kecerdasan buatan, yaitu:

1. Sistem Pakar adalah ilmu komputer yang melingkupi nilai, perilaku seseorang atau sekelompok orang yang mempunyai kemampuan dan pengalaman dalam suatu bidang ( Budiharto dan Suhartono 2014: 132).
2. Penyusunan bahasa adalah sistem buatan yang memiliki pemahaman bahasa manusia, bahasa ini mempunyai representasi pesan yang akan disampaikan terhadap manusia lain nya dalam bentuk ucapan dan suara.

3. Pengenalan ucapan adalah sistem komputer yang dikembangkan agar komputer dapat memahami *input* berupa suara.
4. Robotika dan sistem sensor adalah ilmu pengetahuan tentang teknologi rekayasa sebuah robot, merancang aplikasi.
5. *Computer Vision* adalah ilmu komputer untuk mengenal bentuk yang diamati agar dapat memberikan informasi yang bermanfaat berdasarkan *Computer Vision*.
6. *Intelligent Computer* adalah ilmu komputer yang bisa menyelesaikan pekerjaan manusia dalam bidang pendidikan bagi pengajar.
7. *Game Playing* ( Permainan Game) adalah bermain dengan komputer berupa animasi yang menarik yaitu permainan manusia melawan mesin yang memiliki pengetahuan berfiksi dan berinteraksi dan memberikan reaksi dalam menjawab tindakan-tindakan yang diberikan lawannya.

Selain itu dalam kecerdasan buatan terdapat bidang ilmu yang populer yaitu:

### **2.1.2. Logika Fuzzy (*Fuzzy Logic*),**

Sistem pemecah permasalahan untuk mengimplementasikan pada sistem disebut logika fuzzy. Pada *Fuzzy logic* terdapat rentang nilai derajat keanggotaan dari nol sampai dengan (1) satu, yang dimanfaatkan sebagai penerjemah besaran yang memakai bahasa (*Linguistic*).

Menurut (Kusumadewi & Sri Hartanti, 2010) Sistem inferensi fuzzy adalah kerangka teori himpunan fuzzy berupa aturan *IF – THEN*, dan penalaran *fuzzy*. Teknik *inferensi fuzzy* yang umum digunakan adalah sebagai berikut:

### **2.1.3. Jaringan Syaraf Tiruan**

Menurut (Kusumadewi & Sri Hartanti, 2010) Jaringan Syaraf Tiruan adalah upaya seseorang untuk memodelkan cara kerja manusia dalam menyelesaikan pekerjaan. Kemampuan pemikiran seseorang dalam mengorganisasikan mengorganisasikan menjadi dasar untuk sel-sel penyusunan yang disebut *neuron*.

### **2.1.4. Sistem Pakar**

Sistem ini adalah sistem yang berbasis teknologi komputer yang pakai dalam Membereskan suatu masalah, dilakukan sama seperti yang dipikirkan oleh pakar. Pakar adalah orang yang memiliki kemampuan pengetahuan tentang bidang tertentu dalam penilaian atau ahli dibidangnya, pengalaman adalah cara khusus agar dapat mengimplementasikan kemampuan dalam memberikan kemudahan dalam menyelesaikan. Beberapa pendefinisian sistem pakar menurut para ahli (Sutojo et al., 2011) .

1. Menurut Turban sistem berupa kecerdasan yang memiliki kesamaan dengan manusia yang dipergunakan dalam mengolah informasi komputer sehingga permasalahan seseorang dapat terselesaikan dengan bantuan seorang ahli atau pakar.
2. Menurut Jackson sistem yang komputer dapat mempresentasikan dan mengerti maksud seorang pakar yang digunakan dalam menyelesaikan masalah.
3. Menurut Luger dan Stubblefield sistem komputer berbasis pengetahuan dapat memberikan solusi sehingga menambah spesifikasi kualitas seorang pakar.

### **2.1.5. Manfaat Sistem Pakar**

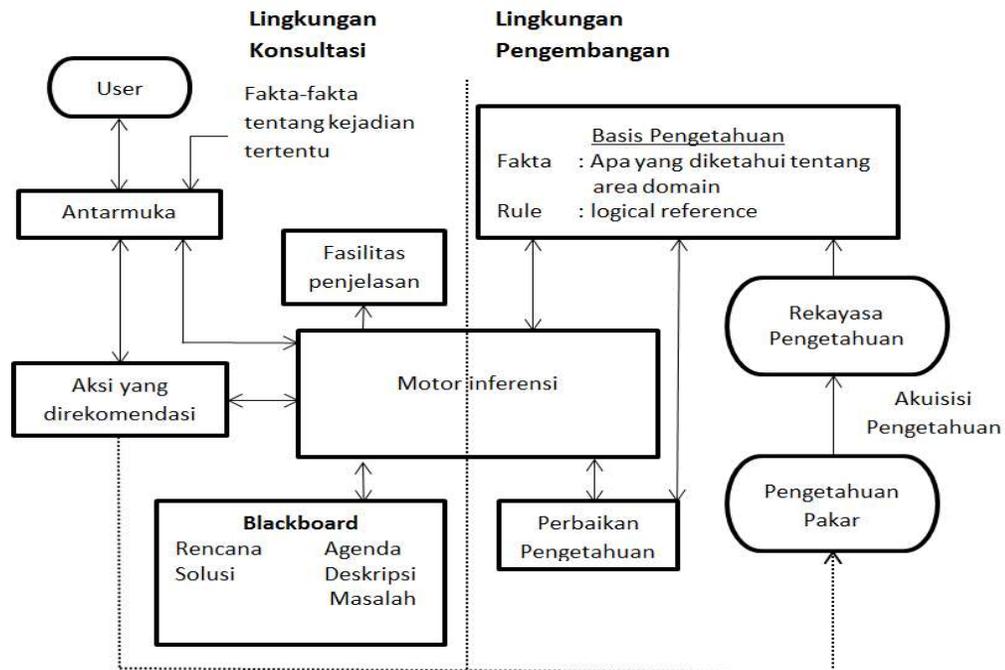
Sistem pakar memiliki kemampuan dan manfaat yang sangat terkenal, diantaranya:

1. Kreatifitas pada manusia bertambah.
2. meningkatkan kualitas pemula.
3. Masukan-masukan yang tetap meningkatkan kualitas pengguna dengan memperkecil tingkat kesalahan.
4. Mampu mengadopsi pengetahuan kepakaran dan mengimplementasikannya kedalam sebuah sistem.
5. Dapat dioperasikan dilingkungan yang berbahaya.
6. Sistem komputer yang memiliki kapasitas yang lebih baik.
7. Memberikan informasi yang kebenarannya tidak dapat dipastikan serta solusi meskipun belum tepat.
8. Sebagai pelengkap dan pelatihan karena fungsinya mirip seperti guru yang memberikan suatu penjelasan mengenai hal tertentu, sehingga mampu membantu pengguna awam dan mendapatkan banyak pengalaman.
9. Mampu menyelesaikan suatu masalah dan meningkatkan kemampuan di karenakan di kumpulkan dari berbagai pakar (Sutojo et al., 2011).

### **2.1.6. Struktur Sistem Pakar**

Sistem pakar memiliki bagian yaitu lingkungan pengembangan dan dimanfaatkan oleh pembentuk sistem sebagai komponen mempromosikan dalam ilmu pengetahuan. sedangkan lingkungan konsultasi (*consultation envirotment*) dimanfaatkan pengguna sebagai diskusi agar pengguna memperoleh informasi dan

pengetahuan dari seorang pakar dalam bidangnya. Gambar dibawah ini menjelaskan elemen-elemen sistem pakar (Sutojo et al., 2011).



**Gambar 2.1** Struktur Sistem Pakar  
Sumber : (Sutojo et al., 2011)

Keterangan :

1. Akuisisi Pengetahuan dipakai untuk memasukan informasi dari seorang pakar atau ahli dibidangnya dengan cara memanipulasi dan diproses dalam komputer ditempatkan pada basis pengetahuan yang bersumber dari buku dan dokumen serta pakar.
2. (*Knowledge Base*) adalah penggunaan penyelesaian masalah dengan cara memahami dan memperlusikan ilmu pengetahuan.

3. Mesin inferensi adalah program berguna untuk mengarahkan nalar sebagai keadaan bisa mengoprasikan sesuai dengan aturan, fakta yang terdapat dalam basis pengetahuan untuk mendapatkan hasil sebagai kesimpulanya.
4. Papan Tulis digunakan sebagai pencatat hasil sementara keputusan yang diambil dalam menguraikan maslah yang terjadi pada saat itu, adapun tipe-tipe keputusan yang dapat dicatat pada papan tulis, yaitu :
  - a. Rancangan : cara yang akan diambil dalam ketika mengalami masalah.
  - b. Agenda : aktivitas yang digunakan untuk menanti waktu eksekusi.
  - c. Solusi : aktifitas yang akan dibangun.
5. Antarmuka Pengguna sebagai alat hubungan sipenguna dengan sistem pakar menggunakan bahasa natural disertai grafik menu dan e-formulir.
6. Subsistem Penjelasan memberikan uraian terhadap pengguna sehingga pengguna memperoleh informasi seorang pakar melalui proses pengalihan informasi dalam menyelesaikan masalah.
7. Sistem Perbaikan Pengetahuan adalah orang yang mampu menganalisis kesalahan sehingga dapat digunakan dimasa yang akan datang dengan bantuan seorang pakar.
8. Pengguna disebut juga dengan pemakai sebuah sistem yang dibentuk oleh beberapa ahli ketika menyelesaikan masalah yang terjadi sehingga meghasilkan penyelesaian, saran dan *training* terhadap masalah tertentu.

#### **2.1.7. Keuntungan dan Kelemahan Sistem Pakar**

Sistem pakar adalah perangkat lunak atau perangkat komputer yang digunakan sebagai penyedia nasehat, saran dan memantu memecahkan masalah

dibidang tertentu seperti ilmu, pemanipulasian, kedokteran, pendidikan (Sutojo et al., 2011).

Ada banyak keuntungan menggunakan sistem pakar, diantaranya adalah:

1. Menjadikan kemudahan bagi seseorang untuk mendapatkan pengetahuan dan saran.
2. Meningkatkan hasil dan produktivitas yang baik.
3. Menyimpan pengetahuan dan kemampuan seorang pakar.
4. Meningkatkan penyelesaian masalah yang khusus.
5. Meningkatkan keterjaminan.
6. Memberikan jawaban yang lebih cepat.
7. Menjadikan sistem pakar menjadi panduan yang cerdas.
8. Dapat bekerja dengan informasi yang kurang dan mengandung ketidakpastian.
9. Sistem pakar digunakan untuk mengakses basis data dengan cara cerdas.

Sistem pakar sama halnya dengan sistem lain yang memiliki kelemahan, diantaranya adalah:

1. Dalam mendapatkan pengetahuan tidak selalu mudah dalam mendapatkannya karena pakar dari masalah yang kita buat kadangkala tidak ada,
2. Sistem pakar menghabiskan biaya yang mahal untuk menghasilkan kualitas yang tinggi.
3. Boleh jadi sistem tidak dapat membuat keputusan.

4. Sistem pakar tidaklah 100% menguntungkan, oleh karena itu, manusia sangat berperan dan sangat dibutuhkan sebelum menggunakannya. Sehingga perlu diteliti sebaik mungkin.

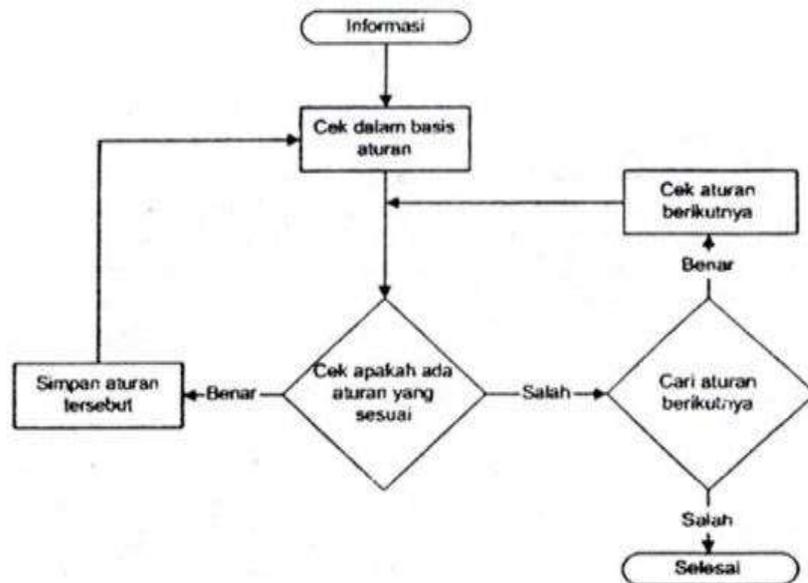
Kelemahan dan kekurangan sistem pakar tersebut bukan berarti tidak bisa diatasi, meskipun dengan waktu yang lama.

### **2.1.8. Mesin Inferensi**

Mesin inferensi yaitu proses menghasilkan pengetahuan dan informasi dari fakta-fakta yang telah diketahui dan memiliki fungsi menemukan penyelesaian masalah. Mesin inferensi itu sendiri memiliki arti simpulan yang logis atau implikasi berdasarkan pengetahuan yang telah diperoleh. Sistem pakar akan melaksanakan proses dengan menggunakan modul didalam mesin inferensi. Langkah yang terdapat pada mesin inferensi dalam sistem pakar yaitu antara lain. (Sutojo et al., 2011).

#### **2.1.8.1 Runut maju ( *Forward Chaining* )**

Sebuah gaya pelacakan pertama dengan kebenaran sudah diketahui kemudian membuat pencocokan fakta-fakta dengan faktor *IF* dari *rules IF-THEN*. Disebut dengan forward chaining. *Rule* dapat difungsikan apabila fakta tersebut cocok terhadap *IF*. Semua fakta baru akan ditambahkan kedalam *database* apabila semua *rule* bisa digunakan. Pencocokan suatu *rule* akan dimulai dari yang teratas. *Rule* yang akan dijalankan hanya boleh melewati eksekusi sekali saja. Ketika *rule* tidak ada dioperasikan maka teknik mencocokkan akan berhenti. Model sistem pakar berbasis *forward chaining* dapat dilihat dibawah ini :



**Gambar 2. 2** Operasi Sistem Forward Chaining  
 Sumber : (Sutojo et al., 2011)

### 2.1.8.1 Runut Balik ( *Backward Chaining* )

Metode ini diawali dengan tujuan yang akan dicapai kemudian kearah jalur yang akan dituju. Runut balik adalah kebalikan dari runut maju. Proses dari runut balik diawali dari *Goal* ( yang berada dibagian *THEN* dari *rule IF-THEN* ), ke pencarian mulai dijalankan untuk mencocokkan apakah fakta-fakta yang ada sesuai dengan premis-premis di bagian *IF*. Jika tidak sesuai, *rule* dieksekusi, kemudian hipotensis dibagian *THEN* ditepatkan dibasis data sebagai fakta baru. Jika tidak sesuai, simpan premis di bagian *IF* ke dalam *stuck* sebagai *subGoal*. Proses berakhir jika *Goal* ditemukan atau tidak ada *rule* yang bisa membuktikan kebenaran dari *subGoal* atau *Goal*(Sutojo et al., 2011).

### 2.1.9. Referensi Pengetahuan

Pengetahuan didefinisikan sebagai sebuah pengetahuan praktek dan teori terhadap obyek yang akan digunakan sebagai pemrosesan sistem.

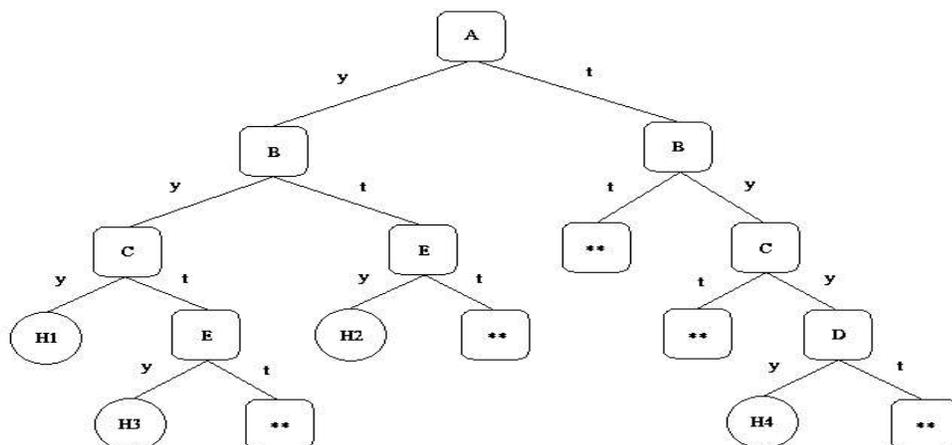
#### 2.1.9.1 Tabel Keputusan

**Tabel 2. 1** Tabel Keputusan

<b>Asumsi</b>	<b>Asumsi 1</b>	<b>Asumsi 2</b>	<b>Asumsi 3</b>	<b>Asumsi 4</b>
<i>Penyakit A</i>	Ya	Ya	Ya	Tidak
<i>Penyakit B</i>	Ya	Tidak	Ya	Ya
<i>Penyakit C</i>	Ya	Tidak	Tidak	Ya
<i>Penyakit D</i>	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
<i>Penyakit E</i>	Tidak	Ya	Ya	Tidak

**Sumber :**(Hartati & Iswanti, 2008)

#### 2.1.9.2 Pohon Keputusan



**Gambar 2. 3** Pohon Keputusan  
**Sumber :** (Hartati & Iswanti, 2008)

Keterangan:

A = evidence A, A1 = Asumsi 1, y = ya B = evidence B, A2 = Asumsi 2, t = tidak  
C = evidence C, A3 = Asumsi 3, \*\* = tidak menghasilkan asumsi tertentu D =  
evidence D, H4 = Asumsi 4 G

Berdasarkan gambar diatas Asumsi H1 akan beraktifitas apabila telah sesuai dengan syarat dari penyakit A, B, C. Asumsi A2 akan melanjutkan apabila telah memenuhi syarat dari penyakit E. Asumsi A3 akan beraktifitas apabila telah memenuhi syarat penyakit A, B, dan E. Asumsi A4 akan beraktifitas ketika memperoleh hasil memenuhi penyakit B, C dan D yang mempunyai notasi “Y” yang artinya suatu note telah terpenuhi. dan notasi “T” yang artinya node tidak terpenuhi.

Aturan yang didapat dari hasil pohon keputusan adalah sebagai berikut.:

1. Aturan 1 : *IF A AND B AND C THEN A1*
2. Aturan 2 : *IF A AND B AND E THEN A3*
3. Aturan 3 : *IF A AND E THEN A2*
4. Aturan 4 : *IF D AND B AND C THEN A4*

## 2.2. Variabel

Variabel adalah sebuah karakter atau nilai dari seseorang, obyek serta aktifitas yang ditentukan oleh peneliti untuk dipahami dan dapat ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012).S

### 2.2.1. Lalat Bibit (*Arterigona Exigua Stein*)

Jenis hama ini sangat tertarik pada tanaman jagung yang masih kecambah atau tanamn jagung yang baru muncul kepermukaan tanah. Hama yang menetas

akan melubangi batang kemudia membuat seperti trowongan , sampai batang yang paling dasar sehingga tanaman menjadi kuning dan akhirnya mati. (Rei Rahmawati, 2018)



**Gambar 2. 4** Lalat Bibit (*Arteri Exigua Stein*)  
**Sumber :** (Rei Rahmawati, 2018)

### 2.2.3. Ulat Grayak (*Spodeptera SP*)

Hama tanaman yang masih kecil jenis ini menyerang pada tanaman jagung serentak secara berkelompok. Dengan meninggalkan sisa-sisa epidermis bagian atas, transparan dan tinggal tulang-tulang daun saja. Biasanya hama jenis ini berada di permukaan daun, dan sering muncul saat musim kemarau. Hama jenis ini menyerang pada saat malam hari, dan pada siang harinya bersembunyi di tanah yang cukup lembab.



**Gambar 2. 5** Ulat Grayak (*Spodeptera SP*)  
**Sumber :** (Rei Rahmawati, 2018)

### 2.2.3. Belalang ( *Lacusta SP, Oxya Chinesis*)

Jenis hama ini hamper mirip dengan ulat tanah karena menyerang disaat usia tanaman jagung masih muda, yaitu dengan cara memakan tunas jagung yang baru tumbuh . hama ini menyerang dengan cara memakan daun tanaman, serangan yang terus menerus atau serangan yang parah bisa menghabiskan seluruh daun tanaman dan batang- batang yang masih muda.



**Gambar 2. 6** Belalang (*Locusta SP, Oxya Chinesis*)  
**Sumber :** (Rei Rahmawati, 2018)

### 2.2.4. Ulat Tanah ( *Agrotis SP*)

Jenis hama tanaman ini menyerang pada tanaman jagung yang berusia masih muda sekitar berumur 1-3 minggu, yang menyerang pada malam hari, sedangkan pada siang harinya sembunyi didalam tanah. Ulat tanah ini menyerang pada batang jagung muda dengan cara memotongnya, dan ulat tanah ini di sebut juga ulat pemotong.



**Gambar 2. 7** Ulat Tanah (*Agrotis SP*)  
**Sumber :** (Rei Rahmawati, 2018)

#### **2.2.5. Penggerek Tongkol ( *Heliotis armigera*, *Helicoverpa armigera* )**

Hama jenis ini menyerang dan menggerek tongkol jagung pada saat tongkol masih muda, mulai mengeras dan mengisi biji. Dan imago betina akan meletakkan telur pada rambut jagung dan setelah menetas akan menginvasi masuk kedalam tongkol dan akan memakan biji yang sedang mengalami perkembangan. Dan serangan ini akan menurunkan kualitas dari buah jagung karena terdapat lubang-lubang bekas gerakan hama tersebut.



**Gambar 2. 8** Penggerek Tongkol  
**Sumber :** (Rei Rahmawati, 2018)

### 2.2.6. Tikus (*Rattus Argentivinter*)

Tikus merupakan jenis hama yang sulit di kendalikan karna memiliki indra penciuman yang sangat tajam dan perasa untuk mengetahui keberadaan makanan. Tikus menyerang tanaman jagung ketika dalam proses pembentukan dan pengisian biji, tongkol yang sudah berisi biji dimakan oleh tikus sehingga tongkol rusak dan mudah terinfeksi jamur.



**Gambar 2. 9** Tikus (*Rattus Argentivinter*)  
**Sumber :** Data penelitian 2019

### 2.2.7. Kutu daun (*Mysus Persicae*)

Hama jenis tanaman ini termasuk hama yang paling parah dalam menyerang, karena kutu daun atau yang disebut *Mysus* ini menyerang dengan cara menghisap cairan pada daun tanaman jagung yang masih muda, dan memiliki kotoran yang manis sehingga mampu mendatangkan semut sehingga daun mengalami kekuningan serta daun menggulung.



**Gambar 2. 10** Kutu Daun (*Mysus Persicae*)  
**Sumber :** Data penelitian 2019

### **2.3. Software Pendukung**

#### **2.3.1. Star UML**

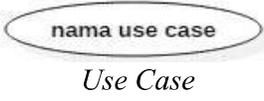
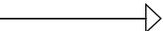
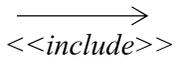
*UML ( Unified Modeling Language )* adalah bahasa yang memiliki kelengkapan notasi dan sudah terstandar visualisasi, perancangan dan penyimpanan dokumentasi ke dalam sebuah perangkat lunak. Tahun 1994 UML didirikan oleh Booch, Runbaugh, dan Jacobson dan resmi meriliskannya menjadi metode orientasi obyek. UML memiliki tujuan.

1. Menjadikan sebuah obyek dengan menambahkan model yang siap digunakan dalam model bahasa visual.
2. Dalam melakukan pemodelan terhadap mesin dengan menggunakan bahasa yang bisa digunakan manusia (Shalahuddin & Rosa A S, 2013).

##### **2.3.1.1. Use case diagram**

*Use Case Diagram* mempunyai fungsi yang memberikan gambaran dari beberapa pelaku untuk mengenali sistem yang dipintahkan. *Use Case Diagram* memiliki peran memudahkan sistem menganalisa sesuatu kebutuhan (Shalahuddin & Rosa A S, 2013).

**Tabel 2. 2** *Use case*

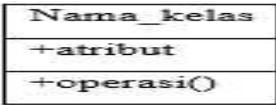
<b>Gambaran</b>	<b>Isi</b>
	Sebuah sistem digunakan adanya interaksi antar aktor dan sistem itu sendiri.
 Aktor / actor	Aktor adalah pengguna yang berhubungan langsung dengan sistem yang digunakan
 Asosiasi / association	Adanya komunikasi yang dilakukan aktor antar terhadap element.
 Ekstensi/extend	Memiliki makna yang hanya berjalan ketika dibawah kondisi tertentu.
 Generalisasi / generalization	memiliki arti dimana sebuah elemen memiliki ke khususan antara elemen yang lain.
	merupakan kondisi dimana kelakuan yang harus terpenuhi agar semua <i>event</i> dapat terjadi.

Sumber : (Shalahuddin & Rosa A S, 2013)

#### 2.4.1.2. *Class diagram*

*Class diagram* merupakan gambaran situasi berorientasi obyek. Spesifikasi adalah ketika intisiasi dapat memperoleh sebuah obyek yang menjadi bagian inti desain orientasi obyek. Bagian utama *class diagram* dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 2. 3** *Class Diagram*

<b>Gambar</b>	<b>Isi</b>
 Kelas	Kelas struktur sistem

Tabel 2.3 Lanjutan

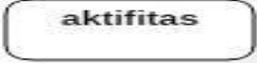
 Antar muka	Pemograman antar muka berorientasi objek
 Asosiasi / <i>Association</i>	Memiliki makna dimana kelas lain memiliki atribut yang sama yang disertain dengan <i>multiplicity</i> .
 Bersosiasi berarah / <i>directed association</i>	Memiliki makna dimana kelas yang satu digunakan kelas yang lain dan memiliki arah dengan <i>multiplicity</i> .
 Generalisasi / <i>Generalization</i>	Memiliki makna umum ke khusus yang menyatakan hubungan <i>inheritance</i> .
 Kebergantungan / <i>Dependency</i>	Yang memiliki kelas yang bergantung pada kelas lain.
 Agregasi / <i>agregation</i>	( <i>whole part</i> )

Sumber : (Shalahuddin & Rosa A S, 2013)

#### 2.4.1.3. Activity diagram

*Activity diagram* adalah gambaran dari aturan suatu kegiatan sistem yang masih dalam proses perancangan. Dan percabangan yang memungkinkan terjadi. Aktivitis diagram dapat mendeskripsikan sebuah proses yang hendak terjadi ketika beberapa telah dieksekusi. sebutan lain dari *activity diagram* adalah *state diagram*, yang dimana *state* adalah *action* dari sebagian besar transisi yang dilakukan *trigger* sehingga di selesaikan pada tahapan sebelumnya. Atribut yang terdapat pada *activity diagram* diagram antara lain :

**Tabel 2. 4 Activity Diagram**

<b>Gambar</b>	<b>Isi</b>
 Awalan	Awal dari suatu aktifitas yang menggambarkan akan dimulai.
 Aktivitas	Dimulai nya suatu aktifitas yang melakukan interaksi.
 Percabangan / <i>decision</i>	Percabangan yang dilakukan apabila memiliki lebih dari satu aktivitas.

**Sumber :** (Shalahuddin & Rosa A S, 2013)

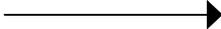
#### 2.4.1.4. Squence Diagram

*Diagram sequence* memberikan gambaran suatu aktivitas objek kepada objek yang terdapat pada sistem yang dikirim dan diterima antara obyek. Gambaran waktu dapat dilihat dari informasi pesan. *Squence Diagram* mempunyai aspek-aspek, yaitu vertikal (*time*) dan aspek horizontal yang secara langsung terhubung dengan objek-objek yang tepat.

**Tabel 2. 5 Squence Diagram**

<b>Gambar</b>	<b>Isi</b>
 Actor / <i>actor</i>	Aktor merupakan pengguna sistem yang berintraksi secara langsung dengan sistem informasi yang akan dibuat.
 Garis hidup / <i>life line</i>	Gambar ini berfungsi untuk menghubungkan aktor dengan usecase yang saling memiliki digunakan sebagai penghubung antara aktor.

Tabel 2.5 Lanjutan

 Objek	Memberikan suatu pesan dimana adanya hubungan antar suatu objek.
 Waktu aktif	Menyatakan kegiatan yang masih berlangsung sehingga masih bisa melakukan hubungan.
 <<create>>	Berfungsi untuk menambahkan obyek lain dan menuju ke obyek yang hendak dibuat.

Sumber : (Shalahuddin & Rosa A S, 2013)

### 2.3.2. HTML (*Hyper Text Markup Language*)

Menurut ( Saputra, 2012 ) HTML merupakan bahasa permulaan yang secara umum difungsikan untuk mengelola serta memunculkan pada situs *web*. HTML juga dapat memberikan pengetahuan dalam menjelajah web internet serta *formatting hypertext* yang sederhana dalam arsip ASCII untuk memperoleh tampilan yang terintegrasi.

HTML mempunyai aturan-aturan yang tersusun secara terstruktur dalam proses pembuatannya. Dalam proses perancangannya HTML memiliki suatu pondasi yang menjadi kerangka *website* dan terdiri dari beberapa elemen, antara lain : (Agus Saputra, 2012).

#### 1. Element HTML

Elemen HTML ini adalah tag yang paling awal ketika hendak mulai pembuatan dokumen. Dalam penulisan tag pertama pada dokumen , html memiliki perintah yang wajib bagi pemograman web. Contoh : <html> dan ditutup dengan </html>.

## 2. Elemen *Head*

Elemen head adalah tag sesudah elemen (<html>), dalam proses penulisan memberikan keterangan pada dokumen yang hendak dimunculkan. Elemen ini ditutup dengan </head>. Maka apabila dengan runtun ditulis dengan format berikut ini :

```
<html>
```

```
<head>
```

```
</head>
```

```
</html>
```

## 3. Elemen *Title*

Elemen *title* adalah elemen yang digunakan untuk memberikan informasi didalam elemen head sebagai judul. Berikut susunan dalam penulisan stuktur penggunaannya.

```
<html>
```

```
<head>
```

```
<title>Isi judul browser yang akan ditampilkan </title>
```

```
</head>
```

```
</html>
```

## 4. Elemen *body*

Elemen body adalah elemen yang paling penting karena berisi tentang informasi dalam dokumen *web* sebagai konten utama. Berikut bentuk penyusunan penulisan pemogramannya :

```
<html>
```

```
<head>  
<title> Isi judul browser yang akan ditampilkan </title>  
</head>  
<body>  
Isi konten yang menjadi informasi yang akan di sampaikan  
</body>  
</html>
```

### 2.3.3. Bahasa Pemograman PHP

*Hyper Preprocessor* (PHP) merupakan bahasa yang ditemukan dan disisipkan berbentuk skrip pada HTML. Php banyak difungsikan untuk memprogram situs web dinamis. PHP sangat berguna dalam membuat sistem berbasis web (Aditya, 2011),

Ada banyak yang menjadi kelebihan PHP, antara lain:

1. Bahasa pemograman PHP tidak terdapat kompilasi dalam pengguna nya.
2. *Web server* yang pendukung PHP terdapat dimana saja yang mudah ditemukan mulai *apache, IIS, Lighttpd*, hingga *Xitami* dengan konfigurasi yang relatif mudah.
3. Dalam pengembangannya lebih mudah karena memiliki developer yang siap membantu dalam pengembangan.
4. Dalam sisi pemahaman, PHP menjadi bahasa yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.

5. PHP merupakan bahasa open source yang digunakan di berbagai mesin ( *Linux, Unix, Macintosh, Windows*) dan dapat dijalankan runtime melalui *console* dan menjalankan perintah-perintah mesin

#### 2.3.4. *Php MyAdmin*

*Php MyAdmin* merupakan aplikasi memiliki orientasi objek atau sebuah aplikasi yang berguna untuk memudahkan manajemen *database MySQL*. Pengguna dapat memakai *Php MyAdmin* dalam pembuatan *database, table, insert, delete* dan *update* data dengan *GUI (Graphical User Interface)* yang mempermudah pengguna sehingga tidak lagi memerlukan mengetik perintah *SQL* dengan metode manual. Pada penelitian ini peneliti menggunakan *Php MyAdmin* yang dite ditemukan di paket XAMPP yang digunakan dalam membuat *database*.



Gambar 2. 11 Logo *Php MyAdmin*

#### 2.3.5. *MySQL Database*

Menurut ( Aditya, 2011 : 62) mengatakan bahwa sebuah penerapan dari proses manajemen basis data relasional ( *RDBMS* ) yang mendistribusikan secara gratis di bawah lisensi *GPL ( General Public License )*. *MySQL* bisa digunakan oleh siapa pun. *MySQL* merupakan salah satu konsep utama dari basis data yang

sudah ada sebelumnya, *SQL* ( *Structured Query Language*). *SQL* merupakan konsep pengoprasian basisdata, yang digunakan untuk memilih atau menyeleksi dan memasukan data, yang memungkinkan pengoprasian data dikerajakan dengan mudah secara otomatis.

Kehandalan dari sistem basisdata ini (*DBMS*) dapat dilihat dari cara kerja memaksimalkan dalam melakukan proses perintah-perintah *SQL* yang dibuat oleh pengguna maupun program-program aplikasi yang memanfaatkannya. *MySQL* mendukung operasi basisdata transaksional maupun operasi basisdata *non-transaksional*.

Menurut (Aditya, 2011: 62) *MySQL* terdapat bagian istimewa, antara lain yaitu:

1. *Portabilitas*. *MySQL* bisa berjalan terus di berbagai sistem operasi seperti *Windows, Linux, Free BSD, Mac OS X Server, Solaris, Amiga*.
2. Perangkat lunak yang terbuka. Sehingga dapat digunakan secara bebas
3. *Multi user*. *Mysql* dapat digunakan saat bersamaan oleh beberapa pengguna tanpa mengalami masalah.
4. *Performa tuning*. *Mysql* memiliki kecepatan yang tinggi dalam menangani *query* sederhana.
5. Jenis *tipe* data. *Mysql* sangat kaya dengan tipe data, seperti *signed/unsigned integer, float, double, char, text, date, timestamp*.
6. Perintah dari *MySQL* mempunyai operator dan fungsi yang mendukung perintah *select* dan *where* dalam perintah (*Query*).

7. Keamanan. MySQL memiliki, dan izin akses user dengan sistem perizinan yang mendetail secara sandi terenkripsi.
8. Skalabilitas dan pembatasan. *MySQL* mampu menangani basisdata dalam skala besar.
9. Konektivitas yang menggunakan *TCP/IP*, *Unix Socket (UNIX)* atau *Named Pipers (NT)*
10. Lokasi. *Mysql* dapat mendeteksi pesan kesalahan pada klien.
11. *MySQL* mempunyai antarmuka dengan aplikasi *API (Application Programming Interface)*.
12. *Mysql* dilengkapi peralatan (*tool*) yang berguna untuk administrasi basisdata yang disertakan petunjuk online.

*Mysql* memiliki struktur *table* yang fleksibel dalam menangani *ALTER TABLE*.



**Gambar 2. 12** Logo Php MySQL

#### **2.3.6. Notepad ++**

Menurut (Kurniawan & Creativity, 2010) Notepad ++ merupakan program freeware yang berfungsi untuk editor pengganti Notepad bawaan windows. Notepad ++ ditulis dalam bahasa C++ yang memiliki kecepatan eksekusi lebih baik

dan ukuran program yang lebih kecil. Notepad ++ biasanya digunakan untuk mengedit halaman web berformat HTML standar menggantikan dream weaver.

Beberapa keunggulan dari Notepad ++, sebagai berikut.

1. Tampilan yang menarik.
2. Lebih ramah dan dapat dimengerti pemakainya.
3. Berkontibutif multi tab.
4. Mempunya banyak bahasa pemograman yang bisa digunakan.



**Gambar 2. 13** Logo Notepad ++

### 2.3.7. *Css (Cascading Style Sheet)*

CSS adalah bahasa pemograman *web* dengan tujuan memisahkan komponen penting dengan komponen lain yang memiliki bentuk yang lebih spesifik agar tampilan web lebih rapi (Saputra, 2012). CSS memiliki 3 versi :

1. CSS-1 masih primitif, yaitu pengembangan dan penggunaannya hanya *formatting document html*.
2. CSS-2, yaitu dengan berbagai media untuk printer yang sudah memakai *font, table-layout*.
3. CSS-3, yaitu fitur yang lebih terarah pada efek animasi sehingga jauh lebih meningkat.

### 2.3.8. XAMPP

XAMPP merupakan paket PHP dan *MySQL* berbasis *open source* yang digunakan sebagai *tool* pembantu pengembangan aplikasi berbasis *PHP* dan *MySQL*. XAMPP mengkombinasikan beberapa paket perangkat lunak berbeda kedalam satu paket. Salah satu yang menjadi fungsi dari XAMPP berfungsi sebagai server karena bisa berdiri sendiri yang terdiri dari beberapa program yaitu *Apache HTTP server*, *MySQL database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP (Riyanto, 2011).



**Gambar 2. 14** Logo XAMPP

### 2.4. Penelitian Terdahulu

1. (Permata, 2019) dengan ISBN : 978-602-74355-0-6 SENIT 2016 yang berjudul “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit *Osteoporosis* Pada Lansia Menggunakan *Metode Forward Chaining* Berbasis *Web* “. Membahas tentang penggunaan metode *forward chaining* dengan metode pencarian yang memperoleh hasil akurat dan dimulai dengan fakta yang sudah diketahui

kemudian mencocokkan dengan fakta-fakta yang ada sehingga memperoleh data yang valid yang bertujuan memberi keputusan akhir.

2. (Deuk & Park, 2016) dengan judul “KLASIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN JAGUNG DENGAN MENGGUNAKAN *NEURAL NETWORK* BERBASIS ALGORITMA GENETIKA” dalam penelitian yang dilakukan yaitu membandingkan antara metode kombinasi *neural network* dengan *neural network* yang dioptimasi dengan algoritma genetika yang menghasilkan rata-rata akurasi yang cukup baik dibandingkan dengan *neural network* dalam klasifikasi hama tanaman jagung.
3. Sri Wulandari (Informa, Indonusa, & Issn, 2019) ISSN : 2442-7942 vol 5 yang berjudul “SISTEM PAKAR DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN PADI DENGAN METODE BAYES” penelitian ini membahas tentang tanaman padi yang sejenis dengan tanaman jagung yaitu tanaman Hortikultura. Pada penelitian ini dirancang sistem pakar yang dimaksudkan untuk mempermudah petani dalam hama tanaman.
4. (Cahyono, 2013) jurnal INTEKNA yang berjudul “IMPLEMENTASI CERTAINTY FACTOR PADA SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN JAGUNG MENGGUNAKAN *SMS GATEWAY*”. Pada sistem pakar ini yang bertujuan untuk melakukan pengembangan aplikasi yang digunakan untuk memanfaatkan teknologi *SMS Gateway* dalam sistem pakar identifikasi hama dan penyakit jagung yang digunakan untuk memudahkan petani dalam pengendalian hama dan memberikan solusi dalam penanggulangannya

5. (Rosadi & Hamid, 2014) dengan ISSN: 2442-4943 vol 8 Jurnal *Computech & Bisnis* yang berjudul “**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN PADI MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING**”. Dalam penelitian ini bertujuan untuk membantu para petani dalam mendiagnosis hama tanaman dengan menggunakan metode *inferensi Forward Chaining*.
6. Penelitian yang keenam dilakukan oleh (Destarianto, Yudaningtyas, & Pramono, 2013) yang berjudul “ Penerapan Metode *Inference Tree* dan *Forward Chaining* dalam Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Kedelai Edamame Berdasarkan Gejala Kerusakannya“ Dalam penelitian ini bertujuan untuk membantu untuk meningkatkan produktivitas tanaman dengan cara mendiagnosis tanaman yang terserang hama melalui sebuah sistem pakar dan memberi solusi yg cepat dalam menanggulangnya.
7. Penelitian yang ketujuh dilakukan oleh (Sasmito, 2017) dengan DOI: 10.14710/jtsiskom.5.2.2017.69-74 yang berjudul “ Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Hortikultura dengan Teknik *Inferensi Forward* dan *Backward Chaining* “ Dalam penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi dari permasalahan yang ada, dalam mendiagnosis hama menggunakan sistem pakar pada tanaman hortikultular.
8. Penelitian yang kedelapan dilakukan oleh (Sinaga, Chaining, Base, & Inferensi, 2014) yang berjudul “ Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Tanaman Terong Belanda dengan Menggunakan Metode *Forward Chaining* “ Dalam penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan sistem pakar yang berfungsi

sebagai media sumber informasi mengenai serangan- serangan yang terjadi sehingga membantu orang-orang yang membutuhkan informasi dalam penanganan penyakit tanaman terong belanda.

9. Penelitian yang kesembilan yang dilakukan oleh (Kolhapur & Vidyapeeth, 2011) dengan ISSN : 0976-2604 vol 2 *Jurnal of advanced aplication* yang berjudul “*ADVANCES IN IMAGE PROCESSING FOR DETECTION OF PLANT DISEASES*”. Pada sistem pakar ini yang bertujuan untuk melakukan *Expert system is offered as the second choice after expert on consultation. the application of expert system of forward chaining and the rule based reasoning simulation diagnose pest and plant disease giving solution based on the symptoms completed by definitions and pest disease pictures that made for accelerating diagnose.* (Sistem pakar ditawarkan sebagai pilihan kedua setelahnya ahli konsultasi. penerapan sistem pakar *forward chaining* dan simulasi penalaran berbasis aturan mendiagnosis solusi pemberian hama dan penyakit tanaman berdasarkan gejala dilengkapi oleh definisi dan gambar penyakit hama yang dibuat untuk mempercepat diagnosa).
10. Penelitian yang kesepuluh yang dilakukan (Sasmito, 2011) dengan jurnal *International conference on information system for bussines compatitivanes (ICISBC)* yang berjudul “*Application Expert System of Forward Chaining and The Rule Based Reasoning For Simulation Diagnose Pest and Disease Red Onion and Chili Plant*”. Memiliki tujuan sebagai pengembangan aplikasi untuk *A common practice for plant scientists is to estimate the damage of plant (leaf, stem) because of disease by an eye on a scale based on percentage*

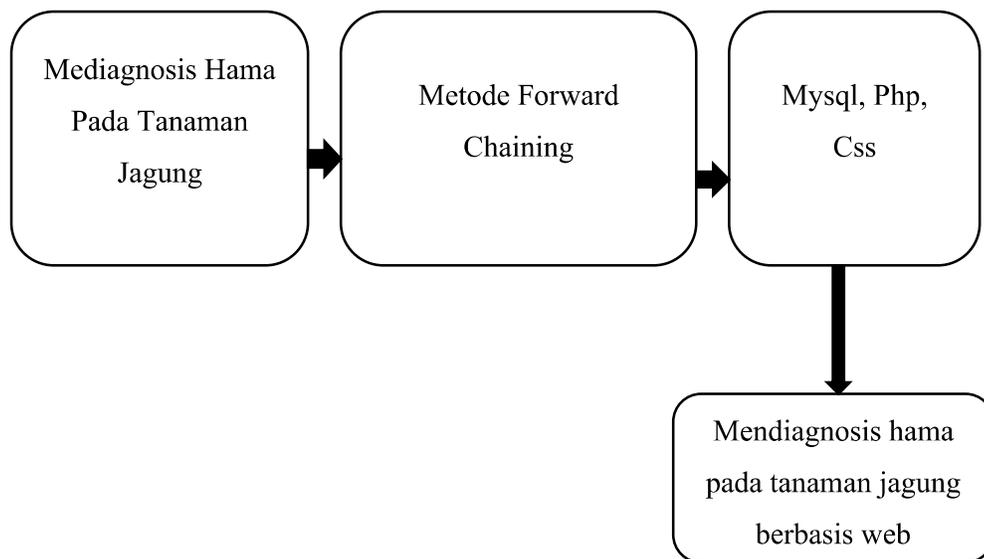
*of affected area. The methods studied are for increasing throughput & reducing subjectiveness arising from human experts in detecting the plant diseases. on a scale based on percentage of affected area.* (Praktik umum bagi ilmuwan tanaman adalah memperkirakan kerusakan tanaman (daun, batang) karena penyakit mata pada skala berdasarkan *persentase* area yang terkena dampak. Metode yang dipelajari adalah untuk meningkatkan throughput & mengurangi subjektivitas yang muncul dari para ahli manusia dalam mendeteksi penyakit tanaman).

## **2.5. Kerangka Pemikiran**

Kerangka berfikir berisi penjelasan dari suatu teori yang memiliki bermacam-macam faktor yang saling terkait dan sudah didefinisikan sebagai permasalahan yang sangat penting dan memberikan penjelasan tentang aturan yang ada antara variabel satu dengan variabel yang lain yang ingin di teliti sehingga terlihat ada kaitannya. Berikut beberapa hal yang dapat dilihat dari kerangka berfikir yang dapat dikemukakan (Dr.Sugiono, 2014).

1. Wajib memiliki variabel yang dijalankan.
2. Pendiskusan kerangka pemikiran dapat memberika petunjuk dalam memaparkan sebuah hubungan yang salaing terkait antara variabel dan teori sebagai dasar penelitian.
3. Pembahasan kerangka pemikiran memberi pengertian hubungan variabel yang memiliki sifat positif.
4. Perlu melakukan pengetestan apakah layak digunakan atau diimplementasikan kedalam penelitian.

5. Dalam menarik kesimpulan di gunakan *metode inferensi forward chaining* akan menampilkan beberapa pertanyaan yang ditujukan ke user agar memperoleh hasil akhir adapun hasil akhir menampilkan jenis hama tanaman yang terdiagnosis dan memberikan suatu cara dalam menanggulangnya. Berdasarkan sistem yang berbasis web, kiranya bisa membantu pengaksesan agar menjadi lebih efisien.



**Gambar 2. 15** Kerangka Pemikiran  
**Sumber :** Data Penelitian (2019)