

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Kecerdasan Buatan

Setiap hari manusia selalu belajar dari setiap permasalahan yang ada. Hal ini disebabkan karena sejak dari lahir manusia sudah dibekali akal dan pikiran. Kecerdasan alami berbeda dengan kecerdasan buatan, kecerdasan alami sejatinya sudah tertanam didalam diri manusia. Dengan kecerdasan alami, manusia bisa memutuskan suatu masalah dengan akal dan pikirannya. Tanpa adanya sebuah kecerdasan alami, manusia tidak akan bisa menyelesaikan masalah yang ada dalam hidupnya dan selalu mengerjakan pekerjaan tanpa memiliki tujuan yang hendak dicapai.

Menurut (Budiharto & Suhartono, 2014, p. 2), kecerdasan buatan merupakan ilmu teknologi yang sangat berperan pada masa kini dan masa yang akan datang. Kecerdasan buatan memberikan kemajuan yang signifikan pada kurun waktu 20 tahun seiring dengan perkembangan kebutuhan pada industri dan rumah tangga.

AI mencakup kelompok yang cukup luas. Mulai dari yang sudah di ketahui banyak orang maupun yang tidak umum. Dari pembelajaran atau pandangan, dalam proses teori menghitung, membuat sastra, mengendarai kendaraan, dan menentukan diagnosis hama & penyakit. Sehingga AI menjadi pengetahuan yang mendunia. (Budiharto & Suhartono, 2014, p. 3)

2.1.2 Sistem Pakar

Teknik untuk sistem kecerdasan buatan yang bisa di ambil contoh adalah sistem pakar. Sistem pakar dapat diartikan dengan suatu sistem yang diciptakan untuk mencontoh kemampuan pakar atau ahli dalam memecahkan persoalan. Menurut (Hartati & Iswanti, 2008:p. 3) Pengetahuan sistem pakar dibentuk dari kaidah atau pengalaman tentang perilaku elemen dari domain bidang pengetahuan tertentu. Pengentahuan pada sistem pakar pada suatu bidang (pakar dibidang tertentu). Buku-buku, jurnal, majalah, maupun dokumentasi tercetak lainnya. Dari penjelasan diatas bisa disimpulkan bahwa sistem pakar itu adalah suatu sistem yang dapat berpikir dimana pemikirannya ditanamkan dari informasi yang telah dikumpulkan agar sistem tersebut dapat menyelesaikan suatu masalah sama baiknya dengan pemiiran pakar.

sebagai sebuah program yang dapat menirukan pemikiran layaknya pakar manusia harus bisa melakukan hal hal yang dapat dikerjakan oleh seorang pakar. Untuk membuat sistem pakar seperti itu memerlukan beberapa komponen seperti berikut (Hartati & Iswanti, 2008,p. 4):

1. Antarmuka pengguna Sistem pakar menggantikan seorang pakar dalam suatu situasi tertentu , maka sistem harus menyediakan pendukung yang diperlukan oleh pemakai yang tidak memahami masalah teknis.
2. Basis pengetahuan (*knowleage* base) Basis pengetahuan yang merupakan kumpulan pengetahuan bidang tertentu pada tingkatan pakar dalam format tertentu.

3. Mekanisme inferensi (*inference machine*) mesin inferensi merupakan otak dari sistem pakar, berupa perangkat lunak yang melakukan tugas inferensi penalaran sistem pakar, bisa dikatakan sebagai mesin pemikir (*thinking machine*).
4. Memori kerja (*working memory*) merupakan bagian dari sistem pakar yang menyimpan fakta-fakta yang diperbolehkan saat dilakukan proses konsultasi.

2.1.2.1 Ciri-Ciri dan karakteristik Sistem Pakar

Terdapat ciri dan karakteristik khusus untuk membedakan sistem pakar dengan sistem yang lainnya. Ciri dan karakteristik ini ditujukan untuk sebagai pedoman dalam mengembangkan sistem pakar Adapun ciri – ciri yang dimiliki sistem pakar, yaitu (Andi, 2009,p. 6):

1. Pengetahuan sistem pakar adalah konsep yang tidak dalam bentuk penomoran. karena perangkat komputer melakukan perkembangan data secara penomoran sedangkan pakar itu sendiri melihat dan membuktikan dengan kenyataan yang ada dan segala sesuatu yang sudah di atur, bukan penomoran.
2. Keterangan yang di dapat dan di berikan dalam sistem pakar tidak akan selalu sempurna dan akurat atau mutlak, Tetapi akan selalu sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
3. Tidak menutup kemungkinan bahwasanya dalam sistem pakar terdapat sistem *error* atau terdapatnya jawaban yang rancu karena banyaknya informasi yang tidak akurat.

4. Perubahan atau pengembangan pengetahuan dalam sistem pakar dapat terjadi setiap saat bahkan sepanjang waktu sehingga diperlukan kemudahan dalam memodifikasi sistem untuk menampung jumlah pengetahuan yang semakin besar dan semakin bervariasi.
5. Pandangan dan pendapat setiap pakar tidaklah selalu sama, yang oleh karena itu tidak ada jaminan bahwa solusi sistem pakar merupakan jawaban yang pasti benar.
6. Keputusan merupakan bagian terpenting dari sistem pakar. Sistem pakar harus memberikan solusi yang akurat berdasarkan masukan pengetahuan meskipun solusinya sulit sehingga fasilitas informasi harus selalu diperlukan.

2.1.2.2. Keuntungan Sistem Pakar

Dari sistem pakar sendiri terdapat banyak sekali keuntungan atau manfaat yang dapat kita rasakan saat menggunakan sistem pakar, menurut kutipan (Merlina & Hidayat, 2012, p. 4) ini beberapa keuntungan dari sistem pakar, antara lain:

1. Peningkatan hasil
2. Mempersingkat waktu.
3. Peningkatan kualitas produk.
4. Pengurangan pemborosan waktu.
5. Memaksimalkan keahlian yang jarang ditemui.
6. Fleksibilitas.
7. Penghematan untuk mengoperasikan alat.
8. Mengurangi resiko dan potensi bahaya.

9. Keahlian dalam mengerjakan suatu yang belum sempurna.
10. Pelatihan yang lengkap.
11. Kemampuan dalam memecahkan masalah dan kualitas pengambilan keputusan..
12. Keahlian dalam memberikan solusi di dalam masalah yang rumit.
13. Memindahkan atau memberikan informasi di lokasi yang tidak terjangkau.

2.1.2.3. Kelemahan Sistem Pakar

Disamping dari banyaknya kemampuan dari sistem pakar, sistem pakar sendiri juga mempunyai beberapa kelemahan, seperti kutipan dari (Merlina & Hidayat, 2012:4) yaitu sebagai berikut:

1. Informasi tidak selalu tersedia.
2. Sulitnya dalam pengaplikasian pemikiran ahli.
3. Dalam pemecahan suatu masalah pada setiap pakar akan selalu berbeda tetapi tidak ada yang salah.
4. Susah dalam tekanan waktu, walaupun untuk seorang ahli pakar pada bidang tertentu yang memiliki keahlian yang luas.
5. Ilmu ahli pakar yang memiliki keterbatasan.
6. Sistem pakar dapat mengolah walaupun dalam keterbatasan informasi.
7. Pada umumnya pakar sulit untuk menentukan saran secara pribadi.
8. Kata kata yang diberikan oleh pakar sulit untuk di sambungkan dengan kenyataan di lapangan

2.1.2.4. Bentuk Sistem Pakar

Dalam sistem pakar sendiri memiliki beberapa bentuk, menurut (Merlina & Hidayat, 2012:3) terdapat 4 bentuk dalam sistem pakar sendiri, yaitu sebagai berikut:

1. Mandiri: sistem pakar bentuk ini merupakan perangkat lunak yang dapat berdiri sendiri dan tidak menyatu terhadap perangkat lunak yang lainnya.
2. Menyatu: sistem pakar bentuk ini merupakan kelompok *program* yang terkandung dalam *algoritma* (konvensional), atau termasuk *program* yang mana terdapat *algoritma* lain yang dikenal dengan *algoritma* subrutin lain (konvensional).
3. Tersambung pada perangkat lunak lain: bentuk ini adalah sistem pakar yang berhubungan pada suatu program tertentu, contohnya DBMS.
4. Sistem mengabdi: sistem pakar adalah kelompok dari perangkat keras khusus yang menyambung dalam kegunaan yang telah ditentukan, contohnya dapat membantu dalam penentuan data radar.

2.1.2.5. Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar dikelompokkan menjadi 2 bagian pokok, menurut (Merlina & Hidayat, 2012,p. 3) 2 bagian pokok tersebut yaitu lingkungan pengembang (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*).

1. Lingkungan pengembangan digunakan sebagai pembangunan sistem pakar, baik dari segi pembangunan komponen maupun basis pengetahuan.
2. Lingkungan konsultasi digunakan oleh seorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi.

2.1.2.6.Reprenstasi pengetahuan

Suatu proses untuk menangkap sifat-sifat penting dari suatu masalah dan membuat informasi tersebut dapat diakses oleh prosedur pemecahan permasalahan.

Bahasa representasi harus dapat membuat seorang pemrogram mampu mengekspresikan pengetahuan yang diperlukan untuk mendapatkan solusi permasalahan representasi yang baik itu ialah Mengemukakan permasalahan secara jelas Membuat masalah menjadi transparan Komplit dan efisien Menampilkan batasan-batasan alami yang ada Menekan detil-detil yang diperlukan Dapat dilakukan komputasi.

Menurut (Merlina & Hidayat, 2012,p. 13) pengertian dari representasi pengetahuan sendiri ialah metode yang digunakan untuk memodelkan pengetahuan dalam sebuah sistem pakar yang berbasis pengetahuan. Jadi agar pengetahuan dapat digunakan dalam sebuah sistem, pengetahuan tersebut haruslah direpresentasikan dalam format tertentu yang kemudian dihimpun dalam suatu basis pengetahuan. Cara sistem pakar merepresentasikan pengetahuan akan mempengaruhi perkembangan, efisiensi, dan perbaikan sistem.

1. Tabel keputusan

Pengetahuan relasi dapat direpresentasikan dalam tabel keputusan. Dalam tabel keputusan, pengetahuan disusun dalam proses spreadsheet menggunakan kolom dan baris. Tabel dibagi menjadi dua bagian. Pertama dikembangkan suatu daftar atribut, dan untuk tiap atribut dirinci semua kemungkinan nilai. Kemudian daftar kesimpulan dikembangkan. Akhirnya, kombinasi atribut yang berbeda disesuaikan terhadap kesimpulan. Pengetahuan untuk tabel dikumpulkan dalam sesi

akuisi pengetahuan. Setelah terbentuk, pengetahuan dalam tabel dapat digunakan sebagai input untuk metode representasi pengetahuan yang lain. (Merlina & Hidayat, 2012, p. 13).

Menurut (Merlina & Hidayat, 2012, p. 14) pohon keputusan adalah jawaban dari sistem atau pengembangan dalam pencarian dan pembuat keputusan terhadap suatu masalah. Pohon keputusan ini, memudahkan pengidentifikasian dan menentukan korelasi antara pengaruh suatu masalah dan dapat membantu dalam penyelesaian yang baik dengan perhitungkan faktor-faktor tersebut.

Pohon keputusan pun dapat mengidentifikasi nilai resiko dan nilai pada pengetahuan dan informasi yang terdapat dalam suatu alternatif penyelesaian masalah. Pohon keputusan dapat sebagai pembantu dalam pemutus keputusan. (Merlina & Hidayat, 2012, p. 14)

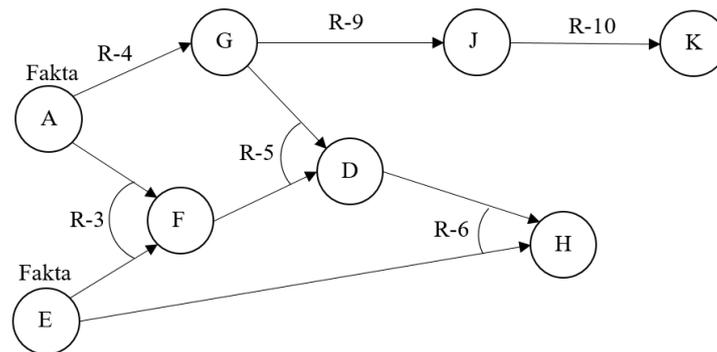
Pohon terbentuk dari suatu graph. Pohon adalah sebuah graph, tak berarah, terhubung yang tidak mengandung sirkuit. Graph adalah suatu representasi visual dari objek-objek diskrit yang dinyatakan dengan noktah, bulatan, atau titik, serta hubungan yang ada antara objek-objek tersebut. (Merlina & Hidayat, 2012, p. 14).

Metode inferensi sendiri dalam sistem pakar adalah kelompok yang memberikan mekanisme dalam fungsi pola pikir dan logika sistem yang biasanya digunakan oleh seorang ahli. Diketahui salah satu pendekatan dalam penentuan metode inferensi, antara lain (Merlina & Hidayat, 2012, p 21-22):

1. *Forward Chaining*

Berdasarkan (Merlina & Hidayat, 2012, p. 22), *forward chaining* diartikan dengan pendekatan data-driven yang didasarkan dari informasi yang telah ada atau

dari gagasan dasar, kemudian penarikan kesimpulan. Sedangkan menurut (Hartati & Iswanti, 2008, p. 45), runut maju atau forward chaining merupakan proses perunutan yang dimulai dengan menampilkan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir.



Gambar 2. 1 Cara kerja mesin inferensi *forward chaining*
Sumber: (Merlina & Hidayat, 2012, p. 22)

Forward chaining dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (if) dahulu kemudian menuju konklusi atau *derived information (then)*. Informasi masukan dapat berupa data, bukti, temuan, atau pengamatan. Sedangkan konklusi dapat berupa tujuan, hipotesa, penjelasan, atau diagnosis. Sehingga jalannya penalaran runut maju dapat dimulai dari data menuju tujuan, dari bukti menuju hipotesa, dari temuan menuju penjelasan, atau dari pengamatan menuju diagnosa. (Hartati & Iswanti, 2008, p. 45)

Pemodelan runut maju atau forward chaining dapat dimodelkan sebagai berikut (Hartati & Iswanti, 2008, p. 45):

IF (informasi masukan)

THEN (konklusi)

2.1.2.7. Basis pengetahuan

Menurut (Merlina & Hidayat, 2012, p. 3), basis pengetahuan berisi pengetahuan-pengetahuan untuk menyelesaikan masalah yang masih dalam domain tertentu. Basis pengetahuan memiliki dua bentuk pendekatan yang sangat umum digunakan, yaitu (Merlina & Hidayat, 2012, pp. 3–4):

1. Penalaran berbasis aturan (*Rule-Base Reasoning*)

Pada penalaran ini, pengetahuan digambarkan dengan penggunaan aturan berbentuk: IF-THEN. Dalam penggunaannya sendiri, apabila terdapat beberapa pengetahuan ahli pada suatu masalah yang telah ditetapkan dan pakar dapat memberikan solusi tersebut secara bertahap. Selain itu, bentuk ini juga digunakan apabila dibutuhkan penjelasan tentang langkah pencapaian solusi. (Merlina & Hidayat, 2012, pp. 3–4)

2. Penalaran berbasis kasus (*Case-Base Reasoning*)

Pada penalaran ini, dasar pengetahuan berdasar pada solusi yang telah didapat sebelumnya, kemudian akan diberikan suatu solusi dalam kondisi yang terjadi sekarang berdasarkan fakta. Bentuk ini dipakai oleh user yang ingin untuk menambah pengetahuan lebih dari pada kasus-kasus yang hampir sama (mirip). Selain dari pada yang disebutkan diatas, bentuk ini dapat dipakal dalam kondisi dan situasi yang telah mempunyai kasus tertentu dalam pengetahuan dasar . (Merlina & Hidayat, 2012, p. 4).

2.2 Variabel penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti memiliki variable sebagai berikut:

1. Hama

Selain dari penyakit yang diderita buah hama juga salah satu faktor yang mendasari kegagalan panen dari tanaman ini, (kaleka Norbertus,2018,pp.46-52) hama juga memiliki beberapa indikator seperti:

a. Ulat Tanah

Ulat Tanah Merupakan Serangga hama yang tergolong dalam ordo (bangsa) ngengat dan kupu-kupu (*Lepidoptera*) dari *familia Noctuidea*. Serangga ini mempunyai cara hidup dalam beberapa fase dimulai dari telur-larva-pupa-serangga dewasa.

Gejala-gejala:

1. Larva atau ulat menyerang pada malam hari dengan mengigit pangkal batang, daun dan pucuk daun sehingga bagian yang digigit akan mudah patah lalu mati.
2. Larva yang baru menetas bergerombol pada permukaan daun dan mengigit bagian permukaan daun tersebut.

Pengendalian :

Memberikan Inteksida indofuran 3G atau hostathion .

2. Penyakit

Gagal panen saat menanam tanaman semangka ini juga tidak lepas dari penyakit dari tanaman buah ini, penyakit dari tanaman buah semangka ini memiliki beberapa indicator sebagai berikut :

a. Layu *fusarium*

layu *Fusarium* menyebabkan kegagalan secara total. Hal ini disebabkan karena penyebaran spora cendawan *Fusarium oxysporum* pada tanaman semangka sangat cepat meluas. Dalam waktu yang singkat, serangan cendawan *Fusarium oxysporum*, maka antisipasi dan pencegahan perlu dilakukan sejak dini..

Gejala-gejala:

1. Tanaman tampak layu seperti kekurangan air padahal dipagi hari dan siang hari tanaman masih tampak segar.
2. Dalam 2-3 hari tanaman berwarna coklat dan batangnya mengerut.

Pengendalian :

1. Secara Non kimiawi dengan pergiliran masa tanam dan menjaga kondisi lingkungan agar tidak terlalu lembab, menanam pada areal baru yang belum pernah ditanami semangka.
2. Secara kimiawi dilakukan dengan menyemprotkan fungisida secara periodik, menanam benih yang sudah direndam fungisida.

b. Bercak daun

Disebabkan oleh Spora *Pseudoperenospora cubensis* Rostowzew terbawa angin dari tanaman lain yang terserang.

Gejala-gejala:

1. Permukaan daun daun terdapat bercak-bercak kuning dan selanjutnya mengering dan mati
2. Terdapat rumbai-rumbai halus berwarna abu-abu atau ungu

Pengendalian:

1. non kimiawi seperti pada penyakit layu fusarium;
2. kimiawi, tanaman disemprot dengan fungisida.

2.3 Software yang digunakan

Dalam membangun sebuah aplikasi peneliti menggunakan beberapa aplikasi dalam membangun sebuah program. Pada Pembahasan ini akan menelasakan beberapa aplikasi yang akan digunakan dalam membangun aplikasi ini. Berikut adalah aplikasi aplikasi yang digunakan peneliti dalam membangun program.

2.3.1 HTML

HTML adalah kependekandari *Hypertext Markup Language*. Yaitu suatu format data yang digunakan untuk membuat dokumen *hypertext* yang dapat dibaca dari satu *platform* komputer lainnya, tanpa perlu melakukan suatu perubahan apapun (Winantu & Saputro, 2010,p. 1).

Aturan Penulisan HTML

Didalam penulisan HTML sendiri terdapat beberapa aturan (Winantu & Saputro, 2010, p. 3), antara lain:

1. Nama file pada beberapa sistem operasi bersifat *case sensitive*.
2. Diawali dengan `<nametag>` dan diakhiri dengan `</nametag>`.
3. Jika dalam tag ada tag lagi maka penulisannya sebaiknya urut.
4. Penulisan *script* HTML tidak *case sensitive*.

2.3.2 Bahasa Pemograman

Pada penelitian ini Penulis menggunakan sebuah Bahasa pemograman dan pemograman yang digunakan oleh peneliti ialah *PHP*. *PHP: Hypertext Preprocessor* adalah Bahasa skrip yang dapat ditanamkan atau disisipkan kedalam *HTML* (Aditya, 2011;p. 1) .

Pada awalnya *PHP* merupakan singkatan dari Personal Home Page. Sesuai dengan namanya, *PHP* digunakan untuk membuat *website* pribadi. Dalam beberapa tahun perkembangannya, *PHP* menjelma menjadi bahasa pemrograman *web* yang powerful dan tidak hanya digunakan untuk membuat halaman web sederhana, tetapi juga *website* populer yang digunakan oleh jutaan orang seperti wikipedia, wordpress, joomla, dll. Saat ini *PHP* adalah singkatan dari *PHP: Hypertext Preprocessor*, sebuah kepanjangan rekursif, yakni permainan kata dimana kepanjangannya terdiri dari singkatan itu sendiri: *PHP: Hypertext Preprocessor*.

PHP dapat digunakan dengan gratis (*free*) dan bersifat *Open Source*. *PHP* dirilis dalam lisensi *PHP License*, sedikit berbeda dengan lisensi *GNU General Public License (GPL)* yang biasa digunakan untuk proyek *Open Source*. Kemudahan dan kepopuleran *PHP* sudah menjadi standar bagi programmer web di seluruh dunia. Menurut wikipedia pada february 2014, sekitar 82% dari web server di dunia menggunakan *PHP*. *PHP* juga menjadi dasar dari aplikasi *CMS (Content Management System)* populer seperti *Joomla*, *Drupal*, dan *WordPress*.

2.3.3 Database

Dalam pembuatan Sebuah pemograman PHP satu hal yang paling penting adalah database. Menurut (Enterprise, 2014 p1) database adalah suatu aplikasi yang menyimpan sekumpulan data. Setiap database mempunyai API tertentu untuk membuat, mengakses, mengatur, mencari, dan menyalin data yang ada didalamnya. Bisa juga disimpulkan kalo database itu suatu aplikasi yang dapat mempermudah kita dalam mengelola suatu data agar data yang

2.3.3.1 Pengertian *MYSQL*



Gambar 2. 2 *MySQL*
Sumber : Data peneliti (2019)

MySQL adalah sebuah implementasi dari sisten manajemen basisdata relasional (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (*Genaral public license*).Setiap penggunaan dapat secara bebas menggunakan *MySQL*, namun dengan batasan perangkat lunak tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial (Aditya, 2011,p. 62).

Ulf Micheal Widenius adalah penemu awal versi pertama *MySQL* yang kemudian pengembangan selanjutnya dilakukan oleh perusahaan *MySQL* AB. *MySQL* AB yang merupakan sebuah perusahaan komersial yang didirikan oleh para pengembang *MySQL*. *MySQL* sudah digunakan lebih dari 11 millar instalasi saat

ini. Informasi-informasi terbaru mengenai *MySQL* dapat diperoleh dengan mengunjungi <http://www.mysql.com/> .

2.3.3.2 Kelebihan MySQL

Menurut (Komputer wahana, 2010,p. 7) Terdapat Beberapa kelebihan dan keuntungan dari *MYSQL* ini. Kelebihannya adalah sebagai berikut:

1. Banyak ahli berpendapat *MySQL* merupakan *server* tercepat
2. *MySQL* merupakan sistem manajemen *database* yang *open source* (kode sumbernya terbuka), yaitu software bersifat free atau bebas digunakan oleh perseorangan atau instansi tanpa harus membeli atau membayar kepada pembuatnya
3. *MySQL* mempunyai performa yang tinggi dan simple.
4. *Database MySQL* mengerti Bahasa *SQL (Structure Query Language)*.
5. *MySQL* dapat diakses melalui protocol *ODBC (Open Database Connectivity)* buatan *Microsoft*. Ini menyebabkan *MySQL* dapat diakses pada banyak *software*.
6. Semua klien dapat mengakses *server* dalam waktu, tanpa harus menunggu yang lain untuk mengakses *database*.
7. *Database MySQL* dapat diakses dari semua tempat di internet dengan hak akses tertentu.
8. *MySQL* merupakan *database* yang mampu menyimpan data berkapasitas besar, sampai berukuran *Gigabyte*.
9. *MySQL* dapat berjalan diberbagai *operating sytem* seperti Linux, Windows, Solaris, dan Lain-lain.

MySQL dan PHP merupakan sistem yang saling terintegrasi. Maksudnya adalah pembuatan database dengan menggunakan sintak PHP dapat di buat. Sedangkan input yang di masukkan melalui aplikasi *web* yang menggunakan script serverside seperti PHP dapat langsung dimasukkan ke database *MySQL* yang ada di *server* dan tentunya *web* tersebut berada di sebuah *web server*.

2.3.3 UML

Unified Modeling language (UML) adalah sebuah Bahasa yang telah menjadi standar dalam industry untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem (Sugiarti, 2013, p. 34).

Sejarah UML sendiri cukup panjang. Sampai era tahun 1990 seperti kita ketahui puluhan metodologi permodelan berorientasi objek telah bermunculan di dunia. Diantaranya adalah : metodologi booch, metodologi coad, metodologi OOSE, metodologi OMT, metodologi sharer-melor, metodologi wirfs-brock, dsb. Dimulai pada bulan oktober 1994 Booch, Rumbaugh dan Jacobson, yang merupakan tiga tokoh yang boleh dikatakan metodologinya banyak digunakan memelopori usaha untuk penyatuan metodologi pendesainan berorientasi objek. Pada tahun 1995 di *realese draft* pertama dari UML (versi 0.8). sejak tahun 1996 pengembangan tersebut dikoordinasikan oleh *Object management Group* (OMG). Tahun 1997 UML versi 1.1 muncul, dan saat ini versi terbaru adalah versi 1.5 yang dirilis bulan maret 2003. Booch, Rambaugh dan Jacobson menyusun tiga buku serial tentang UML tahun 1999. Sejak saat itulah UML menjadi Standar Bahasa pemodelan untuk aplikasi berorientasi objek (Sugiarti, 2013, p 34-35).

Unified Modeling Language (UML) biasa digunakan untuk (Sugiarti, 2013, p 36):

1. Menggambarkan batasan sistem dan fungsi-fungsi sistem secara umum dibuat dengan *usecase* dan *actor*.
2. Menggambarkan kegiatan atau proses bisnis yang dilaksanakan secara umum, dibuat dengan *interaction diagrams*.
3. Menggambarkan representasi struktur statik sebuah sistem dalam bentuk *class diagrams*.
4. Membuat model behavior “yang menggambarkan kebiasaan atau sifat sebuah sistem dengan *state transition diagrams*.
5. Menyatakan arsitektur implementasi fisik menggunakan *component and development diagrams*.
6. Menyampaikan atau memperkuat *fungsi-fungsi dengan stereotypes*.

2.3.3.1 Diagram dasar dalam *unified Modeling Language (UML)*

Berikut ini adalah penjelasan mengenai berbagai diagram UML serta tujuannya (Sugiarti, 2013, pp. 37-39):

1. Model use case diagram

Use case diagram secara grafis menggambarkan interaksi antara sistem, sistem eksternal, dan pengguna. Dengan kata lain use case diagram secara grafis siapa yang akan menggunakan sistem dan dalam cara apa pengguna (user) mengharapkan interaksi dengan sistem itu. Use case secara naratif digunakan untuk secara tekstual menggambarkan sekecuali langkah-langkah dari setiap interaksi.

2. Diagram Struktur Statis

UML menawarkan dua diagram untuk memodelkan struktur statis informasi yaitu:

- a. *Class diagram* : menggambarkan struktur objek sistem.
- b. *Objek diagram* : serupa dengan class diagram, tetapi objek diagram ini memodelkan *instance object actual* dengan menunjukkan nilai nilai saat ini dari atribut *instance*.

3. Diagram Interaksi

Diagram interaksi memodelkan sebuah interaksi, terdiri dari satu set objek, hubungan-hubungannya dan pesan yang dikirim diantara objek. Dua diagram untuk tujuan ini yaitu:

- a. *Diagram rangkaian / sequence diagram* : secara grafis menggambarkan bagian objek satu dengan yang lain melalui pesan pada sekuensi sebuah use case atau operasi.
- b. *Diagram kolaborasi / collaboration diagram* : serupa dengan diagram rangkaian, tetapi tidak fokus pada timing atau sekuensi pesan.

4. Diagram State / State Diagram

UML memiliki sebuah diagram untuk memodelkan behavior objek khusus yang kompleks (statechart) dan sebuah diagram untuk memodelkan *behavior* dari sebuah *use case* atau sebuah metode :

- a. *Diagram statechart* : digunakan untuk memodelkan *behavior* objek khusus yang dinamis. Diagram ini mengilustrasikan siklus hidup objek-objek

berbagai keadaan yang dapat diasumsikan oleh objek dan *event-event* (kejadian) yang menyebabkan objek beralih dari suatu *state* ke *state* lain.

- b. Diagram aktivitas / *activity diagram* : secara garis besar digunakan untuk menggambarkan aliran aktivitas baik proses bisnis maupun *use case*.

5. Diagram Implementasi

Diagram implementasi juga memodelkan struktur sistem informasi, yaitu:

- a. Diagram komponen / *component diagram* : digunakan untuk menggambarkan organisasi ke ketergantungan komponen-komponen software sistem.
- b. Diagram penguraian / *deployment* : untuk mendeskripsikan arsitektur fisik dalam istilah *node* untuk *hardware* dan *software* dalam sistem.

2.3.4 CSS

Menurut (Madcoms, 2011, p. 116), CSS atau *Cascading Style Sheets* adalah suatu kumpulan kode-kode memformat, yang mengendalikan tampilan isi dalam suatu halaman *web*. Penggunaan style CSS pada format suatu halaman diletakkan terpisah dari tampilan halaman. Isi dari halaman kode HTML terletak di dalam *file* HTML, sedangkan kode CSS dapat berupa kode yang berada di dalam *file* lain atau dalam salah satu bagian dari dokumen HTML dan biasanya diletakkan dibagian kepala atau tag *<head>*.

Menurut (Saputra, 2012, p. 27), CSS adalah suatu bahasa program *web* yang di rancang khusus dalam pengendalian dan membangun komponen-komponen yang terdapat pada *web* sehingga terlihat lebih rapih, terstruktur dan seragam.

Adapun CSS merupakan suatu bagian program yang harus ada pada html dan harus dipahami oleh setiap *programmer web*, terkhusus untuk *Web Designer*.

CSS saat ini dikembangkan oleh *World Wide Web Consortium* atau yang biasa lebih dikenal dengan istilah W3C. Sehingga CSS menjadi bahasa standar dalam pembuatan *web*. CSS bukan menggantikan kode *html*, tetapi hanya difungsikan sebagai penopang atau pendukung (pelengkap) dari *file html* yang berperan dalam penataan kerangka dan *layout*. (Saputra, 2012, p. 28)

Kelebihan lain dari penggunaan CSS dibandingkan dengan menggunakan kode *HTML* saja yaitu lebih hemat waktu dan lebih mudah dalam mengedit tampilan *web*. Hal ini disebabkan CSS fungsinya seperti master halaman. Jadi ketika ingin mengubah seluruh *web* hanya cukup mengubah dari *file CSS*-nya tanpa perlu satu per satu dari tiap halaman. Ini juga berefek pada *loading* halaman yang menjadi cepat, karena ukuran *file* tiap *web* jadi lebih kecil. Sedangkan kekurangannya adalah, beberapa kode CSS yang berjalan baik dari satu *web browser*, belum tentu bisa aktif pada *web browser* yang lainnya. (Madcoms, 2011, p. 116)

2.4 Penelitian terdahulu

1. **Febi Nur Salisah, Leony Lidya, Sarjon Devit** (2015) ISSN : 2460-8181, dengan penelitian yang berjudul : **SISTEMPAKAR PENENTUAN BAKAT ANAK MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING**, Saat ini masih banyak orang tua yang belum mengetahui bakat pada anak mereka. Sedikitnya jumlah pakar untuk berkonsultasi merupakan salah satu penyebab hal ini. Penelitian ini menggunakan sistem pakar untuk

mengatasi permasalahan tersebut. Sistem pakar akan memindahkan kemampuan pakar tersebut ke dalam komputer. Bakat-bakat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakat anak menurut standar USOE America. Untuk mesin inferensi penelitian ini menggunakan forward chaining. Anak-anak yang diidentifikasi bakatnya adalah anak TK usia 4-6 tahun. Hasil analisa menunjukkan bahwa sistem pakar ini membutuhkan 27 indikator, 83 variabel dan 33 rule. Berdasarkan hasil percobaan, sistem pakar ini berhasil mengidentifikasi bakat anak (Salisah et al., 2015).

2. **Anton Setiawan Honggowibowo (2010) ISSN : 1693-6930** dengan judul : **SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN PADI BERBASIS WEB DENGAN FORWARD DAN BACKWARD CHAINING**, Tanaman padi bisa diserang oleh berbagai macam penyakit yang mungkin ditentukan dari gejala mereka. Namun, hal ini untuk mengenali bahwa untuk mengetahui jenis penyakit, tepat pendapat ahli pertanian diperlukan, sementara jumlah ahli pertanian terbatas dan ada terlalu banyak masalah untuk dipecahkan pada waktu yang sama. Hal ini membuat sebuah sistem dengan kemampuan sebagai ahli diperlukan. Sistem ini harus berisi pengetahuan tentang penyakit dan gejala tanaman padi sebagai ahli pertanian harus memiliki. Penelitian ini desain berbasis *web* sistem pakar menggunakan aturan berbasis penalaran. Aturan dimodifikasi dari metode maju chaining kesimpulan dan mundur chaining dalam rangka untuk membantu para petani di diagnosis penyakit tanaman padi. Sistem pakar berbasis *web* tanaman penyakit diagnosis memiliki keuntungan untuk

mengakses dan menggunakan dengan mudah. Dengan berbasis *web* fitur di dalam, diharapkan bahwa petani dapat akses ahli sistem di mana-mana untuk mengatasi masalah untuk mendiagnosis penyakit padi (Honggowibowo, 2010).

3. **Dodi Harto, (2013) dengan judul : PERANCANGAN UNTUK MENIDENTIFIKASI PENYAKIT PADA TANAMAN SEMANGKA DENGAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR,** Kesimpulan dari penelitian ini aplikasi sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman semangka dengan menggunakan metode certainty factor dan pemrograman PHP dapat membantu meminimalisasi serangan penyakit buah pada tanaman semangka serta meminimalisasi kerugian yang diderita petani semangka yang disebabkan oleh tanaman yang terserang penyakit khususnya penyakit buah. (Harto 2013)
4. **Januardi Nasir, johro (2018) dengan judul : SISTEM PAKAR KONSELING DAN PSIKOTERAPI MASALAH KEPERIBADIAN DRAMTIK MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB .** Pembahasan penelitian ini gimana apakah sistem yang diuji apakah sudah berjalan dengan baik untuk masalah kepribadian dramtik. Di penelitian ini sendiri menggunakan 2 (dua) *option* antara lain menggunakan *black-box testing* dan pengetesan dalam perbandingan hasil diagnosa sistem dengan hasil diagnosa pakar. Untuk metode nya yang digunakan dalam penelitian adalah *forward chaining* yang mana teknik pencarian dimulai

dengan mencocokkan dengan fakta yang sudah ada.(Nasir Januardi, johro, 2018)

5. **Januardi Nasir, Zefly Haposan Gultom (2018)** dengan judul : **Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Pada Sepeda Motor Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web**. Pengendara biasanya lebih memilih memberikan sepeda motor atau kendaraan kepada montir atau ahli tanpa mengetahui sebab dari kerusakan tersebut apakah merupakan kerusakan yang sederhana atau rumit untuk diperbaiki. Untuk menangani permasalahan tersebut maka dibutuhkan sebuah sistem pakar yang mampu untuk menganalisa, menemukan dan memberikan solusi. Kemampuan seorang mekanik sepeda motor dapat diimplementasikan kedalam sebuah sistem pakar. Datadata yang berkaitan dengan kerusakan sepeda motor 4-tak dianalisa kemudian diolah menggunakan metode sistem pakar forward chaining. Model representasi pengetahuan yang digunakan dalam sistem pakar adalah berbasis kaidah produksi. Desain sistem dilakukan menggunakan bantuan aplikasi starUML. Sistem pakar dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database *MySQL* sehingga menghasilkan sebuah sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan sepeda motor 4-tak menggunakan metode forward chaining berbasis web. Berdasarkan hasil pengujian dan percobaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan sepeda motor 4-tak berfungsi dengan baik. Sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan sepeda motor 4-tak menggunakan metode forward chaining berbasis web dapat digunakan untuk membantu

mekanik dalam menangani permasalahan yang berkaitan dengan sepeda motor dan juga dapat digunakan sebagai sumber pengetahuan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan sepeda motor 4-tak seperti gejala kerusakan sepeda motor 4-tak, penyebabnya serta solusi untuk mengatasinya (Nasir & Gultom, 2018).

6. **Ahmad Fahrudi Setiawan, Ratih Noviana Wahidah (2016) ISSN 1978-5232** dengan judul : **SiSTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN KEDELAI MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB**, Hasil dari pengujian penelitian tersebut keakuratan baik melalui simulasi program dan perhitungan memiliki hasil rata-rata error yang dihasilkan 0.8% dan Nilai eror tertinggi sebesar 0.27%, pada pengujian kepuasan pengguna dengan persentase 40% menyatakan bahwa pengguna sangat setuju dan 76% menyatakan setuju dan 4% menyatakan bahwa tidak setuju system pakar tanaman kedelai dapat membantu pengetahuan penyakit tanaman kedelai oleh pakar kedelai. (Setiawan,Wahidah 2016).
7. **S.S Abu Naser, K.A Kashkash, M. Fayyad ISSN : 1994-5450** dengan judul : ***Development an Expert System for Plant Disease Diagnosis***, penyakit tanaman adalah salah satu alasan yang paling penting yang mengakibatkan kehancuran tanaman dan tanaman. Mendeteksi penyakit mereka di tahap awal memungkinkan kita untuk mengatasi dan memperlakukan mereka dengan tepat. Proses ini memerlukan seorang ahli untuk mengidentifikasi penyakit, menggambarkan metode pengobatan dan perlindungan. Mengidentifikasi

pengobatan secara akurat tergantung pada metode yang digunakan dalam mendiagnosis penyakit. Ahli sistem banyak membantu inidentifying penyakit tersebut dan menggambarkan metode diagnosis dilaksanakan memperhitungkan kemampuan pengguna untuk menangani dan berinteraksi dengan sistem ahli. expert system adalah dikembangkan dengan menggunakan dua metode yang berbeda dari rencana diagnostik dan pengobatan. Evaluaton awal dari sistem menunjukkan dampak positif pada sistem pakar dengan metode representasi grafis (Naser, Kashkash, & Fayyad, 2008).

8. **Bassem S. Abu-Nasser, Samy. S. Abu-Naser ISSN : 2000-002X** dengan judul

Rule-Based System for Watermelon Diseases and Treatment, Semangka adalah musim panas sayur tanaman yang telah memperluas cabang, menghasilkan buah bulat atau silinder cahaya hijau atau gelap warna hijau, dengan inti yang merah yang tersebar oleh biji hitam dan pulp putih. Studi terbaru menunjukkan banyak manfaat kesehatan untuk semangka, terutama berkenaan dengan usus dan ginjal keselamatan. Penelitian telah menunjukkan bahwa semangka melembabkan kulit, menyegarkan tubuh dan dapat berfungsi sebagai pencahar yang kuat untuk usus, zat yang membantu pencernaan, memperkuat darah, dan memecah batu ginjal. Para peneliti menemukan bahwa senyawa alami yang ditemukan di dalamnya membantu untuk mengurangi keparahan penyakit kulit, serta biji buahnya dalam

pengurangan tekanan darah tinggi, dan dapat digunakan untuk menghentikan pendarahan. Tujuan: Tujuan utama dari sistem ahli ini adalah untuk membantu petani dalam mendeteksi penyakit semangka dan solusi. Metode: Dalam makalah ini desain sistem ahli yang diusulkan yang diproduksi untuk membantu petani dalam mendiagnosis banyak semangka penyakit seperti: Downy mildew, jamur tepung, antraknosa, bercak daun Alternaria, Fusarium layu, Bud nekrosis penyakit dan Penyakit mosaik mentimun. Diuraikan usulan sistem pakar menyajikan gambaran tentang penyakit semangka diberikan, penyebab penyakit dan pengobatan penyakit sedapat mungkin diberikan. E-klip sistem pakar bahasa digunakan untuk merancang dan menerapkan sistem ahli yang diusulkan. Hasil: Sistem pakar diagnosis penyakit diusulkan semangka dievaluasi oleh kelompok petani dan mereka puas dengan kinerjanya. Kesimpulan: Sistem pakar usulan ini sangat bermanfaat bagi petani, untuk mendiagnosis penyakit semangka dan pengobatan sebisa mungkin diberikan (Abu-naser, 2018).

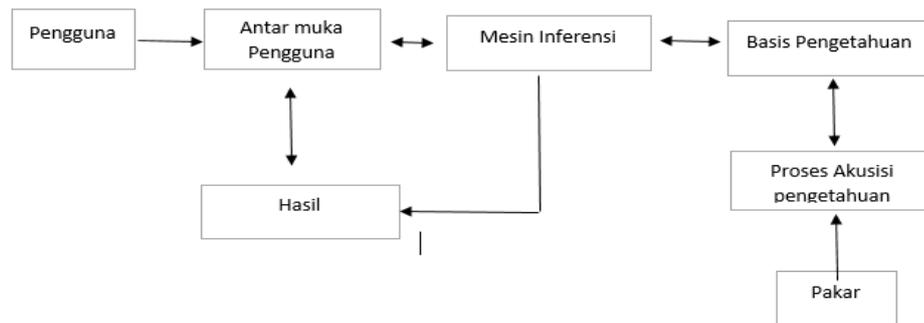
9. **Randa Elqassas, Samy S. Abu-Naser ISSN : 2000-001X** dengan judul : **Expert System for the Diagnosis of Mango Diseases**, Mangga buah dikenal sebagai jenis buah, yang di dalamnya mengandung inti. Buah Mangga adalah cabang dari mangier. Spesies ini mengandung banyak jenis buah-buahan, terutama buah-buahan tropis. Spesies tanaman dikenal sebagai spesies botani tanaman. Mangga adalah tidak pabrik modern yang ditemukan pada usia ini, itu adalah sebuah pabrik yang lama, karena dikenal sekitar empat ribu tahun yang lalu, dan antara tanaman dikenal dengan orang Arab, mereka

menyebutnya (Anabj). Panjangnya akar dalam tanah dapat hingga enam meter, dan ketinggian pohon mangga tumbuh antara 35 dan 40 meter. Daun hijau, dengan panjang sekitar lima belas dan tiga puluh lima cm, dan lebar bisa sekitar enam belas sentimeter. Ini jenis buah memiliki banyak penyakit yang mengancam produksinya. Dalam penelitian ini, kami mengusulkan expert system untuk mendiagnosa penyakit mangga. Sistem pakar ini dirancang dan dilaksanakan menggunakan klip dan bahasa Delphi. Kelompok tani, orang-orang yang tertarik dalam produksi mangga, instruktur pertanian telah diuji sistem yang diusulkan untuk ahli dan menemukan itu sangat berguna (Elqassas & Abu-naser, 2018).

2.5 Kerangka Berpikir

Sistem pakar yang di gunakan dalam melakukan diagnosis pada suatu penyakit dan hama semangka merupakan suatu sistem pakar yang dirancang sebagai langkah lain dalam pemberian solusi bagi masyarakat khususnya dalam hal ini petani semangka dalam memberikan kemudahan dan solusi terhadap penyakit dan hama semangka yang kerap kali menyerang tanaman petani yang apabila tidak segera diatasi dapat merugikan para petani semangka. Dalam penggunaan metode Forward Chaining berbasis *Web*, diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi para petani semangka untuk mengidentifikasi dan mempunyai solusi terhadap gejala yang tengah di hadaoi pada tanaman semangka tersebut sehingga bisa meminimalkan atau mengurangi resiko tanaman semangka yang sudah terkena penyakit dan atau hama agar tidak mengalami kegagalan panen. Dengan

pengaplikasian sistem *Web* ini, peneliti berharap dalam akses sistem pakar ini lebih mudah dan efisien.



Gambar 2. 3 Kerangka berpikir
Sumber : Data peneliti