

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1 *Review* Jurnal

Tujuan *review* jurnal dalam penelitian khususnya penelitian sistem pakar Tanaman Jagung ini, adalah untuk mempermudah dalam membahas inti hasil penelitian. Review Jurnal mengarah ke perbaikan metode/ Algoritma (*Method Improvement*) yang penulis lakukan.

- a. Peneliti (Susanto, Tatik Melinda Tallulembang) melakukan penelitian dengan judul Identifikasi Gangguan Pada Tanaman Karet Menggunakan Metode *Bayes* Berbasis Android, untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman Karet. Dalam penelitian ini, peneliti membuat aplikasi berbasis web Android, dengan menggunakan Metode Teorema Bayes. Hasil dan keluaran Sistem pakar ini, mendiagnosa penyakit tanaman Getah Karet berdasarkan gejala-gejala menggunakan Metode *Bayes* memberikan prosentase nilai kepastian atas hasil diagnosa.
- b. Peneliti (Ali Mahmudi, Moh.Miftakhur Rokhman, Achmat Eko Prasetio) melakukan penelitian dengan judul Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Tanaman Cabai Menggunakan Metode Bayes, untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman Cabai. Dalam penelitian ini, peneliti membuat aplikasi berbasis web, dengan menggunakan Metode Teorema Bayes. Hasil dan keluaran Sistem pakar ini, mendiagnosa penyakit tanaman

Cabai berdasarkan gejala-gejala menggunakan Metode Bayes memberikan prosentase nilai kepastian atas hasil diagnosa.

- c. Peneliti (Hartatik, I Ketut Putra Yasa) melakukan penelitian dengan judul Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Hama Tanaman Jahe Menggunakan Teorema Bayes, untuk mendiagnosis penyakit pada Tanaman Jahe. Dalam penelitian ini, aplikasi sistem pakar diterapkan berbasis web. Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah penerapan Metode Teorema Bayes, digunakan untuk diagnosa hama Tanaman Jahe dengan merunut dari gejala yang diinputkan, serta perhitungan nilai probabilitas penyakit dilakukan pada masing-masing penyakit atau hipotesa.
- d. Peneliti (Lolita Lumban Gaol, Murni Marbun) melakukan penelitian dengan judul Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Tanaman Kentang Dengan Metode Bayes, untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman Kentang. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan aplikasi berbasis *Visual Basic*. Penulis menerapkan Metode *Teorema Bayes* sebagai analisis penyakit pada tanaman Kentang, yang akan mendiagnosa penyakit tanaman Kentang berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna (*User*), serta akan melakukan perhitungan nilai hipotesa masing masing penyakit. Kesimpulan dari hasil penelitian adalah, penerapan Metode *Bayes* pada sistem pakar, penyakit tanaman kentang dapat dideteksi pada form hasil konsultasi yaitu form yang berisi hasil pengolahan gejala-gejala, yang diproses dengan metode *bayes* dan menghasilkan kesimpulan tentang jenis penyakit, persentase penyakit tersebut, penyebab, dan solusi dari penyakit tersebut.

- e. Peneliti (Acihmah Sidauruk dan Ade Pujiyanto) melakukan penelitian dengan judul, Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan *Teorema Bayes*. Dalam penelitian ini, aplikasi sistem pakar diterapkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan berbasis web. Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah penerapan Metode *Teorema Bayes*, digunakan untuk diagnosa hama Tanaman Kelapa Sawit. Sistem pakar tersebut berhasil dibangun untuk mendiagnosa penyakit tanaman Kelapa Sawit menggunakan metode *teorema bayes*, serta membantu para petani dalam memberikandiagnosa penyakit tanaman kelapa sawit mencapai keakuratan 92,25 %.

II.2 Sistem pakar

Sistem pakar (*Expert System*) adalah program berbasis pengetahuan yang menyediakan solusisolusi dengan kualitas pakar untuk problema-problema dalam suatu domain yang spesifik. Sistem pakar merupakan program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu (Armansyah, 1 : 2016).

Pengetahuan yang dimiliki sistem pakar direpresentasikan dalam beberapa cara. Salah salah satu metode yang paling umum digunakan adalah tipe *rules* menggunakan format *IF THEN*. Banyak sistem pakar yang dibangun dengan mengekspresikan pengetahuan dalam bentuk *rules*. Bahkan, pendekatan berbasis pengetahuan (*knowledgebasedapproach*) untuk membangun system pakar telah mematahkan pendekatan awal yang digunakan pada sekitar tahun 1950-an dan

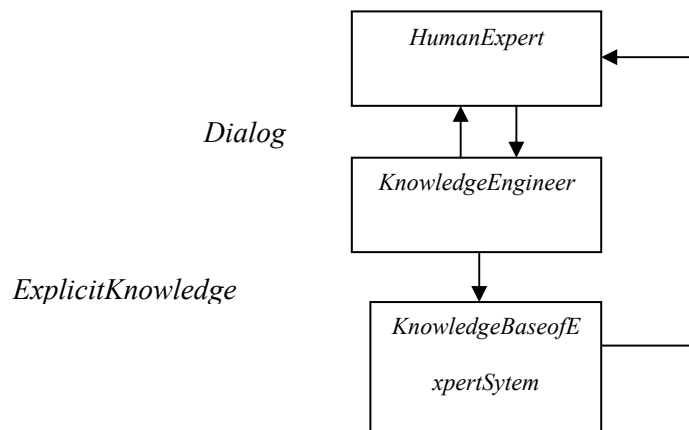
1960-an yang menggunakan teknik penalaran (*reasoning*) yang tidak mengandalkan pengetahuan.

Pengetahuan tidak tertulis yang dimiliki oleh seorang pakar harus diekstraksi melalui wawancara secara ekstensif oleh *knowledge engineer*. Proses pembangunan sistem pakar yang berhubungan dengan perolehan pengetahuan dari pakar maupun sumber lain dan kodingnya disebut sebagai *knowledge engineering* yang dilaksanakan oleh *knowledge engineer*. (Rika Rosnelly,2012 :6).

II.2.1 Konsep Umum Sistem Pakar

Pengetahuan yang dimiliki sistem pakar direpresentasikan dalam beberapa cara. Salah satu metode yang paling umum digunakan adalah tipe *rules* menggunakan format *IF THEN*. Banyak sistem pakar yang dibangun dengan mengekspresikan pengetahuan dalam bentuk *rules*. Bahkan, pendekatan berbasis pengetahuan (*knowledgebased approach*) untuk membangun sistem pakar telah mematahkan pendekatan awal yang digunakan pada sekitar tahun 1950-an dan 1960-an yang menggunakan teknik penalaran (*reasoning*) yang tidak mengandalkan pengetahuan.

Pengetahuan tidak tertulis yang dimiliki oleh seorang pakar harus diekstraksi melalui wawancara secara ekstensif oleh *knowledge engineer*. Proses pembangunan sistem pakar yang berhubungan dengan perolehan pengetahuan dari pakar maupun sumber lain dan kodingnya disebut sebagai *knowledge engineering* yang dilaksanakan oleh *knowledge engineer*. (Rika Rosnelly,2012 :6-7) Tahapan pengembangan sistem pakar secara umum tergambar pada Gambar II.2.



Gambar 2.2. Pengembangan sistem pakar
(Rika Rosnelly, 2012:6-7)

II.3 Metode Teorema Bayes

Metode *Bayes* merupakan metode dengan pendekatan statistik untuk melakukan inferensi induksi pada persoalan klasifikasi. Metode ini menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya (Susanto dan Tatik Melinda Tallulembang, 2016: 256). Probabilitas *bayes* merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian dengan cara menggunakan formula *Bayes* yang dinyatakan dengan :

$$P(H|E) = \frac{P(H|E) * P(H) \dots\dots(1)}{P(H)}$$

Dimana:

$P(H|E)$ = Probabilitas hipotesis H benar jika diberikan *evidence* (fakta) E

$P(E|H)$ = Probabilitas muncul *evidence* (fakta) E, jika diketahui hipotesis H benar

$P(H)$ = Probabilitas H (menurut hasil sebelumnya) tanpa memandang *evidence* (fakta) apapun

$P(E)$ = Probabilitas *evidence* (fakta) E.

II.4 Tanaman Jagung

Tanaman Tanaman Jagung sudah lama diusahakan petani Indonesia dan merupakan tanaman pokok setelah padi. Penduduk kawasan timur Indonesia seperti Nusa Tenggara Timur, Madura, sebagian Maluku, dan Irian Jaya sudah biasa menggunakan Tanaman Jagung sebagai makanan pokok sehari-hari. Produksi Tanaman Jagung Indonesia sebagian besar berasal dari pulau Jawa (\pm 66%) dan sisanya berasal dari propinsi luar Jawa terutama Lampung, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sumatera Utara, dan Nusa Tenggara Timur (Susmawati, 1 : 2014). Penyakit Jagung dan Pengendaliannya sebagai berikut :

II.4.1 Penyakit Bulai

Penyakit bulai pada tanaman jagung menyebabkan gejala sistemik yang meluaskeseluruh bagian tanaman dan menimbulkan gejala lokal (setempat). Gejala sistemik terjadi bila infeksi cendawan mencapai titik tumbuh sehingga semua daun yang dibentuk terinfeksi. Tanaman yang terinfeksi penyakit bulai pada umur masih muda biasanya tidak membentuk buah, tetapi bila infeksi pada tanaman yang lebih tua masih terbentuk buah dan umumnya pertumbuhannya kerdil (M. Sudjadi Sudjono, 4 : 2018).

II.4.1.1 Gejala

Gejala penyakit ini terjadi pada permukaan daun jagung berwarna putih sampai kekuningan diikuti dengan garis-garis klorotik dan ciri lainnya adalah pada

pagi hari disisi bawah daun jagung terdapat lapisan beledu putih yang terdiri dari konidiofor dan konidium jamur. Penyebab Penyakit bulai di Indonesia disebabkan oleh cendawan *Peronosclerospora maydis* dan *Peronosclerospora philippinensis* yang luas sebarannya, sedangkan *Peronosclerospora sorghii* hanya ditemukan di dataran tinggi Berastagi Sumatera Utara dan Batu Malang Jawa Timur.

II.4.1.2 Cara pengendalian

- a. Menanam varietas tahan: Sukmaraga, Lagaligo, Srikandi, Lamuru dan Gumarang
- b. Melakukan periode waktu bebas tanaman jagung minimal dua minggu sampai satu bulan
- c. Penanaman jagung secara serempak
- d. Eradikasi tanaman yang terinfeksi bulai
- e. Penggunaan fungisida metalaksil pada benih jagung (perlakuan benih) dengan dosis 0,7 g bahan aktif per kg benih.

II.4.2 Penyakit Bercak daun

Penyakit bercak daun pada tanaman jagung dikenal dua tipe menurut ras patogennya yaitu ras O, bercak berwarna coklat kemerahan dengan ukuran 0,6 x (1,2_1,9) Cm. Ras T bercak berukuran lebih besar yaitu (0,6_1,2) x (0,6_2,7) Cm, berbentuk kumaran dengan bercak berwarna hijau kuning atau klorotik kemudian

menjadi coklat kemerahan. Kedua ras ini, ras T lebih virulen dibanding ras O dan padabibit jagung yang terserang menjadi layu atau mati dalam waktu 3_4 minggu setelahtanam.

II.4.2.1 Gejala

- a. Tongkol yang terinfeksi dini biji akan rusak dan busuk,
- b. Tongkoldapatgugur.
- c. Bercak pada ras T terdapat pada seluruh bagian tanaman (daun, pelepah,batang, tangkai kelobot, biji dan tongkol).
- d. Permukaan biji yang terinfeksi ditutupimiselium berwarna abu-abu sampai hitam sehingga dapat menurunkan hasil yang cukupbesar. Cendawan ini dalam bentuk miselium dan spora dapat bertahan hidup dalam sisatanaman.

II.4.3 Penyakit Hawar daun

Pada awal infeksi gejala berupa bercak kecil, berbentuk oval kemudianbercaksemakin memanjang berbentuk ellips dan berkembang menjadi nekrotik dan disebuthawar, warnanya hijau keabu-abuan atau coklat. Panjang hawar 2,5_15 Cm, bercakmuncul awal pada daun yang terbawah kemudian berkembang menuju daun atas (M. Sudjadi Sudjono, 4 : 2018).

II.4.3.1 Gejala

- a. Pada awal infeksi gejala berupa bercak kecil, berbentuk oval kemudian bercaksemakin memanjang berbentuk ellips dan berkembang menjadi

nekrotik dan disebut hawar, warnanya hijau keabu-abuan atau coklat. Panjang hawar 2,5_15 Cm,

- b. Bercak muncul awal pada daun yang terbawah kemudian berkembang menuju daun atas.
- c. Infeksi berat dapat mengakibatkan tanaman cepat mati atau mengering dan cendawan ini tidak menginfeksi tongkol atau klobot. Cendawan ini dapat bertahan hidup dalam bentuk miselium dorman pada daun atau pada sisa-sisa tanaman di lapang.
- d. Penyebab penyakit hawar daun adalah : *Helminthosporium turcicum*.

II.4.3.2 Cara pengendalian

- a. Menanam varietas tahan Bisma, Pioner2, pioner 14, Semar 2 dan 5
- b. Eradikasi tanaman yang terinfeksi bercak daun
- c. Penggunaan fungisida dengan bahan aktif *mankozeb* dan *dithiocarbamate*.

II.4.4 Penyakit Karat

Penyakit karat dapat terjadi di dataran rendah sampai tinggi dan infeksiya berkembang baik pada musim penghujan atau musim kemarau. Penyebab penyakit karat adalah *Puccinia polysora*

II.4.4.1 Gejala

1. Bercak-bercak kecil (uredinia) berbentuk bulat sampai oval terdapat pada permukaan daun jagung di bagian atas dan bawah,

2. *uredinia* menghasilkan *uredospora* yang berbentuk bulat atau oval dan berperan penting sebagai sumber *inokulum* dalam menginfeksi tanaman jagung yang lain dan sebarannya melalui angin.

II.4.4.2 Cara pengendalian :

- a. Menanam varietas tahan Lamuru, Sukmaraga, Palakka, Bima 1 dan Semar 10
- b. Eradikasi tanaman yang terinfeksi karat daun dan gulma
- c. Penggunaan fungisida dengan bahan aktif *benomil*.

II.4.5 Penyakit Busuk pelepah

Penyakit busuk pelepah pada tanaman jagung umumnya terjadi pada pelepah daun, bercak berwarna agak kemerahan kemudian berubah menjadi abu-abu, bercak meluas dan seringkali diikuti pembentukan sklerotium dengan bentuk yang tidak beraturan mula-mula berwarna putih kemudian berubah menjadi coklat (M. Sudjadi Sudjono, 4 : 2018).

II.4.5.1 Gejala

- a. Gejala penyakit busuk pelepah pada tanaman jagung umumnya terjadi pada pelepah daun
- b. Bercak berwarna agak kemerahan kemudian berubah menjadi abu-abu
- c. Bercak meluas dan seringkali diikuti pembentukan sklerotium dengan bentuk yang tidak beraturan mula-mula berwarna putih kemudian berubah menjadi coklat.

- d. Gejala hawar dimulai dari bagian tanaman yang paling dekat dengan permukaan tanah dan menjalarkebagian atas, pada varietas yang rentan serangan jamur dapat mencapai pucuk atautongkol. Cendawan ini bertahan hidup sebagai miselium dan sklerotium pada biji, ditanah dan pada sisa-sisa tanaman di lapang. Keadaan tanah yang basah, lembab dandrainase yang kurang baik akan merangsang pertumbuhan miselium dan sklerotia, sehingga merupakan sumber inokulum utama.

II.4.5.2 Cara pengendalian :

- a. Menggunakan varietas/galur yang tahan sampai agak tahan terhadap penyakithawar pelepah misalnya: Semar 2, Rama, Galur GM 27
- b. Diusahakan agar pertanaman tidak terlalu rapat sehingga kelembaban tidakterlalu tinggi
- c. Lahan mempunyai drainase yang baik
- d. Mengadakan pergiliran tanaman, tidak menanam jagung terus menerus di lahanyang sama
- e. Penggunaan fungisida dengan bahan aktif mancozeb dan carbendazim.

II.4.6 Penyakit Busuk Batang

Penyakit busuk batang jagung dapat disebabkan oleh delapan spesies/ Cendawan seperti *Colletotric humgram inearum*, *Diplodiamaydis*, *Gibberella zae*, *Fusariummoniliforme*, *Macrophomina phaseolina*, *Pythium apanidermatum*, *Cephalosporiummaydis*, dan *Cephalosporium acremonium*. Di Sulawesi Selatan

penyebab penyakit busuk batang yang telah berhasil diisolasi adalah *Diplodia* sp., *Fusarium* sp dan *Macrophomina* sp. Penularan Cendawan patogen penyebab penyakit busuk batang memproduksi konidia padapermukaan tanaman inangnya (M. Sudjadi Sudjono, 4 : 2018).

II.4.6.1 Gejala

- a. Tanaman jagung tampak layu atau kering seluruh daunnya.
- b. Umumnya gejalatersebut terjadi pada stadia generatif, yaitu setelah fase pembungaan.
- c. Pangkal batangyang terinfeksi berubah warna dari hijau menjadi kecoklatan
- d. Bagian dalam busuksehingga mudah rebah
- e. Pada bagian kulit luarnya tipis.
- f. Pada pangkal batang terinfeksitersebut ada yang memperlihatkan warna merah jambu, merah kecoklatan atau coklat.

II.4.6.2 Cara pengendalian

- a. Pengendalian penyakit busuk batang jagung dapat dilakukan dengan menanamvarietas tahan, hasil pengujian 54 varietas/galur jagung terhadap *Fusarium* sp.
- b. Melalui inokulasi tusuk gigi di dapat 17 varietas/galur yang paling tinggiketahanannya yaitu BISI-1, BISI-4, BISI-5, Surya, Exp.9572, Exp. 9702, Exp.9703, CPI-2, FPC 9923, Pioneer-8, Pioneer-10, Pioneer-12, Pioneer-13, Pioneer14,Semar-9, Palakka, dan J1-C3.

- c. Pergiliran tanaman, pemupukan berimbang, menghindari pemberian N tinggihan K rendah, dan drainase yang baik
- d. Pengendalian penyakit busuk batang (*Fusarium*) secara hayati dapat dilakukandengan cendawan antagonis *Trichoderma* sp.

II.4.7 Penyakit Busuk tongkol

Penyakit busuk tongkol dapat disebabkan oleh beberapa jenis cendawan antara Lain :

II.4.7.1 Gejala

- a. Permukaan biji pada tongkol berwarna merah jambu sampai coklat,kadangkadang diikuti oleh pertumbuhan miselium seperti kapas yang berwarna merahjambu.
- b. Cendawan berkembang pada sisa tanaman dan di dalam tanah, cendawan inidapat terbawa benih , dan penyebarannya dapat melalui angin atau tanah Penyakit busuktongkol *fusarium* disebabkan oleh infeksi cendawan *Fusarium moniliforme*
- c. Kelobot yang terinfeksi pada umumnya berwarna coklat, infeksi pada kelobotsetelah 2 minggu keluarnya rambut jagung, menyebabkan biji berubah menjadi coklat,kisut dan busuk.
- d. Miselium berwarna putih, *piknidia* berwarna hitam tersebar padaklobot infeksi dimulai pada dasar tongkol berkembang ke bongkol kemudian merambatke permukaan biji dan menutupi klobot. Cendawan dapat bertahan

hidup dalam bentuk spora dan piknidia yang berdinding tebal pada sisa tanaman di lapang.

- e. Tongkol yang terinfeksi dini oleh cendawan dapat menjadi busuk dan klobotnyasaling menempel erat pada tongkol, badan buah berwarna biru hitam tumbuh dipermukaan klobot dan bongkol.

II.4.7.2 Cara pengendalian :

- a. Pemeliharaan tanaman yang sebaik-baiknya, antara lain dengan pemupukanseimbang
- b. Tidak membiarkan tongkol terlalu lama mengering di lapangan, jika musimhujan bagian batang dibawah tongkol dipatahkan agar ujung tongkol tidakmengarah keatas
- c. Mengadakan pergiliran tanaman dengan tanaman yang bukan termasuk padipadian, karena patogen ini mempunyai banyak tanaman inang

II.4.8 Penyakit Virus Mosaik Kerdil Jagung

Penularan virus dapat terjadi secara mekanis atau melalui serangga *Myzus persicae* dan *Rhopalopsiphum maydis* secara non persisten. Tanaman yang terinfeksi virus ini umumnya terjadipenurunan hasilnya.

II.4.8.1 Gejala

- a. Gejala penyakit ini tanaman menjadi kerdil
- b. Daun berwarna mosaik atau hijau dengan diselingi garis-garis kuning,

- c. Dilihat secara keseluruhan tanaman tampak berwarna agak kekuningan mirip dengan gejala bulai tetapi apabila permukaannya daun bagian bawah dan atas dipegang tidak terasa adanya serbuk spora.

II.4.8.2 Cara pengendalian :

- a. Mencabut tanaman yang terinfeksi seawal mungkin agar tidak menjadi sumber infeksi bagi tanaman sekitarnya ataupun pertanaman yang akan datang
- b. Mengadakan pergiliran tanaman, tidak menanam jagung terus menerus di lahan yang sama
- c. Penggunaan pestisida apabila di lapangan populasi vektor cukup tinggi
- d. Tidak menggunakan benih yang berasal dari tanaman yang terinfeksi virus.

II.5 Software Pendukung

II.5.1 XAMPP Server

XAMPP merupakan Software untuk Windows yang terdiri dari beberapa layanan diantaranya adalah Apache, Mysql, dan PHP. Untuk membuat sebuah web di komputer kita sendiri dibutuhkan webserver. Salah satu yang bisa digunakan adalah XAMPP. XAMPP menyediakan berbagai macam layanan salah satunya adalah Apache untuk web server, (Harno,S.I.Kom, 2013).

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program Apache HTTP

Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl.

Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GPL (*General Public License*) dan bebas, merupakan *web server* yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis. Xampp adalah sebuah *software web server* apache yang didalamnya sudah tersedia *database server* mysql dan mendukung aplikasi php programming.

II.5.2 MySQL

MySQL adalah Sebuah program database server yang mampu menerima dan mengirimkan datanya sangat cepat, multi user serta menggunakan perintah dasar SQL (*Structured Query Language*). MySQL merupakan dua bentuk lisensi, yaitu *FreeSoftware* dan *Shareware*. MySQL yang biasa kita gunakan adalah MySQL *FreeSoftware* yang berada dibawah Lisensi GNU/GPL (*General Public License*), (Haris Saputro, 2012).

Tidak seperti PHP atau Apache yang merupakan *software* yang dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia yaitu MySQL AB. MySQL AB memegang penuh hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius.

II.5.3 Php Programing

PHP Pertama kali ditemukan pada 1995 oleh seorang Software Developer bernama Rasmus Lerdorf. Ide awal PHP adalah ketika itu Rasmus ingin mengetahui jumlah pengunjung yang membaca resume onlinenya. script yang dikembangkan baru dapat melakukan dua pekerjaan, yakni merekam informasi visitor, dan menampilkan jumlah pengunjung dari suatu website. Dan sampai sekarang kedua tugas tersebut masih tetap populer digunakan oleh dunia web saat ini. Kemudian, dari situ banyak orang di milis mendiskusikan script buatan Rasmus Lerdorf, hingga akhirnya rasmus mulai membuat sebuah tool/script, bernama Personal Home Page (Loka Dwiartara, 2012 : 3).

PHP (PHP : *Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa *server-side scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis. Karena PHP merupakan *server-side scripting* maka sintaks dan perintah-perintah PHP akan dieksekusi di *server* kemudian hasilnya dikirimkan ke *browser* dalam format HTML. Dengan demikian kode program yang ditulis dalam PHP tidak akan terlihat oleh user sehingga keamanan halaman web lebih terjamin. PHP dirancang untuk membentuk halaman web yang dinamis, yaitu halaman web yang dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini, seperti menampilkan isi basis data ke halaman web.

PHP termasuk dalam *Open Source Product*, sehingga *source code* PHP dapat dirubahkan didistribusikan secara bebas. Versi terbaru PHP dapat

didownload secara gratis disitus resmi PHP : <http://www.php.net>. PHP juga dapat berjalan pada berbagai webserver seperti IIS (*Internet Information Server*), PWS (*Personal Web Server*), Apache, Xitami, dll. PHP juga mampu lintas platform. Artinya PHP dapat berjalan di Sistem Operasi Windows dan beberapa versi Linux, dan PHP dapat dibangun sebagai modul pada *web server Apache* dan sebagai binary yang dapat berjalan sebagai CGI (*Common Gateway Interface*).

II.6 *Unified Modelling Language*(UML)

Unified Modelling Language(UML) adalah sebuah "bahasa" yg telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak, (Sri Dharwiyanti, 2013). UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem. Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, sertaditulis dalam bahasa pemrograman apapun. Tetapi karena UML juga menggunakan *class* dan *operation* dalam konsep dasarnya, maka ia lebih cocok untuk penulisan piranti lunak dalam bahasabahasaberorientasi objek seperti C++, Java, C# atau VB.NET. Walaupun demikian, UML tetap dapat digunakan untuk modeling aplikasi prosedural dalam VB atau C.

II.6.1 Konsepsi Dasar UML

Dari berbagai penjelasan rumit yang terdapat di dokumen dan buku-buku UML. Sebenarnya konsepsi dasar UML bisa kita rangkumkan dalam gambar dibawah.

Abstraksi konsep dasar UML yang terdiri dari structural classification, dynamic behavior, dan model management, bisa kita pahami dengan mudah apabila kita melihat gambar diatas dari Diagrams. Main concepts bisa kita pandang sebagai term yang akan muncul pada saat kita membuat diagram. Dan view adalah kategori dari diagram tersebut.

Lalu darimana kita mulai ? Untuk menguasai UML, sebenarnya cukup dua hal yang harus kita perhatikan:

- A. Menguasai pembuatan diagram UML
- B. Menguasai langkah-langkah dalam analisa dan pengembang dengan UML

Seperti juga tercantum pada gambar diatas UML mendefinisikan diagram-diagram sebagai berikut:

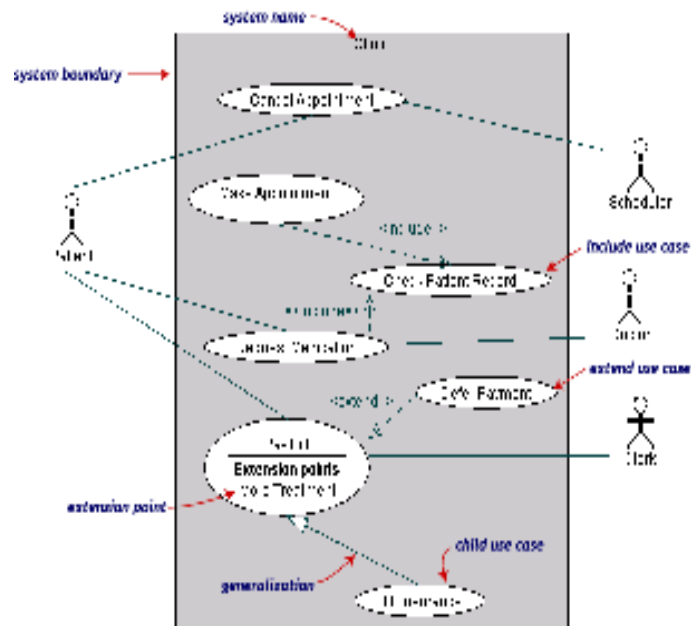
1. *Usecase diagram*
2. *Class diagram*
3. *Activity diagram*
4. *Sequence diagram.*

II.6.2 Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case* merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, meng-create sebuah daftar belanja, dan sebagainya.

Seorang/sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu. *Use case* diagram dapat sangat membantu bila kita sedang menyusun requirement sebuah sistem, mengkomunikasikan rancangan dengan klien, dan merancang test case untuk semua feature yang ada pada sistem. Sebuah *use case* dapat meng-include fungsionalitas *use case* lain sebagai bagian dari proses dalam dirinya. Secara umum diasumsikan bahwa *use case* yang di-include akan dipanggil setiap kali *use case* yang meng-include dieksekusi secara normal.

Contoh *use case* diagram :



Gambar II.3 Usecase Diagram

II.6.3 Class Diagram

Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi).

Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, *package* dan objek beserta hubungannya satu sama lain seperti *containment*, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain. *Class* memiliki tiga area pokok :

1. Nama (dan *stereotype*)
2. Atribut
3. Metoda

Atribut dan metoda dapat memiliki salah satu sifat berikut :

1. Private, tidak dapat dipanggil dari luar class yang bersangkutan

2. *Protected*, hanya dapat dipanggil oleh *class* yang bersangkutan dan anak-anak yang mewarisinya
3. *Public*, dapat dipanggil oleh siapa saja

Class dapat merupakan implementasi dari sebuah *interface*, yaitu *class* abstrak yang hanya memiliki metoda. *Interface* tidak dapat langsung diinstansiasikan, tetapi harus diimplementasikan dahulumenjadi sebuah *class*. Dengan demikian *interface* mendukung resolusi metoda pada saat *run-time*.