

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

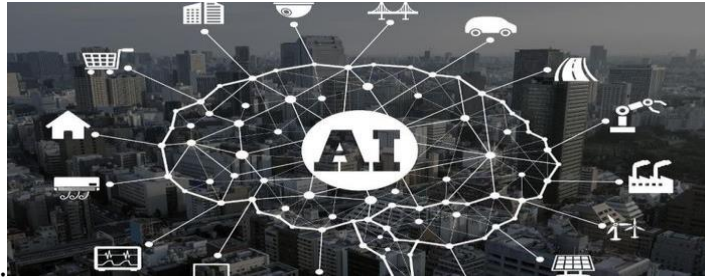
2.1 Teori Dasar

Menurut (Sugiyono, 2011), Teori dasar pada serangkaian digunakan penelitian. Untuk menjelaskan tentang kecerdasan buatan, sistem pakar, metode *forward chaining*, uml, *database*.

2.1.1 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kecerdasan buatan "*Artificial Intelligence*" berasal dari bahasa Inggris, yaitu *Intelligence* (cerdas), sedang *Artificial* (buatan). Kecerdasan buatan yaitu mesin yang dapat berfikir, dan mengambil sebuah tindakan seperti yang dilakukan oleh manusia. Alan Turing, ahli matematika Inggris yang dikenal sebagai Komputer Modern dan Penyandian Nazi selama Perang Dunia Kedua. (Sutojo et al., 2011), definisi "kecerdasan buatan" ketika sebuah mesin atau komputer yang tidak mampu pisahkan dari manusia ketika berbicara melalui komputer. Terminal, dengan demikian, bisa dikatakan komputer-bijaksana.

Berarti pintar mempunyai keahlian, untuk membuat keputusan pemahaman diperlukan penalaran bertindak untuk menciptakan mesin yang pintar (mampu bekerja sebagai manusia), itulah sebabnya ia harus memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan alasan. Dalam kecerdasan buatan komputer berpikir atau meniru proses pembelajaran manusia sehingga data yang di dapat disimpan sebagai pengetahuan, proses tersebut dipakai sebagai referensi untuk masa depan.



Gambar 2.1 Pengertian Kecerdasan Buatan dan Ruang Lingkup
Sumber: (Sutojo et al., 2011)

Menurut John McCarthy dari Stanford dalam (Sutojo et al., 2011), menjelaskan kecerdasan sebagai “keahlian” dalam meraih sukses serta menyiapkan/ mengakhiri persoalan, berikut defenisinya

1. *Encyclopedia Britannica* :

Kecerdasan buatan (AI) metode untuk menemukan arti dalam beberapa aturan yang memakai lambang dari pada bilangan dan melanjutkan pemberitahuan pada cabang ilmu komputer yang menyampaikan pemahaman yang lebih.

2. *Rich and Knight (1991)* :

Kecerdasan buatan (AI) adalah pembelajaran bagaimana cara membuat komputer yang mampu melebihi manusia.

3. *Herbert Alexander Simon* (June 15, 1916-February 9, 2001) :

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) merupakan suatu hal yang dilihat oleh manusia terkait pemrograman komputer dalam melaksanakan sesuatu yang lebih baik.

Menurut Wiston dan Prendergas, kecerdasan buatan adalah tujuan:

1. Menciptakan mesin yang Lebih Bijaksana (Tujuan Utama)

2. Penggunaan mesin yang lebih berguna (Grup Kewirausahaan)
3. Memahami arti Intelektual / kecerdasan (Tujuan Ilmiah)

Berdasarkan pengertian, tentang kecerdasan teoritis dan kemudian kecerdasan buatan menawarkan tes media. Cara-cara ini akan dapat diekspresikan dalam bahasa pemrograman dan dieksekusi di komputer fakta. Dari sini dapat disimpulkan bahwa intelijen memiliki pengetahuan dan alasan untuk mengambil keputusan dan mengambil tindakan. Menurut (Sutojo et al., 2011), agar mesin menjadi cerdas (berperilaku seperti manusia), mereka perlu mendapatkan sesuatu yang bisa digunakan nanti, atau pengetahuan dan kemampuan berpikir.

Dibandingkan dengan kecerdasan fisik (kecerdasan manusia, termasuk Turban (1992) dalam (Sutojo et al., 2011): Kecerdasan buatan memiliki keunggulan komersial, yaitu:

1. Kecerdasan buatan lebih mudah dipublikasikan
2. Kecerdasan buatan dapat didokumentasi atau melacak setiap aktifitas yang dibuat oleh komputer.
3. Karna kurangnya ingatan (pelupa) manusia, maka kecerdasan buatan dibuat lebih bersifat permanen.
4. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih cepat dibanding dengan kecerdasan alami.
5. Kecerdasan buatan lebih bersifat konsisten, sehingga tidak dapat berubah-ubah karena bagian dari teknologi.
6. Kecerdasan buatan lebih murah dibandingkan kecerdasan alami.

7. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih baik dibandingkan dengan kecerdasan alami. Adapun bagian dari *Artificial Intelligence* ini adalah sebagai berikut:

Beberapa sub-bidang ilmu yang merupakan bagian dari AI adalah:

1. Fuzzy Logic

Menurut (Zulfian, 2017), *Fuzzy* adalah suatu sistem kontrol pemecah masalah dimana cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari yang sederhana, kecil, *embedded system*, jaringan PC, multi-chanel atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, “Ya atau Tidak”, “Baik atau Buruk”. Oleh karena itu semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Tapi dalam logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan berada di antara 0 atau 1. Artinya bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai “Ya dan Tidak”, “Benar dan Salah”, “Baik dan Buruk” secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada keanggotaan yang dimilikinya. Defenisi metode fuzzy adalah suatu cara untuk memetakan ruang input ke ruang output. Ada beberapa metode pada fuzzy yaitu:

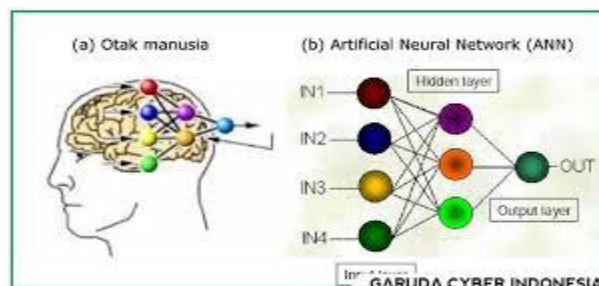
- a. Metode Mamdani, menghasilkan suatu hasil (*output*) pada himpunan fuzzy.
- b. Penalaran monoton dari perluasan metode Tsukamoto.

- c. Metode Sugeno, untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk IF-THEN, dimana *output* tidak berupa himpunan *fuzzy* melainkan konstanta.
- d. Metode Himpunan *Crisp* Dan Himpunan *Fuzzy*, didefinisikan oleh item-item yang ada pada himpunan.
- e. Cara penalaran monoton, digunakan sebagai dasar untuk teknik implikasi *fuzzy*.

2. Jaringan Saraf Tiruan

Elemen kunci dan paradigma ini adalah informasi yang terdiri dari elemen pemrosesan yang saling berkaitan untuk memecahkan masalah tersebut. (Sutojo et al., 2011), Jaringan saraf tiruan yaitu proses dari pikiran manusia oleh sistem saraf yang terilhami, untuk memproses informasi. Jaringan saraf tiruan mempunyai beberapa cara :

- a. Metode *learning vector quantization* (LVQ), melaksanakan sebuah training untuk susunan yang tidak terlalu terjaga dalam kompetitif.
- b. Metode *backpropagation*, menyesuaikan bobot nilai dari perbedaan output yang diinginkan.
- c. Metode *pereptron*, melakukan pengklasifikasian secara linear.



Gambar 2.2 Metode JST dan contoh perhitungannya
Sumber: (Sutojo et al., 2011)

3. *Machine learning*

Machine learning merupakan yang digunakan untuk meniru manusia untuk melakukan atau menyelesaikan masalah. Sama seperti namanya pembelajaran mesin yaitu proses untuk menirukan bagaimana cara manusia bekerja. Ciri khas dari Machine learning adanya proses untuk pelatihan. Metode yang populer pada Machine learning ini yaitu seperti sistem pengambilan keputusan. Berikut ilmu besar dipakai untuk mencapai tujuan:

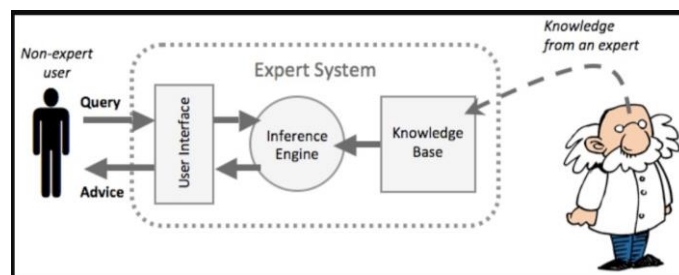
- a. *Neural Network (NN)*,
- b. *Support Vector Machines*,
- c. *Fuzzy Logic System*

4. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah seseorang yang mampu menyelesaikan masalah dan memberikan kesimpulan dan jawaban pada seseorang.

Menurut (Sutojo et al., 2011), Sistem pakar (*knowledge-based expert system*), sistem dirancang untuk mensimulasikan pengalaman ahli dalam menyelesaikan jawaban suatu persoalan. Sistem pakar akan memperoleh solusi untuk soal yang dihasilkan dari percakapan dengan pengguna. Siapa pun yang tidak pakar / pakar dapat memecahkan masalah dan membuat keputusan yang biasanya dibuat oleh pakar. Sistem pakar didefinisikan sebagai sistem TI yang mampu mengikuti wawasan dan kemampuan pakar tertentu. Ada beberapa metode dalam sistem pakar:

- a. Metode AHP, menganalisis suatu variabel membentuk satu hubungan hierarki.
- b. Metode *Depth-first-search* (DFS), melakukan pencarian secara intensif terhadap nilai dan variabel.
- c. Metode *Breadth-first-search* (BFS), kebalikan dari DFS, melakukan simpul akar kemudian dilakukan pengujian.
- d. Metode *Best-first-search* (BFS), menyajikan output dari analisa dan variabel menunjukan hasil paling baik.
- e. Metode *backward chaining* dan *forward chaining*, berpatokan pada rantai kebelakang dan kedepan.



Gambar 2.3 Sistem Pakar

Sumber: (Sutojo et al., 2011)

Pada umum berikut elemen utama sistem pakar:

1. Akuisisi pengetahuan

Pengirim ini dipakai untuk memberikan informasi dari konsultan dan untuk memproses informasi agar dapat diproses dan dikirim dalam format terperinci dari komputer (dalam bentuk penyajian informasi). Para ahli dapat mencari sumber informasi, dokumen, database, berbagai masalah, laporan penelitian penting, dan informasi di Internet.

2. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan berisi pengetahuan yang diperlukan untuk memahami, merumuskan dan memecahkan masalah.

Basis pengetahuan terdiri dari dua elemen dasar:

- a. Fakta seperti situasi, kondisi dan masalah yang
- b. Aturan untuk mengarahkan pengetahuan pengguna ke penyelesaian masalah.

3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Mesin Inferensi adalah program yang digunakan untuk memandu proses penalaran berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada dan untuk memanipulasi dan mengendalikan aturan, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk menarik solusi dan kesimpulan.

4. Daerah Kerja (*Blackboard*)

Untuk merekam hasil sementara, digunakan sebagai solusi, dan menggambarkan masalah yang muncul, sistem spesialis membutuhkan tabel, area memori yang bertindak sebagai basis data. Ada tiga jenis keputusan dalam panel:

- a. Rencana: bagaimana menempuh persoalan.
- b. Rencana layanan: langkah-langkah yang mungkin untuk diterapkan.
- c. Resolusi: langkah kompetitif yang akan ditambahkan.

5. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Ini dipakai sebagai alat komunikasi antara pengguna dan sistem pakar. Hubungan ini paling baik jika disediakan yang bersangkutan dilengkapi dengan grafik, daftar, dan formulir online. Di sini akan , akan ada dialog antara sistem pakar dan pengguna.

6. Subsystem Penjelasan (*Explanation Subsystem / Justifier*)

Memberitahu pengguna untuk menjelaskan bagaimana dan kapan mereka muncul. Ini adalah fitur penting bagi pengguna untuk memahami laporan teknis dan proses pemecahan masalah.

7. Sistem Perbaikan Pengetahuan (*Knowledge Refining System*)

pada data, belajar dari kesalahan sebelumnya dan meningkatkan data untuk penggunaan di masa depan. Sistem ini membutuhkan kemampuan untuk mengevaluasi serangkaian seperti itu untuk menganalisis alasan keberhasilan dan menarik kesimpulan. Dengan cara ini adalah fondasi untuk informasi yang lebih baik dan alasan praktis.

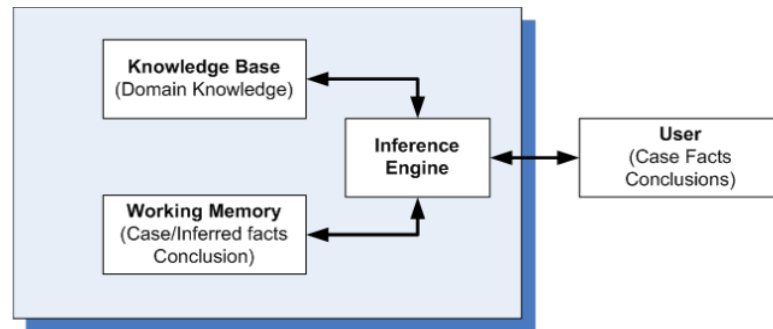
8. Pengguna (*User*)

Secara umum, pengguna sistem pakar bukan ahli (*non-ahli*) yang membutuhkan solusi, saran atau pelatihan (pelatihan) dari berbagai masalah yang ada. Berikut petunjuk Sistem Pakar

Menurut (Zulfian, 2017), petunjuk sistem pakar yaitu:

- a. Mempunyai informasi yang *handle*,
- b. tidak sulit diubah,

- c. Dapat dipakai dibermacam-macam komputer,
- d. mempunyai keahlian beradaptasi.



Gambar 2.4 komponen utama sistem pakar
Sumber:(Zulfian, 2017)

1. Keuntungan Sistem Pakar

Menurut (Zulfian, 2017) . Adanya sistem pakar banyak diambil manfaatnya, antara lain:

- a. Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli,
- b. Bisa melakukan proses secara berulang secara otomatis,
- c. Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar,
- d. Meningkatkan output dan produktivitas,
- e. Meningkatkan kualitas,
- f. Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar,
- g. Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya,
- h. Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan,
- i. Memiliki reabilitas,
- j. Meningkatkan kapabilitas sistem pakar komputer,

- k. Memiliki kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidak pastian,
- l. Sebagai media pelengkap dalam pelatihan,
- m. Meningkatkan kapabilitas dalam penyelesaian masalah,
- n. Menghemat waktu dalam pengambilan keputusan.

2. Kelemahan Sistem Pakar

Yang ada pada sistem pakar, Didalam kelebihan sistem pakar ada juga terdapat beberapa kelemahannya dianta.

- a. Biaya tinggi,
- b. Sulit diluaskan, disebabkan terbatasnya kemampuan dalam membimbing dan ,
- c. Sistem pakar tidak sepenuhnya tepat.

3. Bentuk Sistem Pakar

Dalam sistem pakar ada 4 bentuk sistem pakar yaitu :

- a. Berdiri sendiri: sistem pakar jenis ini merupakan software yang berdiri sendiri tidak bergabung dengan software yang lain,
- b. Berdiri sendiri: sistem pakar jenis ini merupakan software yang berdiri sendiri tidak bergabung dengan software yang lain,
- c. Tergabung: sistem pakar jenis ini merupakan bagian program yang terkandung didalam sebuah algoritma (konvensional), atau merupakan program dimana didalamnya memanggil algoritma subritin lain (konvensional),

- d. Menghubung ke *software* lain: bentuk ini merupakan sistem pakar yang menghubungkan kesuatu paket program tertentu, misalnya dengan DBMS,
- e. Sistem mengabdi: sistem pakar merupakan bagian dari komputer khusus yang dihubungkan dengan suatu fungsi tertentu, misalnya digunakan untuk membantu menganalisis data rata.

4. Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar terdiri dari 2 bagian pokok, yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam kawasan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi dipakai *user* yang bukan pakar untuk mencapai pengetahuan pakar.

Menurut (Zulfian, 2017), berikut ini adalah uraian tentang unsur-unsur sistem pakar.

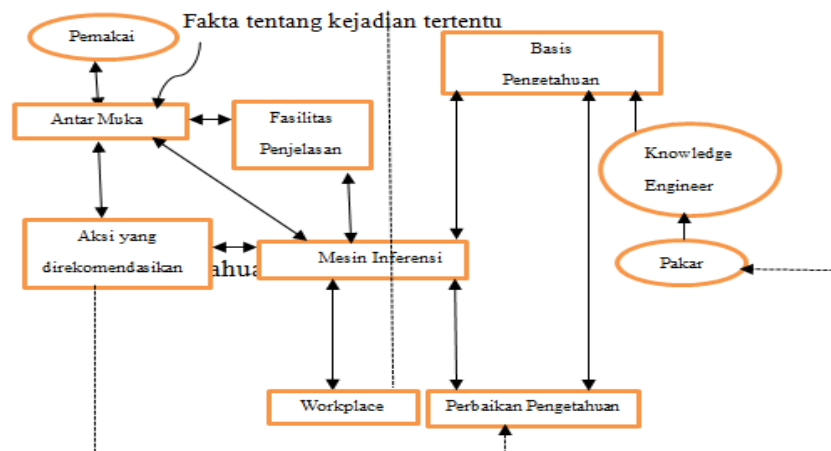
a. Dapatkan pengetahuan

Subsistem ini digunakan untuk memanipulasi pengetahuan sehingga dapat diunduh dari komputer dan disimpan di perpustakaan pengetahuan dengan bentuk unik (sebagai ungkapan pengetahuan).

a. Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Informasi adalah informasi yang menyelesaikan persoalan supaya mudah untuk dipahami.

LINGKUNGAN KONSULTASI DAN LINGKUNGAN PENGEMBANGAN



Gambar 2.5 Struktur Sistem Pakar

Sumber: (Zulfian, 2017)

b. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Mekanisme inferensi adalah sebuah aplikasi yang berdasarkan pada fakta-fakta yang tersimpan dalam basis pengetahuan, aturan, model, dan basis pengetahuan yang ada, memimpin proses pembenaran suatu kondisi pada alur dan uraian.

c. Daerah Kerja (*Blackboard*)

Jelaskan hasil yang belum pasti digunakan untuk membuat keputusan, dan menghadapi masalah yang mungkin timbul, akan memerlukan saran dari sistem khusus yang bertindak sebagai basis data.

d. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Ini dipakai sebagai alat komunikasi antara sistem *user* dan para ahli. Komunikasi ini dilakukan dalam bahasa yang sebaik mungkin dan dilengkapi dengan diagram, agenda, dan bentuk elektronik.

e. Subsistem Penjelasan (*Explanation Subsystem / Justifier*)

Ini menjelaskan kepada pemakai cara menggambar uraian. Keahlian ini sangat penting bagi pemakai yang terbiasa dengan proses transfer pengetahuan dan pemecahan masalah.

f. Sistem Perbaikan Pengetahuan (*Knowledge Refining System*)

Mengembangkan kemampuan (teknologi kognitif canggih) dari para praktisi, belajar tentang kesalahan yang dulu, dan kemudian menemukan informasi yang dapat digunakan seiring waktu akan datang.

g. Pengguna (*User*)

Secara umum, pengguna sistem pakar adalah ahli (bukan pakar) yang membutuhkan solusi, saran atau pelatihan tentang berbagai topik.

Perlu memilih pakar informasi yang tepat untuk membuat program profesional yang efektif. Memperkenalkan informasi yang relevan memungkinkan sistem pakar untuk membuat keputusan yang tepat. (Sutojo et al., 2011).

5. Representasi Pengetahuan

Menurut (Hartati Sri, 2012). Seseorang karena adanya reaksi dalam jiwa dan pikiran yang datang dan terwujud dalam suatu pengetahuan (*knowledge*) di lingkungan dan tempat sekelilingnya. Pemrosesan pengetahuannya yaitu pemrosesan pengutamaan yang dilakukan oleh sistem pakar yaitu seperti yang dibuat oleh sistem informasi tidak pemrosesan data. selanjutnya menghubungkan objek tiruan struktur kaidah JIKA- KEMUDIAN:

- a. JIKA premis KEMUDIAN konklusi
- b. JIKA masukan KEMUDIAN keluaran

- c. JIKA kondisi KEMUDIAN tindakan
- d. JIKA anteseden KEMUDIAN konsekuen
- e. JIKA data KEMUDIAN hasil
- f. JIKA tindakan KEMUDIAN tujuan
- g. JIKA aksi KEMUDIAN reaksi
- h. JIKA gejala KEMUDIAN diagnosa

Penggunaan ini dapat menarik kesimpulan apa pun dengan petunjuk membentuk pada apa yang harus betul sebelum jika mengkliknya, Anda harus memiliki akses ke data sebelum Anda menerimanya. Keadaan bertujuan pada keadaan yang wajib digunakan sebelum diperoleh tindakan. Anteseden menunjukkan keadaan yang berlaku sebelum dampak dirasakan. Data mewakili info yang harus ada dan apa hasilnya. Tindakan mengacu pada tindakan yang harus dilakukan sebelum respons diharapkan. Tindakan dilakukan dengan tindakan yang memengaruhi hasil tindakan tersebut. Menurut (Hartati & Iswanti), gejalanya merujuk pada beberapa kondisi yang menyebabkan kerusakan yang disebabkan oleh penelitian (diagnosis).

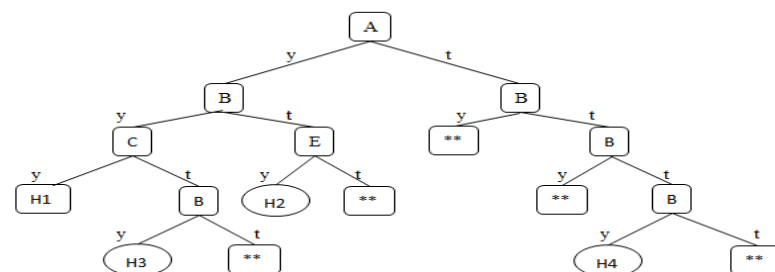
Sebelum aturan produksi diterapkan, langkah-langkah harus diambil berdasarkan pengetahuan yang diperoleh di bidang tertentu. Langkah-langkah ini adalah papan keputusan (decision table) dan kemudian pengetahuan yang didapat selama keputusan kantor.

Pengambilan keputusan adalah sarana untuk mendokumentasikan informasi. Pengambilan keputusan adalah jenis penderitaan yang diperhitungkan saat

membuat aturan. Meskipun aturan dapat diambil langsung dari proses pengambilan keputusan, tetapi aturan yang tepat harus diidentifikasi, prosedur terlebih dahulu harus digunakan untuk membuat pohon keputusan. Ada sejumlah informasi (kondisi) dari proses pengambilan keputusan yang dapat dikurangi untuk membuat aturan yang paling tepat dan tepat. Ikhtisar presentasi dalam aliran pengambilan keputusan strategis dan pengambilan keputusan.

Pada gambar 2.6 berikut keterangannya:

A = bukti A, H1 = hipotesa 1, y = ya
 B = bukti B, H2 = hipotesa 2, t = tidak
 C = bukti C, H3 = hipotesa 3, ** = tidak menghasilkan hipotesa tertentu
 D = bukti D, H4 = hipotesa 4



Gambar 2.6 Pohon Keputusan
Sumber : (Hartati Sri, 2012)

Tabel 2.1 Keputusan

Hipotesa <i>Evidence</i>	Hipotesa 1	Hipotesa 2	Hipotesa 3	Hipotesa 4
Bukti A	Ya	Ya	Ya	Tidak
Bukti B	Ya	Tidak	Ya	Ya
Bukti C	Ya	Tidak	Tidak	Ya
Bukti D	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
Bukti E	Tidak	Ya	Ya	Tidak

Sumber : (Hartati & Iswanti, 2012)

Gambar 2.6 diatas menunjukkan kalau untuk bukti A, B dan C, hipotesis H1 puas. Jika bukti A dan E dimasukkan, hipotesis terwujud. Jika bukti A, B dan E dimasukkan, hipotesis H3 ditampilkan. Hipotesis H4 adalah bukti B, C D. Menandai "r" berarti melengkapi node (bukti) di atas, pengkodean "t" berarti kegagalan.

Penggunaan sistem pakar didalam konsultasi, terutama selama periode konsultasi, adalah masalah bukti dalam sistem secara keseluruhan. Jika Anda tidak melihat gambar tertentu, lihat bagian 2.2. Dalam ilustrasi, masalah dapat muncul di awal sesi konsultasi ketika sistem pakar bertanya apakah ada bukti A, terlepas dari respons pengguna terhadap sistem. B meminta bukti "ya" atau "tidak". Ini berarti bahwa respons pengguna tidak mengganggu sistem. Dalam tabel keputusan bagian 2.2. menunjukkan satu cara untuk melakukan dengan mengubah urutan.

Tabel 2.2 Alternatif Tabel Keputusan

Hipotesa <i>Evidence</i>	Hipotesa 1	Hipotesa 2	Hipotesa 3	Hipotesa 4
Bukti A	Ya	Ya	ya	Tidak
Bukti D	Tidak	Tidak	tidak	ya
Bukti B	Ya	Tidak	ya	Ya
Bukti C	Ya	Tidak	tidak	Ya
Bukti E	Tidak	Ya	ya	Tidak

Sumber: (Hartati Sri, 2012)

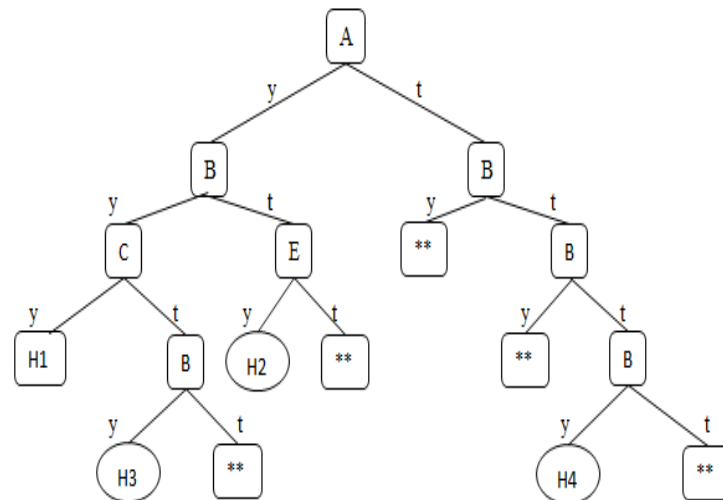
Pada pohon keputusan berikut tabel 2.2nya:

A = Bukti A, H1 = hipotesa 1, y = ya

B = Bukti B, H2 = hipotesa 2, t = tidak

C = Bukti C, H3 = hipotesa 3, ** = tidak menghasilkan hipotesa tertentu

D = Bukti D, H4 = hipotesa 4



Gambar 2.7 Alternatif Pohon Keputusan

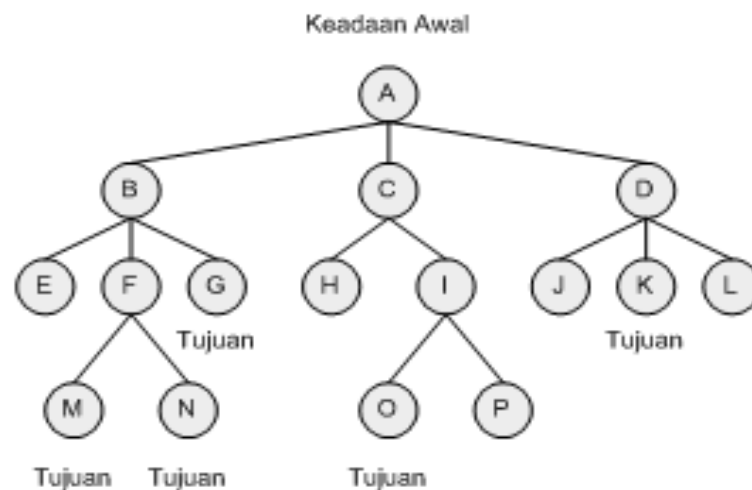
Sumber: (Hartati Sri, 2012)

Gambar 2.7, tiap-tiap itu sendiri tidak berasal dari setiap grafik *node*, yang membenarkan hal r dan t. Ini berarti bahwa jawaban pengguna menyebabkan berbagai masalah.

Untuk mendapatkan informasi dalam sistem pakar tidak gampang dan mudah. Informasi yang diterima dan disediakan, misalnya, hanya tersedia dalam bentuk informasi, dalam bentuk tabel keputusan dan mampu bervariasi dalam teori, tetapi perubahan tersebut kadang-kadang tidak diperbolehkan di daerah-daerah tertentu dari informasi. Dengan kata lain, informasi yang disajikan dalam bentuk informasi yang unik harus mematuhi aturan masing-masing disiplin dan tidak boleh bertentangan.

2.1.2 Forward Chaining

Forward Chaining adalah cara penelusuran diawali peristiwa yang diketahui dan kemudian mengumpulkan data ini untuk segmen *IF* dalam aturan JIKA-KEMUDIAN. Seandainya ada acara yang terkait dengan bagian SE, maka susunan dan basis data ditambahkan ke acara baru (bagian Togo). Setiap kali permainan diawali dari kanan atas. Setiap susunan hanya mampu diproses satu kali. Jalan penyatuannya stop ketika tidak ada aturan lain untuk dilakukan. (Zulfian, 2017).



Gambar 2.8 Pohon Keputusan *Forward Chaining*

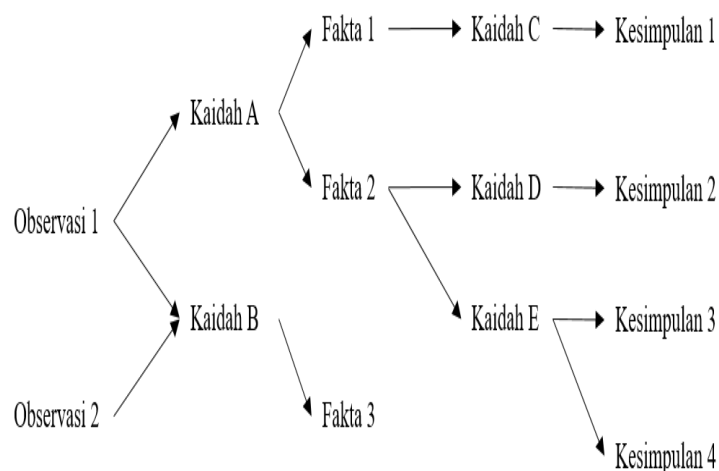
Sumber: (Zulfian, 2017)

Kelebihan:

- Keuntungan pertama dari *forward chaining* yaitu bahwa cara ini bergerak dengan baik bahkan jika masalahnya dimulai dengan mengarahkan dan mengintegrasikan informasi dan kemudian menemukan jalan keluar yang dapat diambil dari informasi itu.
- Metode ini dapat memberikan banyak informasi dari sejumlah kecil data.

Kelemahan:

- a. Kerugian pertama dari cara ini adalah bahwa mungkin tidak ada cara untuk menemukan di mana beberapa fakta lebih penting daripada yang lain.
- b. Sistem dapat mengajukan pertanyaan yang tidak terkait. Jawaban untuk pertanyaan ini penting. Tapi ini membuat pengguna tidak mengerti untuk menjawab topik yang tidak relevan. Verifikasi adalah serangkaian tindakan lain yang memverifikasi bahwa sistem atau perangkat lunak yang dibuat seperti yang dibutuhkan. Beberapa metode pengujian disertakan untuk menguji sistem. (Zulfian, 2017).



Gambar 2.9 Diagram Alur *Forward Chaining*
Sumber: (Zulfian, 2017)

- a. Kerugian pertama dari cara ini adalah bahwa mungkin tidak ada cara untuk menemukan di mana beberapa fakta lebih penting daripada yang lain.

1. Pengujian kotak hitam (*Black-Box Testing*)

Strategi ini diimplementasikan dengan melakukan sistem atau aplikasi untuk skripsi fungsional tanpa melakukan kode aplikasi. Tujuannya adalah untuk menentukan apakah fungsionalitas, aplikasi, input dan output sistem memenuhi persyaratan spesifik. Tes dilakukan dengan melakukan uji kasus yang membuktikan semua tindakan menggunakan sistem atau program, berdasarkan permintaan khusus, dan uji kasus harus dilakukan untuk melakukan tes kotak hitam dengan kasus nyata dan salah.

2. *White-Box Testing* (pengujian kotak putih)

Metode ini dapat dicapai melalui pengujian atau sistem pengembangan perangkat lunak dan kode program untuk menentukan apakah spesifikasi, *input*, dan *output* yang diperlukan dihasilkan. Kotak putih dilakukan dengan memeriksa logika kode tes. Implementasi skenario pengujian dapat mengikuti templat uji templat pemrograman yang ada.

2.1.3 Website

Menurut (Abbdullah, 2018), *Website* (situs *web*) yaitu suatu halaman-halaman web yang berkaitan dengan *file-file* lain. Didalam *website* ada suatu halaman yang disebut dengan *Home Page*. *Home Page* ialah suatu halaman yang pertama kali diketahui disaat seseorang mengunjungi *website*. Dalam *Home Page*, pengunjung dapat menekan *hyperlink* untuk pindah kehalama lain yang tampak dalam *website* tersebut. (Abbdullah, 2018). Website dapat diartikan sebagai suatu

melalui koneksi jaringan yang bisa diperhatikan seluruh dunia, gabungan berisi informasi baik berupa kata-kata, gambar, animasi, suara dan video. Ada beberapa jenis-jenis daripada *website* yaitu:

- a. *Website* statis yaitu jenis website yang isi atau didalamnya selalu tetap, tidak diperbaharui secara berkala, (hanya menampilkan profil dari pemilik).
- b. *Website* dinamis : *website* nya selalu diperbaharui oleh pemilik *website* tersebut (ditampilakn di perusahaan,atau seorang yang berkaitan dengan internet).
- c. *Website* interaktif dimana isi informasinya selalu diperbaharui dari waktu ke waktu (facebook, twiter, bukalapak dll).



Gambar 2.10 Jenis-jenis website
Sumber: (Abbdullah, 2018)

2.1.4 Database

2.1.4.1. Basis Data (Database)

Menurut (Shalahuddin, 2018), Tujuan utama sistem basis data adalah sistem dalam pengguna yang untuk melindungi data atau informasi yang diproses dan untuk mengambil informasi kapan pun diperlukan. Basis data adalah metode penyimpanan data untuk akses yang mudah dan sigap. Persyaratan basis data meliputi entri data, penyimpanan, pemulihan, dan catatan menurut data yang

tersimpan. Salah satu jenis database yang dibutuhkan sistem adalah DBMS. DBMS yaitu memperlihatkan data sistem aplikasi yang dipakai untuk *save*, mengelola. Sistem aplikasi DBMS dipanggil jika mencukupi persyaratan minimum:

- a. Memfasilitasi penolakan akses ke data.
- b. Kemampuan mengelola integritas data.
- c. Kelola akses data.
- d. Seorang dokter yang dapat menangani data cadangan.



Gambar 2.11 Database dan bagiannya
Sumber: (Shalahuddin, 2018)

2.2. Penyakit Rubella

Menurut (Abidin, 2014). Penyakit Rubella termasuk penyakit infeksi ringan. Bila telah terkena penyakit ini, biasanya kita akan kebal secara permanen/ menetap seumur hidup. Namun jika seorang calon ibu tidak kebal terhadap Rubella dan terkena penyakit ini saat hamil muda, kondisi kehamilan ataupun janinnya akan berada dalam bahaya. Ini bisa mengakibatkan keguguran atau bayinya akan lahir dengan berbagai kelainan, ini disebabkan oleh infeksi virus Rubella yang disebut *CRS (Congenital Rubella Syndrome)*.

Menurut (Abidin, 2014). Ada tiga yang mendukung hasil dari jalannya penelitian ini. Variabel 1. adalah penyakit Kelainan sementara (*transient*), Kelainan yang berkembang (*developmental*), dan Kelainan yang menetap (*permanent*). Berikut pengertian dari variabel yang akan dikerjakan untuk menjalanka faktor sistem pakar. Terdapat ciri-ciri penyakit pada Rubella:

1. Penyakit Kelainan Sementara (*transient*)

Kelainan yang timbul dapat berupa pertumbuhan janin terhambat (PJT), pendarahan dibawah kulit akibat jumlah trombosit yang rendah, pembesaran hati dan limpa, dan anemia hemolitik. Umumnya janin PJT memiliki taksiran berat dibawah persentil ke-10. Artinya janin memiliki ukuran kurang dari 90% keseluruhan janin dalam usia kehamilan yang sama. Janin PJT umumnya akan lahir prematur. Pertumbuhan janin terhambat (PJT), diartikan sebagai suatu kondisi dimana janin lebih kecil dari ukuran biometri normal pada usia kehamilan. Kelainan tulang sementara terjadi pada bayi yang terinfeksi dan akan mengalami *meningoecephalitis* (radang otak dan selaput otak) tanpa meninggalkan kelainan *neurologis* (gangguan saraf).



Gambar 2. 12 Terhambatnya bayi berkembang
Sumber : (Abidin, 2014)

a. Penyebab penyakit Kelainan Sementara (*transient*):

Ditularkan melalui kontak dengan cairan tubuh seperti urin atau saliva (air liur atau ludah), transfusi darah, dan transplantasi organ dan juga bisa tertular penyakit ini setelah kontak dengan cairan tubuh dari orang lain yang terinfeksi, ia menyentuh mata atau bagian dalam hidung atau mulut.

b. Gejala yang ditimbulkan pada penyakit Kelainan Sementara (*transient*):

Dalam penyakit ini gejala yang ditimbulkan yaitu: a. Pertumbuhan janin terhambat (*Intra Uterine Growth Restriction*), b. Pendarahan dibawah kulit akibat jumlah trombosit yang rendah (*thrombocytopenic purpura*), c. Pembesaran hati dan limpa (*hepatosplenomegaly*), dan d. Anemia hemolitik (*haemolytic anaemia*).

c. Kelainan-kelainan ini terjadi pada minggu pertama kehidupan bayi dan tidak menyebabkan kelainan menetap. Pencegahan dan Pengobatannya yaitu:

Penyakit ini akan sembuh dengan sendirinya (*self limiting disease*), jadi pengobatan diberikan secara *simptomatis*, sesuai gejala yang ada. Program vaksinasi atau imunisasi merupakan salah satu upaya pencegahan infeksi pada ibu atau bayi/anak serta mengurangi kemungkinan bayi/anak cacat. secara intraamniotik (ke dalam cairan ketuban): a. Sering mencuci tangan, b. pada saat menyentuh anak perlu menghindari air mata atau air liur / ludahnya, c. Tidak boleh makan, minum dari tempat makanan mereka secara bersama dengan yang terdiagnosi, d. Pakaian yang dipakai tidak dibolehkan dipaki orang lain, setelah

membuang popok,tisu,atau lainnya yang terkontaminasi cairan tubuh, cucilah tangan segera dengan bersih.



Gambar 2.13 Lahir dibawah anak normal (prematur)
Sumber : (Abidin, 2014)

2. Penyakit Kelainan Berkembang (*developmental*)

Termasuk dalam kelainan ini adalah tuli sensorineural, retardasi mental dan *insulindependent diabetes mellitus* (IDDM). Kelainan akan timbul berbulan-bulan setelah bayi lahir tetapi cacat yang akan menetap. Rubella kongenital merupakan penyebab terbanyak tuli kongenital di negara-negara maju, tidak mendengar akibat Rubella menimbulkan tuli *unilateral* (satu sisi) dan *bilateral* (dua sisi) dan bervariasi dalam derajat beratnya. IDDM merupakan manifestasi yang sering didapatkan pada CRS dan timbulnya mungkin pada masa remaja atau dewasa. Saat berumur 3-12 bulan beberapa bayi mungkin akan mengalami kemerahan pada kulit (*rubelliform rash*), diare yang persisten, dan radang paru-paru (*pneumonitis*) yang disebut “penyakit yang lambat muncul”. Angka kematian pada kelainan ini sangat tinggi.



Gambar 2.14 Penyakit *Grass Tetany (Hypomagnesemia)*
Sumber : (Abidin, 2014)

1. Penyakit Kelainan Berkembang (*developmental*):

Penyebab penyakit kelainan berkembang ini dikarenakan infeksi penyakit rubella. Gejala yang ditimbulkan pada penyakit ini yaitu, a. Tuli *sensorineural*, b. Retardi mental, dan c. *insulindependent diabetes mellitus* (IDDM). Cara pencegahan dan pengobatannya yaitu: Gangguan pada pendengaran diatasi dengan pemakaian alat bantu dengar, terapi wicara, dan memasukkan anak ke sekolah khusus. Dan pencegahannya dilakukan dengan memberikan vaksinasi atau imunisasi.



Gambar 2.15 Gangguan pendengaran
Sumber : (Abidin, 2014)

3. Penyakit Kelainan yang Menetap (*permanent*)

Gejala penyakit kelainan yang menetap akan mengalami katarak kongenital pada bayi yang ibunya tertular penyakit rubella saat hamil muda.



Gambar 2.16 Penyakit Katarak
Sumber : (Abidin, 2014)

1. Penyebab penyakit Kelainan yang Menetap (*permanent*):

Kelainan yang menetap akibat Rubella kongenital. Sebelum vaksinasi ditemukan, terjadi luar biasa (*outbreak*) CRS di Amerika Serikat. Dua puluh lima tahun kemudian penelitian terhadap kejadian tersebut dilakukan dan hasilnya, sepertiga penderita dapat hidup mandiri secara normal, sepertiga hidup bersama orangtua mereka, dan sepertiga lagi hidup ditempat penampungan.

2. Gejala yang ditimbulkan pada penyakit ini yaitu:

- a. kelainan jantung (*patent ductus*, VSD, *pulmonary valve stenosis*),
- b. kelainan mata (*retinopati*), katarak, *microphthalmia*, *glaukoma*, miopia berat), dan
- c. kelainan syaraf (*microencephaly*), gangguan perkembangan psikomotor.

Cara pengobatan dan pencegahannya : Pengobatan yang dilakukan tergantung pada orang yang terkena.

a. Kelainan jantung diatasi dengan pembedahan, b. Gangguan penglihatan sebaiknya diobati agar penglihatan anak berada pada ketajaman yang terbaik, c. Gangguan perkembangan sebaiknya perlu perhatian dan perawatan khusus.



Gambar 2.17 Kelainan Saraf
Sumber : (Abidin, 2014)

Program vaksinasi atau imunisasi merupakan salah satu upaya pencegahan penyakit Rubella. Beberapa negara mewajibkan semua bayi laki-laki dan perempuan umur 12 dan 15 bulan, pubertas, dan juga wanita pasca pubertas tidak hamil untuk mendapatkan imunisasi Rubella.

Tabel 2.3 Indikator Dan Gejala

Indikator	Gejala
1. Penyakit Kelainan sementara (<i>transient</i>),	1. Pada minggu pertama pada bayi tidak menimbulkan kelainan yang menetap. 2. Pendarahan dibawah kulit akibat jumlah trombosit yang rendah. 3. Pembesaran hati dan limpa. 4. Penurunan jumlah sel darah merah karena

	adanya penghancur sel darah merah berlebihan. 5. Berwarna kuning pada kulit. 6. Ukuran bayi lebih kecil dari ukuran normal.
2. Penyakit Kelainan yang berkembang (<i>developmental</i>)	1. Menyebabkan tuli unilateral (satu sisi) dan tuli bilateral (dua sisi). 2. Kemerahan pada kulit. 3. Diare yang persisten. 4. Radang paru-paru (penyakit yang lambat muncul).
3. Penyakit Kelainan yang menetap (<i>permanent</i>).	1. Pengkapuran pada tulang 2. Ruam kemerahan pada kulit tidak selalu muncul. 3. Gangguan penglihatan yang mengakibatkan kebutaan. 4. Keterbelakangan mental yang sangat berat. 5. Kelainan jantung energi tidak seimbang. 6. kelainan syaraf/gangguan perkembangan psikomotor.

Sumber: (Abidin, 2014)

3.3. Software

Perangkat lunak adalah istilah umum untuk informasi yang terdaftar dan terdaftar secara digital, termasuk program komputer. Dokumen dan berbagai informasi dapat dibaca dan ditulis dari komputer. Definisi perangkat lunak lain adalah pedoman dalam bahasa pemrograman (standar) yang disatukan oleh programmer untuk bekerja pada komputer.

2.3.1. UML *Unified Modelling Language*

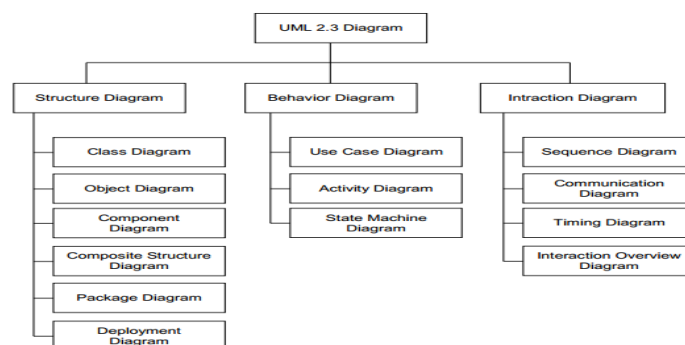
Menurut (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018), UML (*Unified Modeling Language*) adalah arsitektur yang menggambarkan dalam pemograman berorientasi objek salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefenisikan *requirement*, membuat analisis dan desain.



Gambar 2.18 UML

Sumber: (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018)

UML (*Unified Modeling Language*) penulisan yang komplit untuk melakukan visualisasi pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diaram dan teks-teks pendukung yang berisi informasi dan fungsi, dimana untuk membangun, menggambarkan, menspesifikasikan dan me sistem komputer didalam pemodelan objek digunakan secara normal, gunanya menyajikan sistem yang berorientasi objek pada orang lain.



Gambar 2.19 Diagram UML

Sumber : (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018)

Berikut Diagram UML :

Menurut (A.S & Shalahuddin, n.d.). UML mempunyai tiga macam dan kategori. Berikut bagian diagram UML:

- a. Diagram struktur : dipakai untuk mencerminkan suatu struktur statis dari sistem yang dijadikan.
- b. Diagram Perilaku: suatu kumpulan perubahan yang terjadi digunakan untuk mencerminkan perilaku sistem
- c. Diagram interaksi: digunakan pada suatu sistem antara subsistem maupun membayangkan interaksi sistem lain.

Berikut bagian-bagian yang ada pada UML:

1. *Use case*

Menurut (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018). *Use case* yaitu pemodelan perbaikan sistem informasi yang akan dikerjakan. *Use case* mengartikan sistem informasi yang dibuat antara sebuah interaksi satu atau lebih. Secara kasar, *use case* berhak siapa saja memakai pengertian yang ada didalam sebuah sistem informasi. Berikut lambang yang ada pada *use case* diagram.

Tabel 2.4 Simbol Use Case Diagram

Use Case 	Fungsionalisme yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor, biasanya dijadikan dengan memakai kata kerja di utama <i>frase</i> nama <i>use case</i>
Nama aktor 	Orang, cara, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang dibuat diluar sistem informasi itu sendiri, jadi biarpun lambang dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu orang

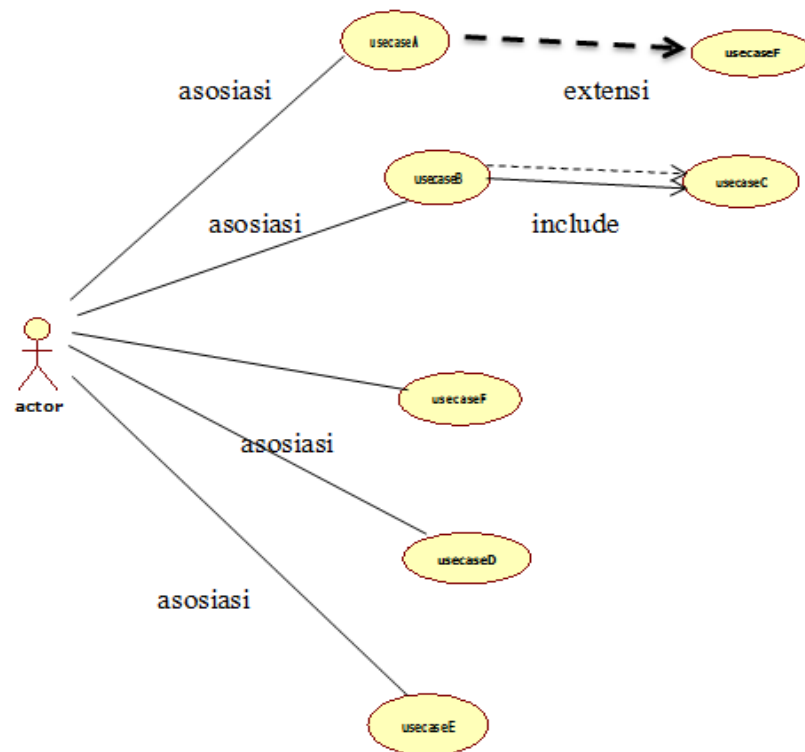
	biasanya dinyatakan memakai kata benda di awal <i>frase</i> nama aktor
oAssiasi / <i>association</i> 	Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor
Extensi / <i>Extend</i> <<Extend>> ----->	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walaupun tanpa <i>use case</i> tambahan itu. Arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang ditambah.
Generalisasi/generalization 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum - khusus) antara 2 buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari fungsi lainnya. Arah panah megarah pada <i>use case</i> yang menjadi generalisasinya (umum).
Menggunakan / <i>include</i> / <i>uses</i> <<include>> -----> <<uses>> 	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalkannya <i>use case</i> ini. Arah mengarah pada <i>use case</i> yang ditambahkan.

Sumber: (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018)

Ada 2 yang paling pertama pada *use case* diantaranya:

- Actor: pada sistem informasi orang yang berhubungan langsung dengan pelaku.
- Use case*:diartikan sebagai Tempat bergantungnya pertukaran perintahyang disediakan.

Berikut adalah gambar dari tabel diatas:



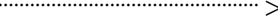
Gambar 2.20 Usecase Diagram
Sumber: (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018)

1. Class Diagram

Menurut (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018), *Class diagram* yang mencerminkan struktur dari segi pengertian ruangan-ruangan yang dibuat untuk membangun sistem. Simbol dan cara atau jalannya dimiliki kelas. operasi atau cara adalah pengertian yang dipunyai oleh suatu kelas yang merupakan merupakan variabel-variabel yang mempunyai suatu kelas.

Pengertian dan ruangan yang ada pada struktur sistem harus dapat dilakukan dengan keperluan.

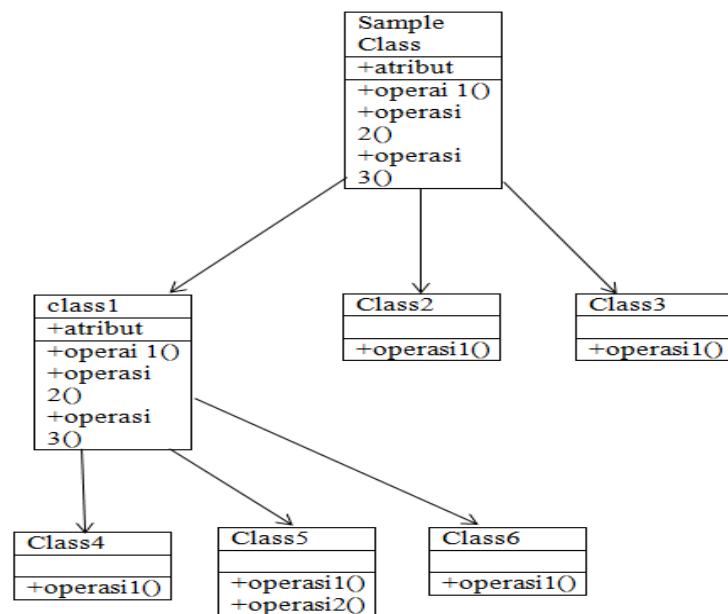
Tabel 2.5 *Simbol Class Diagram*

Simbol	Deskripsi
Kelas nama_kelas +atribut +operasi	Kelas pada struktur sistem
Antarmuka/interface  nama_interface	Dalam pemrograman sama dengan cara <i>interface</i> dalam berorientasi objek
Asosiasi / <i>association</i> 	Relasi antar kelas yang diikuti <i>multiplicity</i> , arti secara unun yang disertai dengan asosiasi.
Asosiasi berarah / <i>directed association</i> 	Relasi antara ruangan dengan arti ruangan yang 1 dipakai oleh ruangan lain, asosiasi biasanya juga diikuti oleh <i>multiplicity</i>
Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus)
Kebergantungan / <i>defedency</i> 	Relasi anata kelas dengan makna kebergantungan antar kelas
Agregasi / <i>aggregation</i> 	Relasi antar ruangan dengan arti seluruh-bagian (<i>whole-part</i>)

Sumber: (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018)

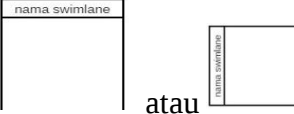
Susunan struktur kelas yang pada diagram kelas sebaiknya memiliki jenis-jenis kelas berikut:

- a. Kelas Main: Kelas yang memiliki fungsi awal dieksekusi ketika sistem dijalankan.
- b. Kelas yang menangani tampilan sistem: Kelas yang mendefinisikan dan mengatur tampilan ke pemakai.
- c. Kelas yang diambil dari pendefinisian *usse case*: Kelas yang menangani fungsi-fungsi yang harus ada diambil dari pendefinisian *usse case*.
- d. Kelas yang diambil dari pendefinisian data: Kelas yang digunakan untuk memegang atau membungkus data menjadi sebuah kesatuan yang diambil maupun akan disimpan ke basis data.



Gambar 2.21 *Class Diagram*
Sumber: (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018)

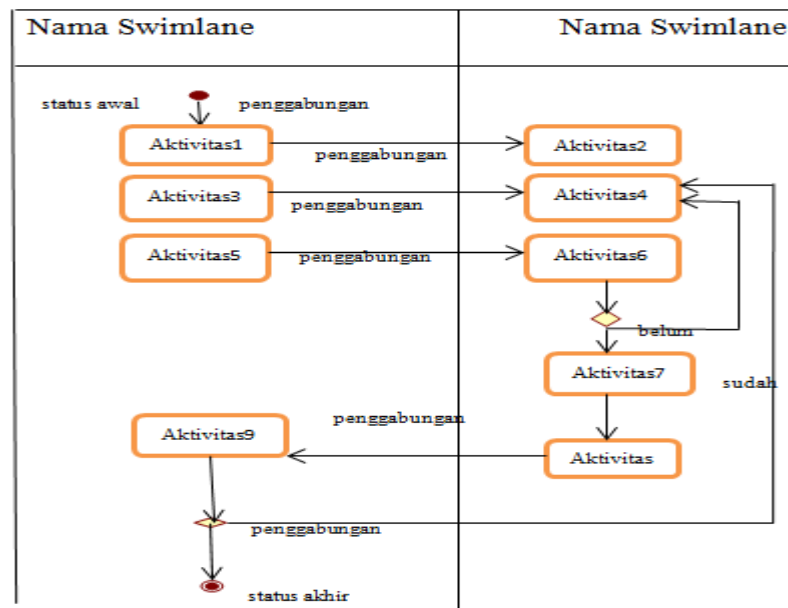
Tabel 2.6 Simbol-simbol pada activity diagram

Simbol	Deskripsi
Status awal 	Sebuah status awal yang memiliki sebuah diagram aktivitas sistem.
Aktifitas 	Dengan kata kerja biasanya diaawali dengan aktivitas. Aktivitas yang pakai sistem.
Percabangan / <i>decision</i> 	Lebih dari satu aktivitas yang dipilih aktivitas, dimana Asosiasi pecabangan.
Penggabungan/ <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lbih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu
Status akhir 	Status akhir yang digunakan sistem, sebuah status akhir memiliki diagram aktivitas
Swimlane 	bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi yang memisahkan organisasi bisnis.

Sumber: (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018)

2. Activity Diagram

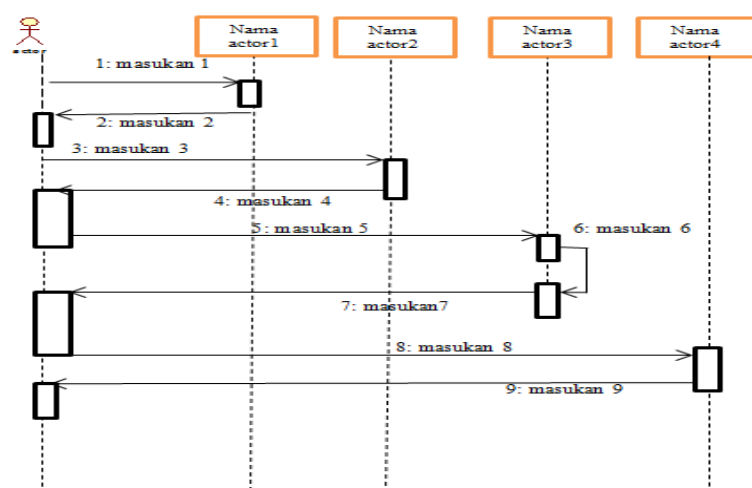
Menurut (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018), pada perangkat lunak jalan atau daftar yang ada diagram aktivitas yang membuat jalan kerja (*activity*) dari satu sistem, Diagram aktivitas mengartikan sesuatu yang dipakai yaitu:



Gambar 2.22 Activity Diagram
Sumber: (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018)

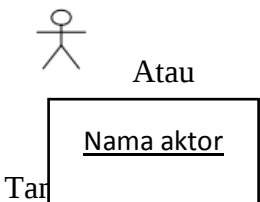
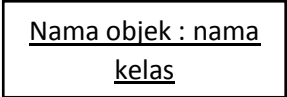
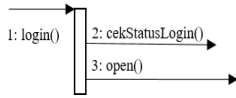
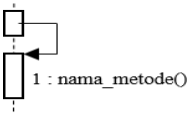
3. Sequence Diagram

Menurut (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018). Diagram sekuen ini menampilkan tanggapan atau reaksi objek pada *use case* dengan pemaparan waktu hidup objek dan pesan yang dikirim dan diterima antar objek.



Gambar 2.23 Sequence Diagram
Sumber: (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018)

Tabel 2.7 Simbol Sequence Diagram

Simbol	Deskripsi
Aktor 	pengguna, jalan atau sistem lain yang berhubungan dengan sistem informasi yang akan dilakukan diluar sistem informasi itu sendiri. Kata benda diawal frase nama actor merupakan belum tentu orang dinyatakan merupakan orang menggunakan.
Garis hidup/ <i>lifeline</i> 	Konunikasi antara <i>actor</i> dan <i>use case</i> yang berhubungan pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> mempunyai hubungan dengan aktor, menerangkan suatu objek.
Objek 	Menjelaskan objek pesan yang berhubungan
Waktu aktif 	Menjelaskan objek dalam keadaan berhubungan,  segala yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dipakai dalamnya. Aktor tidak memiliki waktu aktif.
Pesan tipe <i>create</i> <<create>> 	Menyatakan suatu abjek membuat objek yang lain. Arah panah mengarah pada objek yang dibuat.
Pesan tipe <i>call</i> 1: nama_metode() 	operasi/metode yang ada pada objek lain atau diri sendiri.  Arah panah mengarah pada objek yang memiliki operasi / metode, karena ini memanggil operasi / metode maka operasi / metode yang dipanggil harus ada pada diagram kelas sesuai dengan kelas objek yang berinteraksi.

Pesan tipe <i>send</i> 1 : masukkan 	Menyatakan bahwa suatu objek mengirim data/masukan/informasi ke objek lainnya, arah panah mengarah pada objek yang dikirim.
Pesan tipe return 1 : keluaran 	Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah mengarah pada objek yang menerima kembalian.
Pesan tipe <i>destroy</i> 	Menyatakan suatu objek menyelesaikan hidup objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang diakhiri, sebaiknya bila ada <i>create</i> maka ada <i>destroy</i> .

Sumber: (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018)

4. StarUML

Star UML adalah pemasaran multimedia yang membantu UML (Modeling Language) StarUML memiliki 11 sistem berbeda yang membantu strategi MDA (Drive Model) yang menolong gagasan UML.



Gambar 2.24 StarUML

Sumber: (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018)

Bisnis StarUML dapat meningkatkan produktivitas dan karakter kerja.

Karakteristik StarUML adalah:

1. Dorongan UML:

- a. Gunakan grafik.
- b. Sistem rantai.
- c. Kegiatan menggambar
- d. Diagram

2. Dorongan untuk berbagai bahasa pemrograman:

- a. profil Java, pembuat kode, dan rekayasa permukaan.
- b. C ++ Profil, generator kode cadangan dan rekayasa.
- c. C # Profil cadangan, pembuat kode dan teknik.
- d. Templat Dokumen Microsoft Word dan Generasi.
- e. Microsoft Excel dokumen dan template produksi.
- f. Microsoft PowerPoint dan template produksi.
- g. Produksi kode yang dapat disesuaikan.

3. Dukungan untuk teknologi MDA.

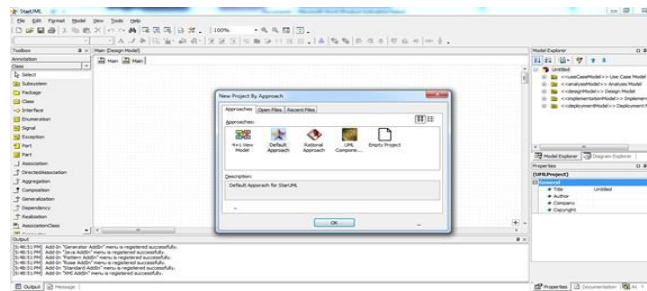
4. Gambar yang diperluas (pilih jenis tabel sendiri).

5. Kemampuan menyesuaikan.

6. Tinggi Kompatibel.

7. Edisi.

8. Pengguna



Gambar 2.25 Tampilan StarUML
Sumber: (A.S & Shalahuddin, n.d. 2018)

5. PHP

Menurut (Jubliee, 2018). PHP merupakan singkatan dari “*Hypertext Preprocessor*”. Pada awalnya PHP merupakan Menurut (Jubliee, 2018). PHP secara singkat disebut sebagai "prekursor ke hypertext". Versi pertama PHP adalah pintasan ke beranda dan dibuat pada 1995 oleh Rasmus Lerdorf, dan pada waktu itu PHP bernama FI (*Form Interpreter*), yang merupakan bentuk skrip yang mengeksekusi data formulir web. Selain itu, *Rasmussen* mengungkapkan kode sumber kepada publik. PHP adalah bahasa scripting yang diintegrasikan ke dalam HTML. PHP adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat situs web yang dinamis dan interaktif. PHP dapat menampilkan atau mengeksport banyak file dalam file, untuk dimasukkan atau sesuai kebutuhan. PHP bahkan dapat berkomunikasi dengan perangkat yang berbeda pada basis data.



Gambar 2.26 Logo php
Sumber: (Jubliee, 2018)



Gambar 2.27 Tampilan awal php
Sumber: (Jubliee, 2018)

```
<?php
```

```
// Sintaks PHP
```

```
?>
```

Terdapat 4 cara menghapus yang dilakukan untuk mengawali pemrograman hypertext preprocessor didalam kode, yaitu:

```
<?php ..... ?>
```

```
<? ..... ?>
```

```
<script language="PHP"> ..... </script>
```

```
<% ..... %>
```

Dari ke 4 cara, sintaks `<?php ... ?>` dan `<? ... ?>` yaitu format yang sering dipakai penngguna. Ada 2 cara untuk menunjukkan suatu kalimat atau string, yaitu memakai arahan echo dan print, tergantung yang memakainya. Pada pemrograman PHP, panduan If Else yaitu panduan yang akan di deteksi jika langkahnya terlaksana. PHP mempunyai 4 model, yaitu jika, jika - lain, jika – lainjika – lain, danberalih (*switch*).

- a. Pernyataan jika , jika penjelasan diarahkan maka permintaan benar akan dipakai jika hanya mempunyai satu keadaan.

```
jika (kondisi) {
```

```
    // Pernyataan / kondisi
```

```
}
```

- b. Pernyataan jika-lain, dipakai jika kita mempunyai 2 keadaan perbandingan. Jika keadaan / permintaan bernilai BENAR, maka permintaan 1 akan dipakaitetapi jika keadaan berjumlah sebaliknya, maka permintaan 2 akan dijalankan. Formatnya:

```
jika (kondisi) {
```

```
    // Pernyataan / kondisi 1
```

```
}
```

```
lain{
```

```
    // Pernyataan / kondisi 2
```

- c. Pernyataan jika – lainjika – Lain, penjelasa ini dipakai jika kita mempunyai peluang untuk keadaan (minimal 3 keadaan). Formatnya:

```
jika (keadaan) {
```

```
    // Pernyataan 1
```

```
}
```

```
lainjika (keadaan2) {
```

```
    // Pernyataan 2
```

```
}
```

```
lain{
```

```
    // Pernyataan 3
```

```
}
```

- d. *Switch* ialah alternatif pengganti jika. Hasil Konstanta-konstanta yang ada di case membandingkan keadaan yang di Perintah switch akan menyeleksi

keadaan yang diberikan. Perbandingan diawali dari konstanta pertama sampai terakhir. Bila menemukan keadaan perintah berhenti, maka program melihat kode konstantanya.

Switch (ekspresi) {

Case “Kondisi 1”;

Pernyataan 1;

Pernyataan 2

Break; Break;

Case “kondisi 2”;

}

6. HTML (*Hyper Text Markup Language*)

HTML ialah pengertian mendasar dan sangat berarti yang dipakai untuk melihat dan menghasilkan situs web yang dibuat, (Jubliee, 2018)

HTML 5. Dunia maya yang paling banyak dibahas HTML 5 mirip dengan HTML biasa yang kami gunakan untuk membuat aplikasi web secara teratur, tetapi html 5 mempunyai kualitas dibandingkan cara sebelumnya. HTML 5 Anda juga dapat memudahkan kode HTML yang ada untuk berbuat lebih banyak. Yang paling penting, akses ke sifat baru, seperti sifat multimedia seperti <Audio> dan <Video>, yaitu cara untuk melakukan audio dan video. Anda perlu menggunakan perintah <embed> untuk meningkatkan ke versi HTML yang lebih lama pada perangkat multimedia. Menambahkan sifat dan tag khusus ke HTML 5 melaksanakan seluruh lebih gampang. Berkas html yang akan mematuhi prinsip-

prinsip desain. Jika kita ingin melakukan sesuatu tentang struktur global, kita tahu beberapa elemen penting dalam file HTML. Elemen-elemen ini termasuk:



Gambar 2.28 Logo HTML
Sumber: (Jubliee, 2018)

- a. Salah satunya. `<html>` + Element adalah label utama jika Anda ingin membaca berkas HTML. Tag ini adalah perintah harus bagi programmer untuk menulis label awal pada berkas HTML. Contoh label yaitu: `<html>` dan berakhir `</html>`
- b. Elemen kuncinya adalah di sebelah tag `<head>` html (`<html>`) yang digunakan merekam informasi tentang berkas web. Item ini berakhir dengan tanda penutup `</head>`.

`<html>`

`<head>`

`</head>`

`</html>`

- c. Elemen Title `<title>` merupakan bagian yang perlu dibuat didalam bagian *head* yang dipakai untuk menyerahkan judul/ informasi pada caption browser Web tentang topic/ tema atau web yang dimunculkan pada berkas browser dari judul tersebut.

```
<html>
```

```
<head>
```

```
    <title Tuliskan Judul disini </title>
```

```
</head>
```

```
</html>
```

- d. Elemen Body *<body>* harus menempatkan teks pada bagian *bod*, bila ingin memunculkan suatu teks yang diketahui dengan sebutan langsung, bagian awal dala berkas *web*.

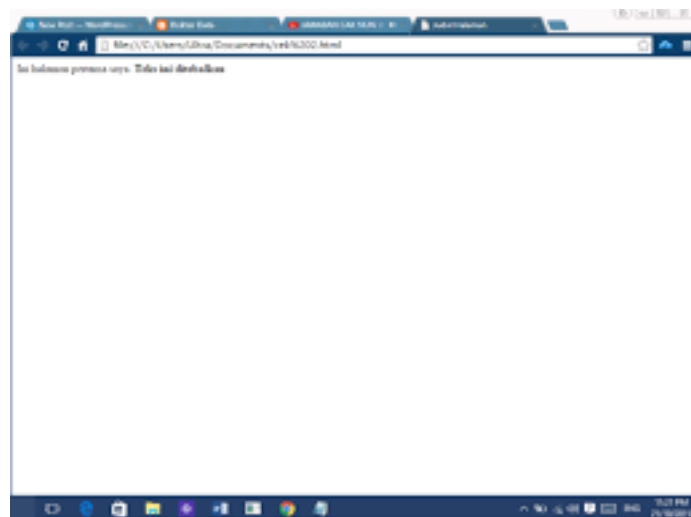
```
<html>
```

```
<head>
```

```
    <title> Tuliskan Judul disini </title>
```

```
</body>
```

```
</html>
```



Gambar 2.29 Tampilan HTML
Sumber:(Jubliee, 2018)

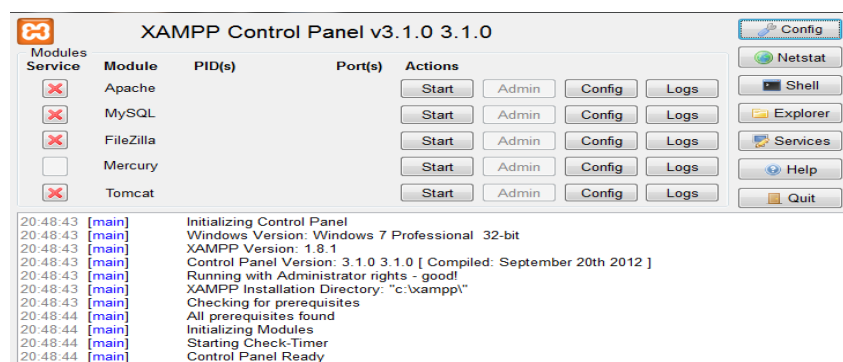
7. XAMPP

XAMPP adalah host langsung (localhost) yang berisi banyak program seperti Apache HTTP Server, MySQL Database serta PHP dan *interpreter Perl*. Nama XAMPP sendiri adalah singkatan dari X (4 sistem operasi dari segala jenis), Apache, MySQL, PHP dan Perl.

Program ini ada di bawah GNU *General Public License* dan ialah server web gratis yang ramah pengguna yang bisa memperlihatkan situs web gratis, instalasi di Linux dan Windows. (Jubliee, 2018) . XAMP meliputi: a. Htdocs, lahir Direktur, c. Phpmyadmin, d



Gambar 2.30 Logo XAMPP
Sumber : (Jubliee, 2018)

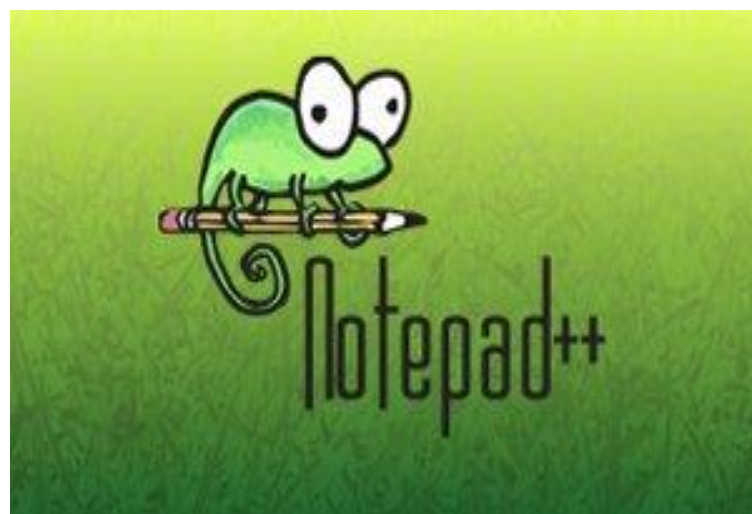


Gambar 2.31 Tampilan awal XAMPP
Sumber : (Jubliee, 2018)

8. Notepad++

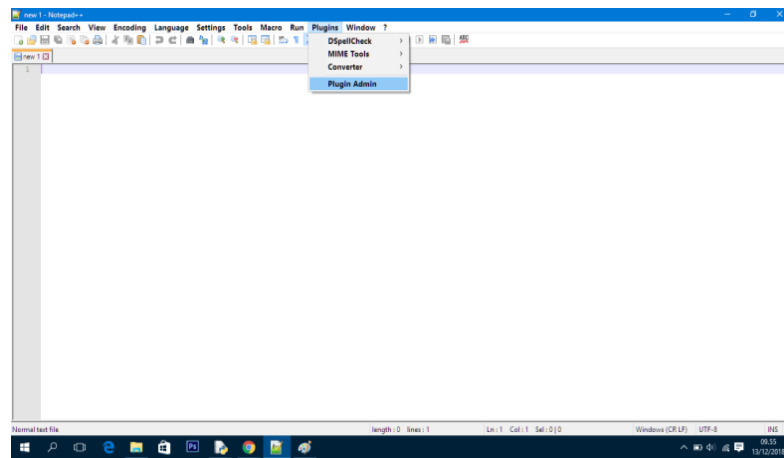
Aplikasi yang dipakai untuk mengikuti naskah dan script kode pemrograman. Software Notepad++ dikerjakan dan diluaskan oleh kelompok Notepad++. Program notepad yang didalam windows mempunyai kelebihan peringkat sebuah program teks editor.

Notepad++ dapat mengetahui tag dan kode bermacam bahasa pemrograman dan bersifat gratis, (Saputra Agus, 2012). *ActionScript*, *Ada*, *ASP*, *Assembler*, *autoIt*, *Batch*, *C*, *C++*, *C#*, *Caml*, *Cmake*, *COBOL*, *CSS*, *D*, *Diff*, *Flash ActionScript*, *Fortran*, *Gui4CLI*, *Haskell*, *HTML*, *Berkas* *INI*, *InnoSetup*, *Java*, *Javascript*, *JSP*, *KiXtart*, *LISP*, *Lua*, *Makefile*, *Matlab*, *MS-DOS*, *NSIS*, *Objective-C*, *Pascal*, *Perl*, *PHP*, *Postscript*, *PowerShell*, *Properties file*, *Python*, *R*, *Resource file*, *Ruby*, *Shell*, *Scheme*, *Smalltalk*, *SQL*, *TCL*, *TeX*, *Visual Basic*, *VHDL*, *Verilog*, *XML*, *YAML*.



Gambar 2.32 Logo Notepad++

Sumber :(Saputra Agus, 2012)



Gambar 2.33 Tampilan Notepad++
Sumber : (Saputra Agus, 2012)

9. MySQL

Kisah ini dibuat pada tahun 1979 oleh Michael "Monty" Widenius, seorang programmer komputer Swedia. Monty telah mengembangkan sistem basis data sederhana yang disebut UNIREG yang menggunakan mesin basis data ISAM tingkat rendah yang diindeks. MySQL adalah multi-pengguna sistem manajemen basis data (DBMS) dengan hampir 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB menjadikan MySQL tersedia bagaiprogram gratis di bawah GNU General Public License (GPL). (Jubliee, 2018)



Gambar 2.34 Logo MySQL
Sumber:(Jubliee, 2018)



Gambar 2. 35 Logo MySQL
Sumber: (Jubliee, 2018)

1. Keistimewaan MySQL

MySQL memiliki berbagai fungsi, termasuk:

- a. Sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac OS X Server, Solaris, Amiga akan selalu jalan dari berbagai MySQL.
- b. Kemungkinan MySQL dapat terus menjalankan macam sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac OS X Server, Solaris, Amiga.
- c. Perangkat lunak sumber terbuka dapat dipakai secara gratis MySQL menyalurkan di bawah GPL open source.
- d. Banyak pengguna. Banyak pengguna dapat menggunakan MySQL sekaligus tanpa masalah atau konflik.
- e. Meningkatkan MySQL adalah pemrosesan query yang sangat cepat dan mudah, dengan kata lain, dapat menangani lebih banyak unit waktu SQL.

- f. Data lain-lain. MySQL memiliki banyak jenis data seperti ditandatangani / tidak ditandatangani, angka mengambang, duplikat, gambar, teks, tanggal, perangko waktu dan banyak lagi.
- g. Tugas dan Fungsi. MySQL memiliki berbagai layanan dan fitur yang mendukung perintah Select and True.
- h. Nama host dan hak enkripsi dengan hak enkripsi pengguna terperinci, beberapa lapisan keamanan seperti tingkat subnet mask memiliki keamanan MYSQL.
- i. Bidang dan batas. MySQL memiliki database besar lebih dari 50 juta catatan dan 60.000 tabel dan 5 miliar baris. Anda juga dapat menetapkan batas hingga 32 indeks di setiap tabel.
- j. Akan bergabung denganmu. MySQL dapat berkomunikasi dengan klien melalui TCP / IP, Unix Socket (UNIX) atau Named Pipe (NT).
- k. lokalisasi. MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan dalam lebih dari dua puluh bahasa untuk klien. Tidak termasuk di Indonesia.
- l. Memakai antarmuka pemrograman, Antarmuka keempat, memiliki macam aplikasi dan bahasa MySQL.
- m. Pengguna dan peralatan. MySQL dilengkapi dengan berbagai alat (tools) untuk mengelola basis data, instruksi untuk setiap perangkat yang tersedia secara online.
- n. Struktur tabel. MySQL memiliki struktur tabel yang lebih fleksibel ketika bekerja dengan ALTER TABLE daripada database lain, seperti PostgreSQL atau Oracle.

2. Kelebihan MySQL

- a. Itu dapat diintegrasikan ke dalam bahasa pemrograman yang paling umum seperti Net, Java, Python, Pearl, bahasa pemrograman paling umum.
- b. ODBC menggunakan sistem *windows* untuk sistem operasi *windows*.
- c. Dapat menggunakan spesifikasi perangkat keras yang rendah karena menghemat lebih banyak memori (dibandingkan dengan basis data lainnya), sehingga mudah digunakan untuk materi pelatihan.
- d. MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan klien dalam lebih dari 20 bahasa.

3. Kekurangan MySQL

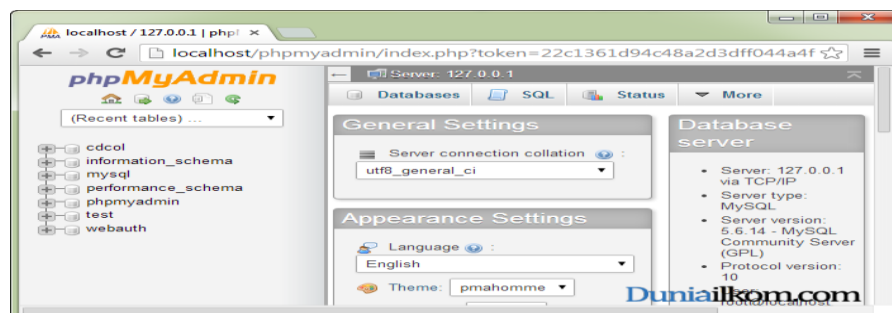
- a. Banyak yang membutuhkan lebih sedikit dukungan untuk pemrograman Visual / Desktop, jadi tidak ada yang menggunakannya untuk aplikasi visual.
- b. Memiliki lisensi GPL membuatnya sulit untuk memecahkan masalah dengan segera, sehingga perusahaan menengah ke atas lebih suka RDBMS berlisensi dan dukungan, seperti Oracle dan MS SQL Server.
- c. Proses big data sulit ditangani, karena ada banyak pertimbangan yang mendukung kemampuan MySQL untuk memproses big data.

9. phpMyAdmin

Menurut (Jubliee, 2018), mudah manajemen MySQL dengan GUI menghapus, meng-update data, dengan menggunakan *phpmyadmin*, dapat membuat *database*. Dengan *Hypertext Preprocessor* (PHP).



Gambar 2.36 logo phpMyadmin
Sumber : (Jubliee, 2018)



Gambar 2.37 Tampilan awal phpMyadmin
Sumber : (Jubliee, 2018)

2.4. Penelitian Terdahulu

Pencarian yang dijadikan sebagai contoh yang relevan dengan mengambil beberapa penelitian terdahulu. Dari pencarian terdahulu tersebut dapat disimpulkan:

1. (Putri & Suhendra, 2016). **Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Air Conditioner Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web.**

Sistem pakar dibuat menggunakan PHP dan database MySQL sehingga menghasilkan sistem pakar berbasis web untuk mendeteksi masalah Air Conditioner menggunakan metode forward chaining. Banyak data yang berkaitan dengan masalah AC dianalisis dan diproses menggunakan forward chaining sistem pakar. Model representasi pengetahuan yang digunakan dalam sistem pakar adalah aturan produksi.

2. (prabandi mustika gayuh, Musthofa Budi Syamsulhuda, 2018). **Beberapa Faktor Yang Berhubungan Dengan Penerimaan Ibu Terhadap Imunisasi Measles Rubella Pada Anak SD Di Desa Gumpang, Kecamatan Kartasura, Kabupaten Suharjo.** Penelitian ini ialah penelitian kuantitatif dengan pendekatan desain studi *cross sectional*. Teknik pengambilan sampel yang dipakai ialah teknik *systematic random sampling*. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara univariat dan *bivariat* menggunakan uji *chi-square*.

3. (Sembiring & Roza, 2016). **Aplikasi Diagnosis Infeksi Torch Pada Kehamilan.** Aplikasi diagnosis yang dibangun merupakan sebuah sistem pakar dengan sistem penalaran yang diterapkan adalah metode *forward chaining* dan teknik representasi pengetahuan menggunakan *production rule*. Analisis dan perancang aplikasi menggunakan pendekatan berbasis obyek melalui diagram UML dan memanfaatkan *framework phonegap* untuk dapat dijalankan pada perangkat *mobile* yang berbasis android.

4. (Ramanda, 2015). **Penerapan Sistem Pakar Untuk Mnedoagnosa Penyakit Pada Kehamilan.** Untuk menemukan solusi atau kemungkinan penyakit yang diderita, Sistem Pakar ini menghasilkan keluaran berupa

kemungkinan penyakit kehamilan yang diderita berdasarkan gejala yang dirasakan. Sistem ini menggunakan metode *Forward Chaining*. Dengan suatu program aplikasi komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang atau beberapa orang pakar. Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah, dan memberikan informasi kepada pasien mengenai je nis penyakit kehamilan yang di derita oleh pasien.

5. (Kussanti & Leliana, 2018). **Program Kampanye Humas Puskesmas Kecamatan Palmerah Dalam Upaya Preventif Bahaya Campak dan Rubella Di Masyarakat (2018)**. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis deskriptif, dimana penelitian menganalisis berdasarkan sumber-sumber bacaan dan hasil analisis dari sumber bacaan yang didapatkan penulis dari berbagai studi literature ditelaah dan disimpulkan serta dipaparkan secara rinci dan jelas mengenai keadaan yang sebenarnya Teknik pengumpulan data menggunakan teknik pengumpulan data primer dan sekunder yang kemudian diolah, dianalisis dan dirumuskan menjadi rekomendasi. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik pengumpulan data primer dan sekunder yang kemudian diolah, dianalisis dan dirumuskan menjadi rekomendasi.

6. (Herlina Tutiek, 2019). ***Factor Analysis on Measles after The 2017 Measles Rubella Vaccine Campaign in Magetan District . The research purpose***

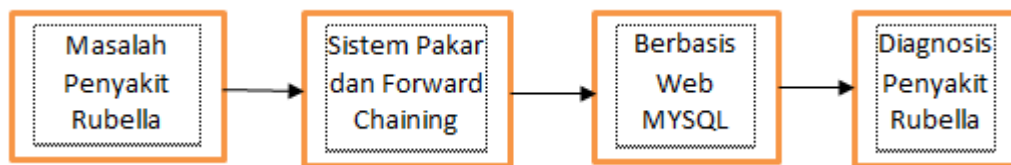
was to analyze the factor of measles after the 2017 measles rubella vaccine campaign in Magetan Regency. This research used retrospective case control research design, the case sample was all the measles patients after the MR vaccine campaign until July 2018, as many as 16. The control sample was a part of the Magetan Regency population who did not suffer measles, as many as 64, determined with a ratio of 1:4. The research variables were immunization status, gender, exclusive breastfeeding, patient contact history, and knowledge of measles. The results showed that there is an effect of immunization status on the incidence of measles. The probability of someone who was not immunized is 81% for measles infection compared to those who are immunized. There is no influence of gender, exclusive breastfeeding, patient contact history, and knowledge of measles on the incidence of measles. Conclusion: immunization factor is the dominant factor that influence the incidence of measles. Suggestion: to reduce morbidity and mortality rates due to measles, Health Center (Puskesmas) is expected to increase the coverage of measles immunization, supported by highest quality of vaccine and techniques.

2.5 Kerangka Berpikir

Para orangtua dan ibu hamil lebih berhati-hati dalam melindungi anak dan janin dari penyakit Rubella. Sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit Rubella dipakai sebagai seleksi untuk membantu masyarakat khususnya Dengan memakai metode *Forward Chaining* berbasis *Web* sangat mendukung orang tua dimanapun dan kapanpun dalam menyaksikan dan mengerjakan penyakit apa yang ada pada

anak tersebut, sehingga bisa lebih waspada agar angka kematian dan kecacatan pada anak berkurang. Pengesahan sistem pakar ini lebih cepat dan efektif.

Dengan berbasiskan sistem *Web* diharapkan tingkat kemudahan.



Gambar 2.38 Kerangka Berfikir
Sumber : Data Penelitian 2019

Dalam kerangka berfikir, ada beberapa uraiannya yaitu:

- a. Masalah Penyakit Rubella: variabel penyakit metabolik pada rubella yang mempunyai 3, yaitu: Kelainan sementara (*transient*), kedua Kelainan yang berkembang (*developmental*), dan ketiga Kelainan yang menetap (*permanent*).
- b. Yang membentuk sistem pakar mendiagnosis penyakit Rubella pada manusia dengan menggunakan metode *Forward Chaining*.
- c. Berbasis *Web* dan MySQL: pencarian ini dipakai tools berbasis *Web* dan MySQL
- d. Diagnosis penyakit Rubella: jenis penyakit Rubella dan cara penanganannya menurut hasil penjabaran penelitian maka didapatkan diagnosis.