BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tempat Penelitian

2.1.1 Profil Instansi

CIRAI – *Community-based and Integrated Research of Avian Influenza* adalah salah satu kelompok kerja yang dilakukan oleh **Unit Penelitian Kesehatan (UPK) Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran – Rumah Sakit Hasan Sadikin** tentang penyakit flu burung (sekarang meng-*generalize* pada penyakit influenza), bekerja sama dengan *Colorado University* dan Dinas kesehatan serta Dinas Peternakan provinsi Jawa Barat.

Seluruh jajaran sivitas akademika FK Unpad - RSHS, memberikan perhatian sangat besar terhadap penelitian. Institusi ini memberikan penambahan sumber daya untuk penelitian, pengembangan laboratorium, dan mengakomodasikan pertemuan-pertemuan khusus untuk membahas penelitian. Momentum ini sebaiknya di manfaatkan oleh kita semua untuk meningkatan kredibilitas institusi dan karir kita khususnya dalam penelitian. Dalam hal ini, **Unit Penelitian Kesehatan** saat ini masih berusaha mengembangkan *working group*, kapasitas laboratorium sambil memperbaiki sistem administrasi dan pendataan penelitian. Disamping upaya ini, minat dari institusi luar yang ingin bekerja sama sangat besar. Dewasa ini ini sudah terbentuk 6 *working group*. Dibidang infeksi, difokuskan pada *Tuberkulosis, HIV*, dan *Clinical Infectious*

Disease (Influenza dan *Dengue*) dimana CIRAI ada didalamnya. Di bidang Onkologi, kelompok kerja yang sudah mulai bergerak aktif adalah kelompok *Ca Cervix* dan *Human Papiloma Virus*. Masing-masing kelompok kerja diharapkan akan dapat menggarap aspek yang luas mulai dari topic ilmiah dasar sampai penelitian aplikatif, agar sumbangan di berbagai lini bisa tampak. Dalam pelaksanaannya sinergi kegiatan tetap sangat diharapkan karena secara praktis kegiatan pengembangan dan penelitian bidang kesehatan menggunakan metodologi dan instrumen yang sama.

2.1.2 Sejarah Instansi

Unit Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran/Rumah Sakit Hasan Sadikin (selanjutnya disebut UPK-FKUP/RSHS) didirikan pada tahun 1991 berdasarkan Surat Keputusan Bersama (SKB) Dekan FK UNPAD No.14/PT06.H4.FK/Kep/N/91 dan Direktur RS Hasan Sadikin Bandung No. 801A/D/IV/Kepeg/III/1991. Berdirinya UPK-FKUP/RSHS tersebut antara lain dilatarbelakangi oleh

1. Program Fakultas Kedokteran UNPAD untuk membina dan mengembangkan kegiatan-kegiatan penelitian di kalangan staf akademik sebagai bagian bagian perwujudan Tri Dharma Perguruan Tinggi.
2. Piagam kerja sama antara Universitas Padjadjaran dengan *Vlaamse Interuniversitaire Raad* (VLIR) Belgia yang ditandatangani pada tahun 1986 dengan tujuan untuk mengembangkan kegiatan dan lembaga epidemiologi

klinik dan biostatistik dalam rangka turut serta meningkatkan status kesehatan di Jawa Barat.

3. Keterlibatan peneliti yang berasal dari lembaga berbeda yang tidak dapat dipisahkan, yaitu Fakultas Kedokteran UNPAD sebagai lembaga pendidikan dan Rumah Sakit Umum Pusat dr. Hasan Sadikin sebagai lembaga pelayanan kesehatan.
4. Pemikiran bahwa penelitian kesehatan merupakan kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dalam mengembangkan dan mengantisipasi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Bertitik tolak pada SKB tersebut, pada awalnya kegiatan UPK-FKUP/RSHS dititikberatkan pada bidang kajian epidemiologi klinik yang ditopang oleh adanya 8 kelompok studi yang terlibat dalam program kerja sama UNPAD – VLIR Belgia.

Mengingat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, semakin beragamnya tantangan dan peluang yang dihadapi, serta diperlukan pendekatan multidisiplin dalam mengatasi permasalahan kesehatan yang berkembang, maka UPK-FKUP/RSHS telah pula mengembangkan kegiatannya yang meliputi bidang kajian ilmu kedokteran dasar, ilmu kedokteran klinik hingga bidang kesehatan masyarakat termasuk epidemiologi klinik dan biostatistik yang sebelumnya telah dikembangkan serta bidang manajemen pelayanan kesehatan. Wujud pelaksanaan kegiatan tersebut berupa penelitian, pelatihan dan publikasi ilmiah.

2.1.3 Logo Instansi

Logo CIRAI sendiri sebenarnya belum memiliki bentuk baku, berikut logo sementara yang dimiliki oleh CIRAI:



Gambar 2.1 Logo CIRAI (*Community-based And Integrated Research of Avian Influenza)*

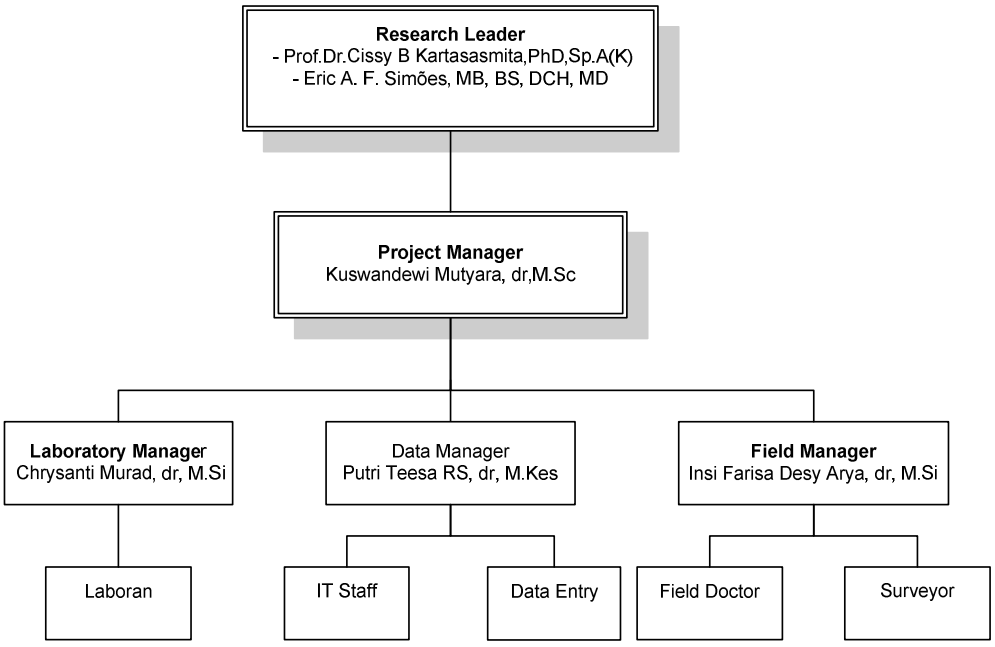
Logo CIRAI mencerminkan lambang sebuah komunitas, dimana pengertian komunitas itu sendiri adalah "*Sebuah kelompok sosial dari beberapa organisme yang berbagi lingkungan, umumnya memiliki ketertarikan dan habitat yang sama. Dalam komunitas manusia, individu-individu di dalamnya dapat*

memiliki maksud, kepercayaan, sumber daya, preferensi, kebutuhan, risiko dan sejumlah kondisi lain yang serupa". Organisasi disini karena CIRAI melibatkan beberapa pihak luar seperti *Colorado University*, Dinas Peternakan dan lain – lain.

Sedangkan gambar virus didalamnya adalah virus avian influenza dimana komunitas ini menitik beratkan pada penelitian virus tersebut.

2.1.4 Struktur Organisasi

Berikut ini adalah struktur organisasi dari *working group* atau kelompok kerja *Community and Integrated Research of Avian Influenza* (CIRAI):



Gambar 2.2 Struktur Organisasi CIRAI

2.1.1.1. *Research Leader*

Pimpinan penelitian atau *Research Leader* merupakan pimpinan tertinggi penelitian. Bertugas mengendalikan kegiatan manajerial serta berperan dalam pengendalian kerjasama antara satu bagian dengan bagian yang lainnya, tugas utamanya adalah memimpin penelitian dan bertanggung jawab terhadap seluruh kelangsungan hidup penelitian.

2.1.1.2. *Project Manager*

Bertanggung jawab dalam mengawasi dan koordinasi pembangunan sebuah proyek penelitian, melakukan evaluasi, estimasi waktu dan mengambil keputusan menyangkut pembangunan suatu proyek penelitian.

2.1.1.3. *Laboratory Manager*

Bertanggung jawab dalam mengawasi dan koordinasi tentang kegiatan laboratorium untuk penelitian, termasuk didalamnya pengadaan alat dan hasil penelitian dari *specimen* yang didapat di lapangan oleh dokter lapangan.

2.1.1.4. *Fields Manager*

Bertanggung jawab dalam mengawasi dan koordinasi tentang kegiatan penelitian dilapangan baik itu dokter lapangan di setiap puskesmas yang ditugaskan dan surveyor lapangan.

2.1.1.5. *Data Manager*

Bertanggung jawab dalam mengawasi dan koordinasi tentang semua aliran data penelitian yang masuk, pengolahannya sampai *reporting* data yang dihasilkan. Membawahi bidang IT dan *data entry* yang bertugas untuk memasukkan data penelitian ke dalam system yang dibuat oleh team IT.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Informasi

Pengertian Sistem Informasi sendiri mempunyai banyak versi, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Sistem informasi adalah aplikasi komputer untuk mendukung operasi dari suatu organisasi: operasi, instalasi, dan perawatan komputer, perangkat lunak, dan data.
2. Sistem Informasi adalah sekumpulan komponen dari informasi yang saling terintegrasi untuk mencapai tujuan yang spesifik. Komponen yang dimaksud adalah komponen input, model, output, teknologi, basis data (data base), kontrol atau komponen pengendali.
3. Sistem Informasi adalah Proses yang menjalankan fungsi mengumpulkan, memproses, menyimpan, menganalisis, dan menyebarkan informasi untuk kepentingan tertentu; kebanyakan SI dikomputerisasi.
4. Sistem informasi adalah sekumpulan komponen pembentuk sistem yang mempunyai keterkaitan antara satu komponen dengan komponen lainnya yang

bertujuan menghasilkan suatu informasi dalam suatu bidang tertentu. Dalam sistem informasi diperlukannya klasifikasi alur informasi, hal ini disebabkan keanekaragaman kebutuhan akan suatu informasi oleh pengguna informasi. Kriteria dari sistem informasi antara lain, fleksibel, efektif dan efisien.

5. Sistem informasi adalah kumpulan antara sub-sub sistem yang saling berhubungan yang membentuk suatu komponen yang didalamnya mencakup input-proses-output yang berhubungan dengan pengolaan informasi (data yang telah dioleh sehingga lebih berguna bagi user)
6. Suatu sistem informasi (SI) atau information system (IS) merupakan aransemen dari orang, data, proses-proses, dan antar-muka yang berinteraksi mendukung dan memperbaiki beberapa operasi sehari-hari dalam suatu bisnis termasuk mendukung memecahkan soal dan kebutuhan pembuat-keputusan manejemen dan para pengguna yang berpengalaman di bidangnya.

2.2.2 Data

Data adalah fakta atau apapun yang dapat digunakan sebagai input dan menghasilkan informasi. Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian dan kesatuan kenyataan. Data merupakan suatu istilah yang berbentuk jamak dari kata “datum” yang berarti fakta atau bagian dari fakta yang mengandung arti yang menghubungkan dengan kenyataan, simbol-simbol, gambar-gambar, kata-kata, angka-angka, hurufhuruf yang menunjukan suatu ide, objek, kondisi dan situasi. Menurut the Liang Gie: ”Data atau bahan keterangan adalah hal atau peristiwa kenyataan lainnya apapun yang mendukung suatu

pengetahuan untuk dijadikan dasar guna penyusunan keterangan pembuatan kesimpulan atau penetapan keputusan, atau data ibarat bahan mentah yang melalui pengolahannya tertentu lalu menjadi keterangan (informasi)". Kumpulan data yang saling berkaitan, berhubungan yang disimpan secara bersama-sama sedemikian rupa tanpa pengulangan yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai

kebutuhan disebut basis data (database). Data-data ini harus mengandung semua informasi untuk mendukung semua kebutuhan sistem. Proses dasar yang dimiliki oleh database ada empat, yaitu:

1. Pembuatan data-data baru (*create database*)
2. Penambahan data (*insert*)
3. Mengubah data (*update*)
4. Menghapus data (*delete*)

Database merupakan salah satu komponen yang penting dalam sistem informasi, karena merupakan basis dalam menyediakan informasi pada para pengguna. *Database* menjadi penting karena munculnya beberapa masalah bila tidak menggunakan data yang terpusat, seperti adanya duplikasi data, hubungan antar data tidak jelas, organisasi data dan update menjadi rumit. Jadi tujuan dari pengaturan data dengan menggunakan database adalah :

a. Menyediakan penyimpanan data untuk dapat digunakan oleh organisasi saat sekarang dan masa yang akan datang.

b. Cara pemasukan data sehingga memudahkan tugas operator dan menyangkut pula waktu yang diperlukan oleh pemakai untuk mendapatkan data serta hak-hak yang dimiliki terhadap data yang ditangani.
c. Pengendalian data untuk setiap siklus agar data selalu up-todate dan dapat mencerminakan perubahan spesifik yang terjadi di setiap sistem.
d. Pengamanan data terhadap kemungkinan penambahan, modifikasi, pencurian dan gangguan-gangguan lain. Penyusunan basis data meliputi proses memasukkan data kedalam media penyimpanan data, dan diatur dengan menggunakan perangkat Sistem Manajemen Basis Data (*Database Management System / DBMS*).

2.2.3 Pengenalan Pola, *Data Mining*, dan *Machine Learning*

Pengenalan pola adalah suatu disiplin ilmu yang mempelajari cara-cara mengklasifikasikan obyek ke beberapa kelas atau kategori dan mengenali kecenderungan data. Tergantung pada aplikasinya, obyek-obyek ini bisa berupa pasien, mahasiswa, pemohon kredit, image atau signal atau pengukuran lain yang perlu diklasifikasikan atau dicari fungsi regresinya (Santoso, 2007).

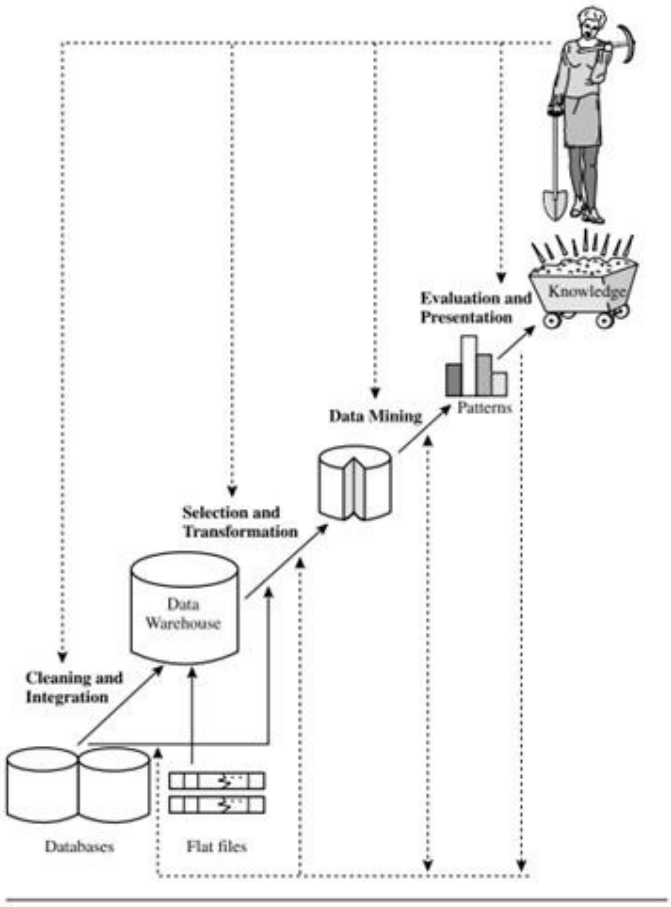
Data mining diartikan sebagai suatu proses ekstraksi informasi berguna dan potensial dari sekumpulan data yang terdapat secara implisit dalam suatu basis data. Pada dasarnya *data mining* berhubungan dengan analisa data dan penggunaan teknik-teknik perangkat lunak untuk mencari pola dan keteraturan dalam himpunan data yang sifatnya tersembunyi.

Machine Learning adalah suatu area dalam *artificial intelligence* atau kecerdasan buatan yang berhubungan dengan pengembangan teknik-teknik yang bisa diprogramkan dan belajar dari data masa lalu. Pengenalan pola, *data mining* dan *machine learning* sering dipakai untuk menyebut sesuatu yang sama. Bidang ini bersinggungan dengan ilmu probabilitas dan statistik kadang juga optimasi. *Machine learning* menjadi alat analisis dalam *data mining* (Santoso, 2007).

Dengan diperolehnya informasi-informasi yang berguna dari data-data yang ada, hubungan antara item dalam transaksi, maupun informasi informasi-yang potensial, selanjutnya dapat diekstrak dan dianalisa dan diteliti lebih lanjut dari berbagai sudut pandang. Informasi yang ditemukan ini selanjutnya dapat diaplikasikan untuk aplikasi manajemen, melakukan *query processing*, pengambilan keputusan dan lain sebagainya. Dengan semakin berkembangnya kebutuhan akan informasi, semakin banyak pula bidang-bidang yang rnenerapkan konsep *data mining*.

2.2.3.1 Tahapan Data Mining

Dalam proses data mining, data-data yang ada, tidak dapat langsung diolah dengan menggunakan sistem data mining. Data-data tersebut harus dipersiapkan terlebih dahulu agar hasil yang diperoleh dapat lebih maksimal, dan waktu komputasinya lebih minimal. Proses persiapan data ini sendiri dapat mencapai 60% dari keseluruhan proses dalam data mining. Adapun tahapan-tahapan yang harus dilalui dalam proses data mining antara lain:



Gambar 2.3 Tahapan Data Mining

1. Pembersihan Data (*Data Cleaning)*

Pembersihan data merupakan proses menghilangkan *noise* dan data yang tidak konsisten atau data tidak relevan. Pada umumnya data yang diperoleh, baik dari database suatu perusahaan maupun hasil eksperimen, memiliki isian-isian yang tidak sempurna seperti data yang hilang, data yang tidak valid atau juga hanya sekedar salah ketik. Selain itu, ada juga atribut-atribut data yang tidak relevan dengan hipotesa data mining yang

dimiliki. Data-data yang tidak relevan itu juga lebih baik dibuang. Pembersihan data juga akan mempengaruhi performasi dari teknik data mining karena data yang ditangani akan berkurang jumlah dan kompleksitasnya.

2. Seleksi Data (*Data Selection)*

   Data yang ada pada database sering kali tidak semuanya dipakai, oleh karena itu hanya data yang sesuai untuk dianalisis yang akan diambil dari database.

3. Integrasi Data *(Data Integration)*

   Integrasi data merupakan penggabungan data dari berbagai *database* ke dalam satu *database* baru. Tidak jarang data yang diperlukan untuk *data mining* tidak hanya berasal dari satu *database* tetapi juga berasal dari beberapa *database* atau file teks. Integrasi data dilakukan pada atribut-aribut yang mengidentifikasikan entitas-entitas yang unik seperti atribut nama, jenis produk, nomor pelanggan dan lainnya. Integrasi data perlu dilakukan secara cermat karena kesalahan pada integrasi data bisa menghasilkan hasil yang menyimpang dan bahkan menyesatkan pengambilan aksi nantinya.

4. Transformasi Data (*Data Transformation)*

Transformasi data melakukan peringkasan data dengan mengasumsikan bahwa data telah tersimpan dalam tempat penyimpanan tunggal. Pada langkah terakhir, data telah di ekstrak dari banyak basis data ke dalam basis data tunggal. Tipe peringkasan yang dikerjakan dalam langkah ini mirip dengan peringkasan yang dikerjakan selama tahap ekstraksi.

5. Proses Mining

Merupakan suatu proses utama saat metode diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data. Didalamnya termasuk proses menjalankan algoritma, setelah semua proses sebelumnya dikerjakan, maka algoritma data mining sudah siap untuk dijalankan.

6. Presentasi Pengetahuan

Merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna. Tahap terakhir dari proses data mining adalah bagaimana memformulasikan keputusan atau aksi dari hasil analisis yang didapat. Ada kalanya hal ini harus melibatkan orang-orang yang tidak memahami data mining. Karenanya presentasi hasil data mining dalam bentuk pengetahuan yang bisa dipahami semua orang adalah satu tahapan yang diperlukan dalam proses data mining. Dalam presentasi ini, visualisasi juga bisa membantu mengkomunikasikan hasil data mining (Han, 2006).

2.2.3.2 Teknik Data Mining

Berikut beberapa jenis teknik Data Mining yang paling populer dikenal dan digunakan:

1. *Association Rule Mining*

Association rule mining adalah teknik mining untuk menemukan aturan assosiatif antara suatu kombinasi item. Penting tidaknya suatu aturan assosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, support yaitu persentase kombinasi item tsb. dalam database dan *confidence* yaitu kuatnya hubungan antar item dalam aturan assosiatif. Algoritma yang paling populer dikenal sebagai Apriori dengan paradigma generate and test, yaitu pembuatan kandidat kombinasi item yang mungkin berdasar aturan tertentu lalu diuji apakah kombinasi item tersebut memenuhi syarat support minimum. Kombinasi item yang memenuhi syarat tsb. disebut *frequent itemset*, yang nantinya dipakai untuk membuat aturan-aturan yang memenuhi syarat confidence minimum. Algoritma baru yang lebih efisien bernama FP-Tree.

2. *Classification*

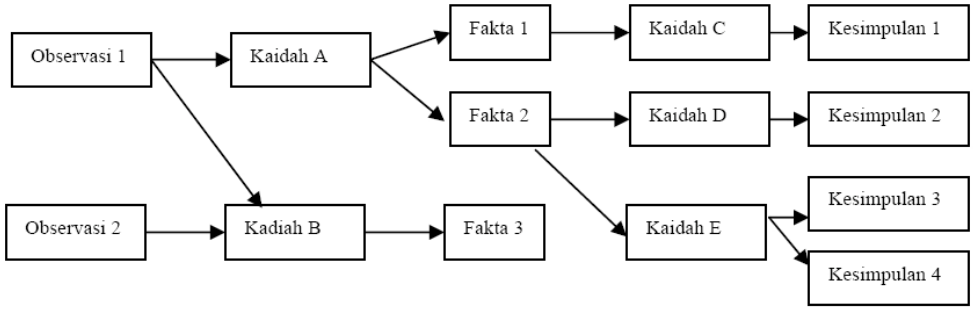
Klasifikasi data adalah suatu proses yang menemukan properti-properti yang sama pada sebuah himpunan obyek di dalarn sebuah basis data, dan mengklasifikasikannya ke dalam kelas-kelas yang berbeda menurut model klasifikasi yang ditetapkan (Badriyah, 2007).

Classification adalah proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat

memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui. Model itu sendiri bisa berupa aturan "jika-maka", berupa *decision tree*, formula matematis atau *neural network*. *Decision tree* adalah salah satu metode *classification* yang paling populer karena mudah untuk diinterpretasi oleh manusia.

Decision tree merupakan struktur *flowchart* yang menyerupai *tree* (pohon), dimana setiap simpul internal menandakan suatu tes pada atribut, setiap cabang merepresentasikan hasil tes, dan simpul daun merepresentasikan kelas atau distribusi kelas. Alur pada decision tree di telusuri dari simpul akar ke simpul daun yang memegang prediksi kelas untuk contoh tersebut. *Decision tree* mudah untuk dikonversi ke aturan klasifikasi (Kusnawi,2007).

Forward Chaining atau disebut juga penalaran maju adalah aturan-aturan diuji satu demi satu dalam urutan tertentu. *Inference Engine* akan mencocokkan fakta atau statement dalam *Knowledge Base* dengan situasi yang dinyatakan dalam rule bagian IF. Jika fakta yang ada dalam *Knowledge Base* sudah sesuai dengan kaidah IF, maka rule itu distimulasi dan rule berikutnya diuji. Proses pengujian rule satu demi satu berlanjut sampai satu putaran lengkap melalui seluruh perangkat rule (Andi, 2003). Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat alur dari metode *Forward Chaining* pada Gambar 2.4 berikut ini:



Gambar 2.4 Metode forward chaining

3. *Clustering*

Berbeda dengan *association rule mining* dan *classification* dimana kelas data telah ditentukan sebelumnya, *clustering* melakukan penge-lompokan data tanpa berdasarkan kelas data tertentu. Bahkan clustering dapat dipakai untuk memberikan label pada kelas data yang belum diketahui itu. Karena itu clustering sering digolongkan sebagai metode *unsupervised learning*. Prinsip dari *clustering* adalah memaksimalkan kesamaan antar anggota satu kelas dan meminimumkan kesamaan antar kelas/*cluster*. *Clustering* dapat dilakukan pada data yan memiliki beberapa atribut yang dipetakan sebagai ruang multidimensi.

Banyak algoritma *clustering* memerlukan fungsi jarak untuk mengukur kemiripan antar data, diperlukan juga metode untuk normalisasi bermacam atribut yang dimiliki data. Beberapa kategori algoritma clustering yang banyak dikenal adalah metode partisi dimana pemakai harus menentukan jumlah k partisi yang diinginkan lalu setiap data dites untuk dimasukkan pada salah satu partisi, metode lain yang telah lama dikenal adalah metode hierarki yang terbagi dua lagi :

bottom-up yang menggabungkan cluster kecil menjadi cluster lebih besar dan top-down yang memecah cluster besar menjadi cluster yang lebih kecil. Kelemahan metode ini adalah bila bila salah satu penggabungan/pemecahan dilakukan pada tempat yang salah, tidak dapat didapatkan cluster yang optimal. Pendekatan yang banyak diambil adalah menggabungkan metode hierarki dengan metode clustering lainnya seperti yang dilakukan oleh Chameleon.

2.2.4 DBMS, MySQL dan SQL

2.2.4.1 DBMS

Basis data atau *database* adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematik sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. *Database* digunakan untuk menyimpan informasi atau data yang terintegrasi dengan baik di dalam komputer.

Untuk mengelola database diperlukan suatu perangkat lunak yang disebut DBMS atau *Database Management System*. DBMS merupakan suatu sistem perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk membuat, memelihara, mengontrol, dan mengakses database secara praktis dan efisien. Dengan DBMS, pengguna akan lebih mudah mengontrol dan memanipulasi data yang ada.

2.2.4.2 MySQL

Sedangkan *MySQL* adalah *Relational Database Management System* (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (*General*

Public License). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan *MySQL*, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. *MySQL* sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (*Structured Query Language*). *MySQL* memiliki beberapa keistimewaan, antara lain :

1. Portabilitas. *MySQL* dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi seperti *Windows*, *Linux*, *FreeBSD*, *Mac Os X Server*, *Solaris*, *Amiga*, dan masih banyak lagi.
2. *Open Source*. *MySQL* didistribusikan secara *open source*, dibawah lisensi GPL sehingga dapat digunakan secara cuma-cuma.
3. *Multiuser*. *MySQL* dapat digunakan oleh beberapa user dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
4. *Performance Tuning*. *MySQL* memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani *query* sederhana, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.
5. Jenis Kolom. MySQL memiliki tipe kolom yang sangat kompleks, seperti *signed / unsigned integer*, *float*, *double*, *char*, *text*, *date*, *timestamp*, dan lain-lain.
6. Perintah dan Fungsi. *MySQL* memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah *Select* dan *Where* dalam perintah (*query*).
7. Keamanan. *MySQL* memiliki beberapa lapisan sekuritas seperti level *subnetmask*, nama *host*, dan izin akses user dengan sistem perizinan yang mendetail serta sandi terenkripsi.

8. Skalabilitas dan Pembatasan. *MySQL* mampu menangani basis data dalam skala besar, dengan jumlah rekaman (*records*) lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 milyar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.
9. Konektivitas. *MySQL* dapat melakukan koneksi dengan klien menggunakan *protokol TCP/IP*, *Unix soket* (*UNIX*), atau *Named Pipes* (*NT*).
10. Lokalisasi. *MySQL* dapat mendeteksi pesan kesalahan pada klien dengan menggunakan lebih dari dua puluh bahasa. Meski pun demikian, bahasa Indonesia belum termasuk di dalamnya.
11. Antar Muka. *MySQL* memiliki *interface* (antar muka) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi *API* (*Application Programming Interface*).
12. Klien dan Peralatan. *MySQL* dilengkapi dengan berbagai peralatan (*toosl*) yang dapat digunakan untuk administrasi basis data, dan pada setiap peralatan yang ada disertakan petunjuk *online*.
13. Struktur tabel. *MySQL* memiliki struktur tabel yang lebih fleksibel dalam menangani *ALTER TABLE*, dibandingkan basis data lainnya semacam *PostgreSQL* ataupun *Oracle*.

2.2.4.3 SQL

SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian

data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Keandalan suatu sistem *database* (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja *optimizer*-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL, yang dibuat oleh user maupun program-program aplikasinya. Sebagai *database server*, *MySQL* dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan *database server* lainnya dalam *query* data. Hal ini terbukti untuk *query* yang dilakukan oleh single user, kecepatan *query MySQL* bisa sepuluh kali lebih cepat dari *PostgreSQL* dan lima kali lebih cepat dibandingkan *Interbase*s.

2.2.5 Bahasa Pemograman WEB

2.2.5.1 HyperText Markup Language (HTML)

HyperText Markup Language (HTML) adalah sebuah bahasa markup yang digunakan untuk membuat sebuah halaman *web*, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah Penjelajah *web Internet* dan *formating hypertext* sederhana yang ditulis kedalam berkas format ASCII agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegerasi. Dengan kata lain, berkas yang dibuat dalam perangkat lunak pengolah kata dan disimpan kedalam format ASCII normal sehingga menjadi *home page* dengan perintah-perintah HTML. Bermula dari sebuah bahasa yang sebelumnya banyak digunakan di dunia penerbitan dan percetakan yang disebut dengan SGML (*Standard Generalized Markup Language*), HTML adalah sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman *web*. HTML saat ini merupakan standar *Internet* yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh *World Wide Web Consortium* (W3C). HTML dibuat oleh kolaborasi Caillau TIM dengan Berners-lee robert ketika mereka bekerja di CERN

pada tahun 1989 (CERN adalah lembaga penelitian fisika energi tinggi di Jenewa).

2.2.5.2 JavaScript

JavaScript diperkenalkan pertama kali oleh *Netscape* pada tahun 1995. Pada awalnya bahasa yang sekarang disebut *JavaScript* ini dulunya dinamai *LiveScrip*" yang berfungsi sebagai bahasa sederhana untuk *browser Netscape Navigator* 2 yang sangat populer pada saat itu. Kemudian sejalan dengan sedang giatnya kerjasama antara *Netscape* dan *Sun* (pengembang bahasa pemrograman *Java*) pada masa itu, maka *Netscape* memberikan nama *JavaScript* kepada bahasa tersebut pada tanggal 4 desember 1995. Pada saat yang bersamaan *Microsoft* sendiri mencoba untuk mengadaptasikan teknologi ini yang mereka sebut sebagai *Jscript* di browser milik mereka yaitu *Internet Explorer* 3. *JavaScript* sendiri merupakan modifikasi dari bahasa pemrograman C++ dengan pola penulisan yang lebih sederhana dari bahasa pemrograman C++.

JavaScript adalah bahasa pemrograman yang khusus untuk halaman *web* agar halaman *web* menjadi lebih hidup. Kalau dilihat dari suku katanya terdiri dari dua suku kata, yaitu *Java* dan *Script*. *Java* adalah bahasa pemrograman berorientasi objek, sedangkan *Script* adalah serangkaian instruksi program. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pengelolaan pemrograman *JavaScript*, diantaranya *JavaScript* adalah *case sensitive*, yang artinya *JavaScript* membedakan huruf besar dan huruf kecil, dimana huruf T tidak sama dengan huruf t.

2.2.5.3 *Asynchronous JavaScript and XMLHTTP* (AJaX)

Asynchronous JavaScript and XMLHTTP, atau disingkat AJaX, adalah suatu teknik pemrograman berbasis web untuk menciptakan aplikasi web interaktif. Tujuannya adalah untuk memindahkan sebagian besar interaksi pada komputer web surfer, melakukan pertukaran data dengan server di belakang layar, sehingga halaman web tidak harus dibaca ulang secara keseluruhan setiap kali seorang pengguna melakukan perubahan. Hal ini akan meningkatkan interaktivitas, kecepatan, dan usability. Ajax merupakan kombinasi dari:

1. DOM yang diakses dengan client side scripting language, seperti VBScript dan implementasi ECMAScript seperti JavaScript dan JScript, untuk menampilkan secara dinamis dan berinteraksi dengan informasi yang ditampilkan
2. Objek XMLHTTP dari Microsoft atau XMLHttpRequest yang lebih umum di implementasikan pada beberapa browser. Objek ini berguna sebagai kendaraan pertukaran data asinkronus dengan web server. Pada beberapa framework AJAX, element HTML IFrame lebih dipilih daripada XMLHTTP atau XMLHttpRequest untuk melakukan pertukaran data dengan web server.
3. XML umumnya digunakan sebagai dokumen transfer, walaupun format lain juga memungkinkan, seperti HTML, plain text. XML dianjurkan dalam pemakaian teknik AJaX karena kemudahan akses penanganannya dengan memakai DOM

4. JSON dapat menjadi pilihan alternatif sebagai dokumen transfer, mengingat JSON adalah JavaScript itu sendiri sehingga penanganannya lebih mudah

Seperti halnya DHTML, LAMP, atau SPA, Ajax bukanlah teknologi spesifik, melainkan merupakan gabungan dari teknologi yang dipakai bersamaan. Bahkan, teknologi turunan/komposit yang berdasarkan Ajax, seperti AFLAX sudah mulai bermunculan.

2.2.5.4 *Cascading Style Sheets* (CSS)

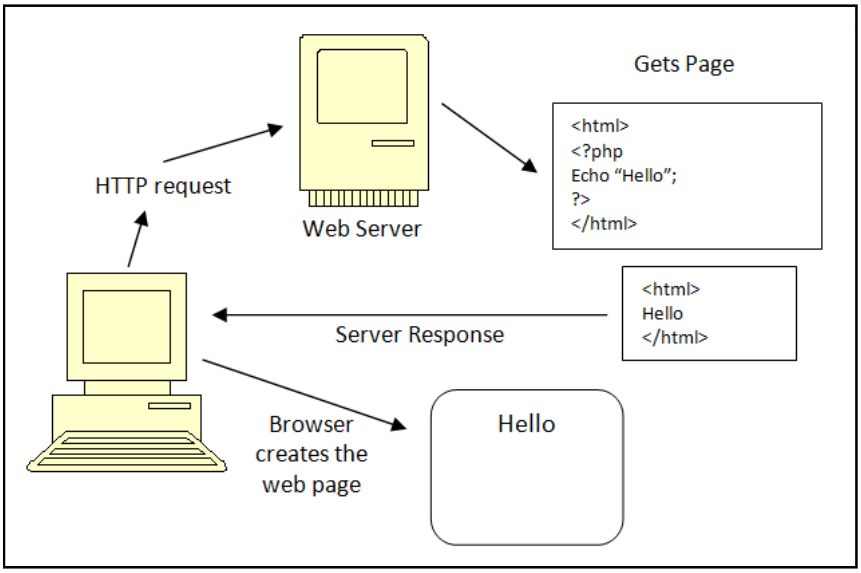
Cascading Style Sheet (CSS) merupakan salah satu bahasa pemrograman *web* untuk mengendalikan beberapa komponen dalam sebuah *web* sehingga akan lebih terstruktur dan seragam.

Sama halnya *styles* dalam aplikasi pengolahan kata seperti *Microsoft Word* yang dapat mengatur beberapa *style*, misalnya *heading*, *subbab*, *bodytext*, *footer*, *images*, dan *style* lainnya untuk dapat digunakan bersama-sama dalam beberapa berkas. Pada umumnya CSS dipakai untuk memformat tampilan halaman *web* yang dibuat dengan bahasa HTML. CSS dapat mengendalikan ukuran gambar, warna bagian tubuh pada teks, warna tabel, ukuran border, warna border, warna *hyperlink*, warna *mouse over*, spasi antar paragraf, spasi antar teks, margin kiri, kanan, atas, bawah, dan parameter lainnya.[1] CSS adalah bahasa style sheet yang digunakan untuk mengatur tampilan dokumen. Dengan adanya CSS memungkinkan kita untuk menampilkan halaman yang sama dengan format yang berbeda.

2.2.5.5 PHP

PHP (akronim dari PHP Hypertext Preprocessor) yang merupakan bahasa pemrogramman berbasis web yang memiliki kemampuan untuk memproses data dinamis. PHP dikatakan sebagai sebuah server-side embedded script language artinya sintaks-sintaks dan perintah yang kita berikan akan sepenuhnya dijalankan oleh server tetapi disertakan pada halaman HTML biasa. Aplikasi-aplikasi yang dibangun oleh PHP pada umumnya akan memberikan hasil pada web browser, tetapi prosesnya secara keseluruhan dijalankan di server. Pada prinsipnya server akan bekerja apabila ada permintaan dari client. Dalam hal ini client menggunakan kode-kode PHP untuk mengirimkan permintaan ke server (dapat dilihat pada gambar dibawah). Ketika menggunakan PHP sebagai server-side embedded script language maka server akan melakukan hal-hal sebagai berikut :

- Membaca permintaan dari client/browser
- Mencari halaman/page di server
- Melakukan instruksi yang diberikan oleh PHP untuk melakukan modifikasi pada halaman/page.
- Mengirim kembali halaman tersebut kepada client melalui internet atau intranet.



Gambar 2.5 Cara Kerja PHP

2.2.6 Web Server dan Apache

2.2.6.1 Web Server

Web server adalah *software* yang menjadi tulang belakang dari *world wide web* (www). *Web server* menunggu permintaan dari *client* yang menggunakan *browser seperti Netscape Navigator, Internet Explorer*, *Modzilla*, dan program *browser* lainnya. Jika ada permintaan dari *browser*, maka *web server* akan memproses permintaan itu kemudian memberikan hasil prosesnya berupa data yang diinginkan kembali ke *browser*. Data ini mempunyai format yang standar, disebut dengan format SGML (*standar general markup language*). Data yang berupa format ini kemudian akan ditampilkan oleh *browser* sesuai dengan kemampuan *browser* tersebut. Contohnya, bila data yang dikirim berupa gambar, *browser* yang hanya mampu menampilkan teks (misalnya *lynx*) tidak akan mampu

menampilkan gambar tersebut, dan jika ada akan menampilkan alternatifnya saja. *Web server*, untuk berkomunikasi dengan *client*-nya (*web browser*) mempunyai protokol sendiri, yaitu HTTP (*hypertext transfer protocol*).

Dengan protokol ini, komunikasi antar *web server* dengan *client*-nya dapat saling dimengerti dan lebih mudah. Seperti telah dijelaskan diatas, format data pada *world wide web* adalah SGML. Tapi para pengguna internet saat ini lebih banyak menggunakan format HTML (*hypertext markup language*) karena penggunaannya lebih sederhana dan mudah dipelajari. Kata *HyperText* mempunyai arti bahwa seorang pengguna *internet* dengan *web browser*-nya dapat membuka dan membaca dokumen-dokumen yang ada dalam komputernya atau bahkan jauh tempatnya sekalipun.

Hal ini memberikan cita rasa dari suatu proses yang tridimensional, artinya pengguna *internet* dapat membaca dari satu dokumen ke dokumen yang lain hanya dengan mengklik beberapa bagian dari halaman-halaman dokumen (*web*) itu. Proses yang dimulai dari permintaan *webclient* (*browser*), diterima *web server*, diproses, dan dikembalikan hasil prosesnya oleh *web server* ke *web client* lagi dilakukan secara transparan. Setiap orang dapat dengan mudah mengetahui apa yang terjadi pada tiap-tiap proses. Secara garis besarnya *web server* hanya memproses semua masukan yang diperolehnya dari *web clientnya*.

2.2.6.2 Apache

Apache merupakan *web server* yang paling banyak dipergunakan di *Internet*. Program ini pertama kali didesain untuk sistem operasi lingkungan *UNIX*. Namun demikian, pada beberapa versi berikutnya *Apache* mengeluarkan programnya yang dapat dijalankan di *Windows NT*. *Apache* mempunyai program pendukung yang cukup banyak. Hal ini memberikan layanan yang cukup lengkap bagi penggunanya. Beberapa dukungan Apache :

1. Kontrol Akses. Kontrol ini dapat dijalankan berdasarkan nama *host* atau nomor IP.
2. CGI (*Common Gateway Interface*). Yang paling terkenal untuk digunakan adalah perl (*Practical Extraction and Report Language*), didukung oleh *Apache* dengan menempatkannya sebagai modul (*mod_perl*).
3. PHP (*Personal Home Page/PHP Hypertext Processor*). Program dengan metode semacam CGI, yang memproses teks dan bekerja di *server*. *Apache* mendukung PHP dengan menempatkannya sebagai salah satu modulnya (*mod_php*). Hal ini membuat kinerja PHP menjadi lebih baik.
4. SSI (*Server Side Includes*).

Web server Apache mempunyai kelebihan dari beberapa pertimbangan di atas, antara lain adalah :

1. *Apache* termasuk dalam kategori *freeware*.

2. *Apache* mudah sekali proses instalasinya jika dibanding *web server* lainnya seperti *NCSA*, *IIS*, dan lain-lain.
3. Mampu beroperasi pada berbagai *platform* sistem operasi.
4. Mudah mengatur konfigurasinya. *Apache* mempunyai hanya empat *file* konfigurasi.
5. Mudah dalam menambahkan peripheral lainnya ke dalam *platform web server*-nya.