BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Sekolah

2.1.1 Sejarah SMA Puragabaya

SMA Puragabaya Bandung berada di bawah pengelolaan sebuah yayasan pendidikan, yaitu Yayasan Pendidikan Puragabaya. Nama Yayasan Pendidikan "PURAGABAYA" diambil dari sebuah nama padepokan zaman dahulu. Padepokan tersebut dipakai sebagai tempat untuk mendidik dan menggodok serta membina para kesatria kerajaan dengan tujuan agar menghasilkan prajurit yang cinta kepada raja, tanah air dan cinta kepada sesama. Tujuan ini sejalan dengan tujuan Yayasan Pendidikan Puragabaya Bandung sendiri, yaitu ikut membantu usaha pemerintah dalam mencerdaskan kehidupan bangsa melalui pendidikan dan kesejahteraan umat manusia. Ikut membantu pemerintah untuk membangun manusia yang berkualitas tinggi serta memiliki iman, ilmu dan amal yang tinggi.

Membantu usaha pemerintah dalam melestarikan kebudayaan daerah khususnya, kebudayaan nasional umumnya. Sebuah sekolah tidak bisa berdiri dengan sendirinya tetapi dengan bantuan orang-orang tertentu. Para pendiri Yayasan Pendidikan Puragabaya tersebut terdiri dari 15 orang, yaitu :

1. Mayjen. TNI (Purn.) R. Rosadi Brataadisuria
2. Brigjen, TNI (Purn.) H. Suryatna S. Soebrata
3. Brigjen, TNI (Purn.) H. Agus Muhyidin
4. Kolonel (Purn.) H. Ateng Wahyudi

5. Prof. Dr. H. Maman P. Rukmana
6. Drs. H. Muhammad Amin Noor, (Alm)
7. Drs. T. Wahyudin Ma'mun (Alm)
8. Drs. Endang Rusdana
9. Rachmanto, SH.
10. Drs. Ediyono
11. Ammi Smeru JAyasupena, SH
12. H. Sugiman, S.Pd
13. R. Suryasa Brataadisuria
14. Abas S. Soemantri, S.Pd., M.Pd
15. Andri Kurniawan

Adapun penasehat yayasan adalah Laksamana TNI (Purn.) Sudomo dan Marsekal Muda TNI Ir. Drs. Ginanjar Kartasasmita sebagai pelindungnya. SMA Puragabaya Bandung sendiri sebagai salah satu lembaya yang dikelola oleh yayasan ini didirikan pada tanggal 20 Mei 1989.

Sebagai lembaga pendidikan yang ideal, SMA Puragabaya mempunyai tujuan membentuk manusia pembangunan sebagai warga Negara yang berpedoman pada Pancasila dan UUD 1945. Memberi bekal kemampuan yang diperlukan bagi siswa sekolah yang melanjutkan pendidikan di sekolah yang lebih tinggi, Politeknik, Diploma, Perguruan TInggi dan Universitas. Member bekal kemampuan bagi siswa yang akan terjun ke dunia kerja.

Pada awal berdirinya SMA Puragabaya belum mempunyai gedung sendiri sebagai tempat pendidikannya. Tetapi masih mengontrak gedung di jl.

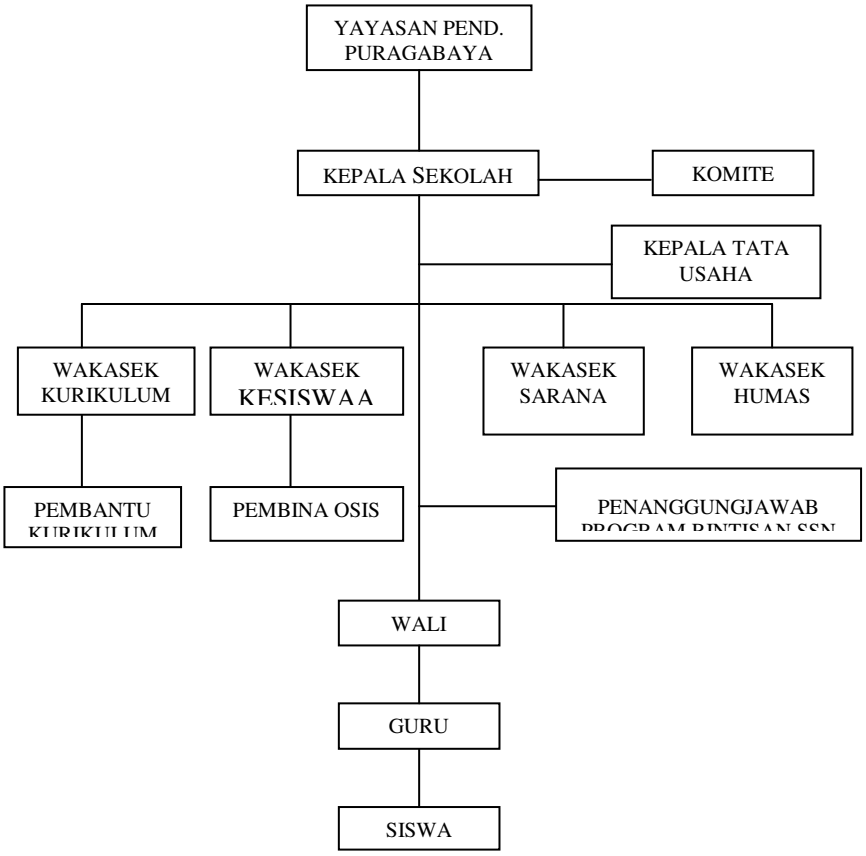
Cihampelas belakang no.14 tepatnya di SMP YKPPK Bandung. Walaupun demikian keadaan ini hanya berlangsung satu tahun, yaitu pada tahun ajaran 1989-1990 saja.

Pada tahun 1990, SMA Puragabaya sudah menghuni gedung sendiri yang terletak di atas tanah seluas 2200 m^2 di jl. Haji Yasin No. 59 Terusan Pasteur Bandung 40162. Gedung ini diresmikan oleh Menko Polkam Sudomo, pada tanggal 20 juli 1990. Gedung yang berlantai 2 dengan 24 ruangan dikenal dengan nama "BUMI PURAGABAYA".

SMA Puragabaya dengan status terdaftar mulai dikenal oleh masyarakat, terbukti dengan makin bertambahnya anak-anak yang bersekolah di sana. Dalam jangka waktu lima tahun SMA Puragabaya telah berstatus disamakan. Hal ini terjadi pada bulan Januari 1993. Inilah bukti dari keberhasilan SMA Puragabaya dalam mendidik siswanya, sehingga prestasi belajarnya meningkat dan keberadaannya tidak diragukan lagi oleh masyarakat.

2.1.2 Struktur Organisasi

Struktur Organisasi merupakan suatu kerangka dalam manajemen organisasi agar suatu organisasi dapat berjalan sebagaimana mestinya sesuai dengan tujuan. Struktur organisasi memuat tatanan kerja yang ada menyangkut tugas, dan fungsi setiap bagian. Struktur organisasi SMA Puragabaya Bandung dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut ini :



Gambar 2.1. Struktur Organisasi

Adapun tugas dan fungsi masing-masing bagian adalah sebagai berikut :

1. Kepala Sekolah

   Kepala sekolah berfungsi sebagai edukator, manajer, administrator dan supervisor, pemimpin, inovator, motivator.

2. Wakasek Kurikulum

   Wakasek urusan kurikulum, memiliki tugas sebagai berikut :

   a. Menyusun dan menjabarkan kalender pendidikan.
   b. Menyusun program pengajaran dan pembagian tugas guru.
   c. Menyusun jadwal pelajaran, jadwal evaluasi belajar, jadwal UAS/UAN dan jadwal pembagian rapor.

d. Mengoordinasikan dan mengarahkan Penyusunan Silabus, Renpel, Prota, Prosem.
e. Mengatur Kegiatan kurikuler dan ekstrakurikuler.
f. Menyusun Laporan Pelaksanaan Pelajaran.

3. Wakasek Kesiswaan

Wakasek urusan kesiswaan memiliki tugas sebagai berikut :

a. Menyusun Program Pembinaan Kesiswaan/OSIS.
b. Mengatur mutasi siswa.
c. Menyeleksi siswa untuk diusulkan mendapat beasiswa dan siswa teladan.
d. Melaksanakan pemilihan siswa untuk mewakili sekolah dalam kegiatan di luar sekolah.
e. Menyusun laporan pelaksanaan kegiatan kesiswaan secara berkala.

4. Wakasek Humas

Wakasek urusan humas memiliki tugas sebagai berikut :

a. Mengatur dan menyelenggarakan hubungan komite sekolah dan peran komite sekolah.
b. Mengatur dan menyelenggarakan hubungan orang tua / wali siswa dengan sekolah.
c. Membina pengembangan hubungan sekolah dengan lembaga pemerintah, dunia usaha, dan lembaga sosial lainnya.
d. Bekerjasama denga Wakasek lainnya dalam urusan terkait mengontrol kehadiran petugas piket, memberikan arahan berkenaan dengan tugas piket, membuat administrasi piket, membuat dan mengedarkan daftar hadir

Staf Pimpinan, Guru, Karyawan dan siswa, mencatat dan membuat presentase kehadiran dan ketidakhadiran Staf Pimpinan, Guru, Karyawan dan siswa, menghimpun dan menyerahkan agenda kelas untuk ditandatangani oleh kepala sekolah setiap minggu.

5. Wakasek Sarana dan Prasarana

Wakasek urusan sarana/prasarana memiliki tugas sebagai berikut :

a. Merencanakan kebutuhan prasarana untuk menunjang proses belajar mengajar dan programpengadaannya.
b. Menginventarisasi barang.
c. Pendayagunaan, pemeliharaan dan pengendalian pemanfaatan sarana dan prasarana.

6. Kepala Tata Usaha

Kepala tata usaha memiliki tugas sebagai berikut :

a. Penyusunan program tata usaha sekolah.
b. Pengurusan administrasi pegawai, guru, siswa dan perlengkapan sekolah.
c. Pembinaan dan pengembangan karir Pegawai tata usaha sekolah.
d. Penyusunan dan Penyajian Data Statistik Sekolah
e. Penyusunan laporan Ketatausahaan Sekolah

7. Pembina OSIS

Pembina OSIS memiliki tugas sebagai berikut :

a. Melaksanakan Kegiatan Orientasi Siswa Baru.
b. Membawahi Kepengurusan OSIS.
c. Mengatur dan membina kegiatan ekstrakurikuler.

d. Memberikan pembinaan kepada siswa secara edukatif dan persuasif.

e. Membuat laporan secara berkala.

8. Wali Kelas

Wali kelas memiliki tugas dalam kegiatan-kegiatan sebagai berikut :

a. Pengelolaan kelas.

b. Penyelenggaraan administrasi kelas.

c. Pencatatan Mutasi Siswa.

d. Pengisian dan pembagian Buku Laporan Pendidikan (Rapor).

9. Guru

Guru bertanggung jawab dan mempunyai tugas melaksanakan PBM secara efektif dan efisien. Tugas dan tanggung jawab seorang guru meliputi :

a. Membuat perangkat pengajaran dan melaksanakan KBM.

b. Melaksanakan Penilaian Pelajaran dan mengisi ke daftar nilai siswa.

c. Melaksanakan analisis Hasil Evaluasi Belajar.

d. Mengikuti kegiatan pengembangan kurikulum.

e. Melaksanakan tugas tertentu dari sekolah.

f. Membuat Lembar Kerja Siswa (LKS).

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Konsep Dasar Sistem

Terdapat dua kelompok pendekatan di dalam mendefinisikan sistem, yaitu yang menekankan pada prosedurnya dan yang menekankan pada komponen atau

elemennya. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedur mendefinisikan sistem sebagai berikut ini [3] :

> *Suatu sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu.*

Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada elemen atau komponennya mendefinisikan sistem sebagai berikut ini [3] :

> *Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu.*

2.2.1.1 Karakteristik Sistem

Suatu sistem mempunyai karakteristik yang tertentu (gambar 2.2), yaitu :

1. Komponen Sistem (*Components*)

   Komponen-komponen sistem atau elemen-elemen sistem dapat berupa suatu subsistem atau bagian-bagian sistem, yang mempunyai sifat-sifat dari sistem untuk menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem keseluruhan.

2. Batas Sistem (*Boundary*)

   Batas sistem (*boundary*) merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batas suatu sistem menunjukkan ruang lingkup (*scope*) dari sistem tersebut.

3. Lingkungan Luar Sistem (*Environments*)

   Lingkungan luar (*environments*) dari suatu sistem adalah apapun diluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar sistem dapat bersifat menguntungkan dan merugikan sistem.

4. Penghubung Sistem (*Interface*)

   Penghubung (*interface*) merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan susbsistem lainnya sehingga memungkinkan sumber-sumber daya mengalir antara subsistem yang satu dengan yang lain.

5. Masukan Sistem (*Input*)

   Masukan (*input*) adalah energi yang dimasukkan ke dalam sistem. Masukan dapat berupa masukan perawatan (*maintenance input*) dan masukan sinyal (*signal input*).

6. Keluaran Sistem (*Output*)

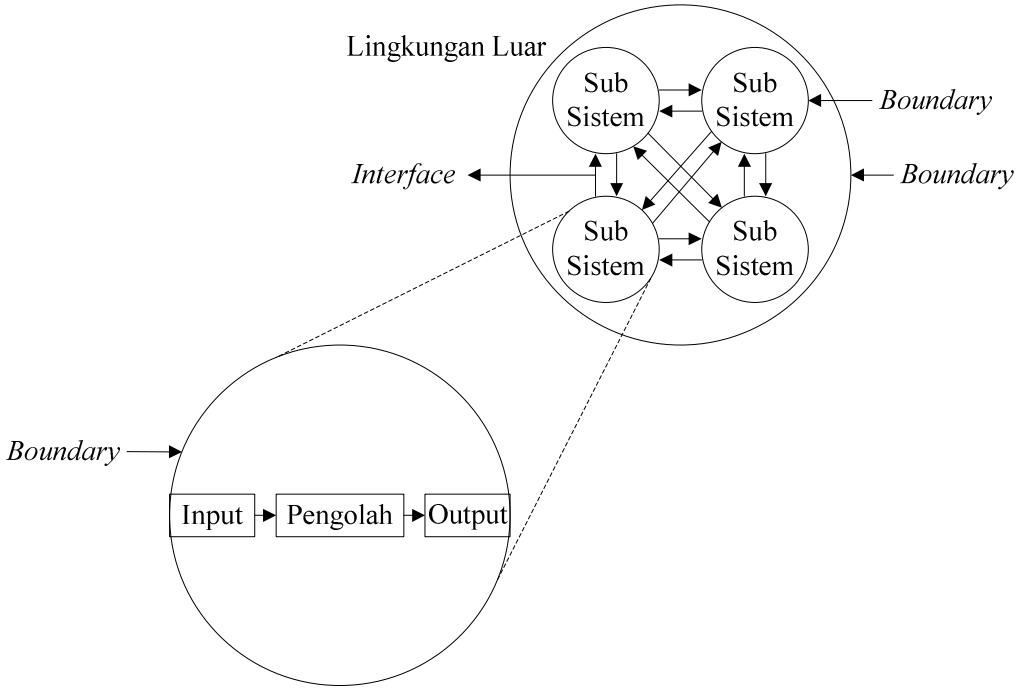
   Keluaran (*output*) adalah hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan. Keluaran dapat merupakan masukan untuk subsistem yang lain atau kepada supra sistem.

7. Pengolah Sistem (*Process*)

   Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolah yang akan merubah masukan jadi keluaran.

8. Sasaran Sistem (*Objectives*)

   Sasaran dari sistem sangat menentukan sekali masukan yang dibutuhkan sistem dan keluaran yang akan dihasilkan sistem. Suatu sistem dikatakan berhasil bila mengenai sasaran atau tujuannya.



Gambar 2.2. Karakteristik Sistem [3]

2.2.1.2 Klasifikasi Sistem

Sistem dapat diklasifikasikan dari beberapa sudut pandangan, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem abstrak (*abstract system*) dan sistem fisik (*physical system*). Sistem abstrak adalah sistem yang berupa pemikiran atau ide-ide yang tidak tampak secara fisik, misalnya sistem teologia dan sistem fisik merupakan sistem yang ada secara fisik, misalnya sistem komputer.
2. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem alamiah (*natural system*) dan sistem buatan manusia (*human made system*). Sistem alamiah adalah sistem yang terjadi melalui proses alam, tidak dibuat manusia, misalnya sistem perputaran bumi dan sistem buatan manusia adalah sistem yang dirancang oleh manusia.

3. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem tertentu (*deterministic system*) dan sistem tak tentu (*probabilistic system*). Sistem tertentu beroperasi dengan tingkah laku yang sudah dapat diprediksi dan sistem tak tentu adalah sistem yang kondisi masa depannya tidak dapat diprediksi karena mengandung unsur probabilitas.
4. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem tertutup (*closed system*) dan sistem terbuka (*open system*). Sistem tertutup merupakan sistem yang tidak berhubungan dan tidak terpengaruh dengan lingkungan luarnya dan sistem terbuka adalah sistem yang berhubungan dan terpengaruh dengan lingkungan luarnya.

2.2.2 Konsep Dasar Informasi

Informasi (*information*) dapat didefinisikan sebagai berikut [3] :

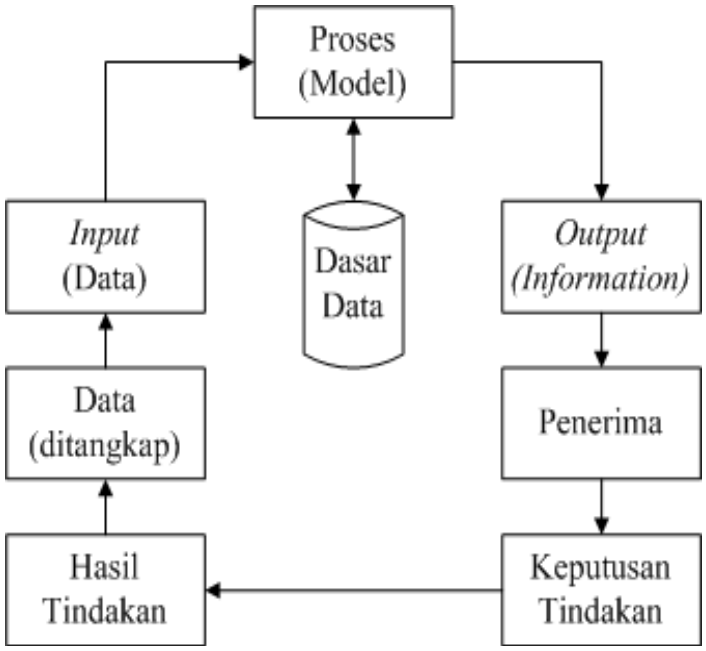
Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya.

Sumber dari informasi adalah data. Data merupakan bentuk jamak dari bentuk tunggal datum atau data-item. Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata. Kejadian-kejadian (*event*) adalah sesuatu yang terjadi pada saat yang tertentu. Kesatuan nyata (*fact* dan *entity*) adalah berupa suatu obyek nyata seperti tempat, benda dan orang yang betul-betul ada dan terjadi.

2.2.2.1 Siklus Informasi

Data merupakan bentuk yang masih mentah yang belum dapat berceritera banyak, sehingga perlu diolah lebih lanjut. Data diolah melalui suatu model untuk dihasilkan informasi.

Data yang diolah untuk menghasilkan informasi menggunakan suatu model proses yang tertentu. Data yang diolah melalui suatu model menjadi informasi, penerima kemudian menerima informasi tersebut, membuat suatu keputusan dan melakukan tindakan, yang berarti menghasilkan suatu tindakan yang lain yang akan membuat sejumlah data kembali. Data tersebut akan ditangkap sebagai *input*, diproses kembali lewat suatu model dan seterusnya membentuk siklus. Siklus ini disebut dengan siklus informasi (*information cycle*) atau disebut juga dengan siklus pengolahan data (*data processing cycles*). Siklus informasi dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut ini :



Gambar 2.3. Siklus Informasi [3]

2.2.2.2 Kegunaan Informasi

Ada 4 faktor utama yang berhubungan dengan kegunaan informasi :

1. Kualitas informasi (*information quality*)

   Kualitas dari suatu informasi tergantung dari 4 hal, yaitu informasi harus :

a. Akurat (*accurate*) dan presisi (*precision*)

Akurat dalam menampilkan informasi dan presisi dalam detail informasi yang diberikan.

b. Kelengkapan (*completeness*)

Informasi yang tersedia cukup lengkap untuk setiap *user* dan situasi.

c. Umur (*age*) dan ketepatan waktu (*timeliness*)

Umur berarti lamanya waktu dalam meng-*update* informasi dan ketepatan waktu berarti menyediakan informasi secepat mungkin pada saat dibutuhkan sehingga berguna.

d. Sumber (*source*)

Orang atau organisasi yang menghasilkan informasi.

2. Aksesibilitas informasi (*information accessibility*)

a. Ketersediaan (*availability*)

Memberikan informasi kepada yang membutuhkan.

Informasi dapat diakses oleh yang membutuhkan.

b. Keabsahan (*admissibility*)

Keabsahan (boleh atau tidak boleh dipakai) informasi tergantung pada hukum, peraturan atau budaya pada saat tertentu.

3. Presentasi informasi (*information presentation*)

a. Tingkatan (*level of summarization*)

Perbandingan antara data asli dengan yang ditampilkan.

Manipulasi data hingga tingkatan yang sesuai, semakin sederhana semakin baik.

b. Format

Bentuk dimana informasi ditampilkan ke *user*.

Manipulasi data ke dalam bentuk yang sesuai.

4. Keamanan informasi (*information security*)

a. Batasan akses (*access restriction*)

Prosedur dan teknik mengontrol *user* yang boleh atau tidak mengakses data pada situasi tertentu.

Penggunaan password atau teknik lain untuk mencegah *user* yang tidak berhak.

b. Enkripsi (*encryption*)

Konversi data ke bentuk tertentu sehingga tidak dapat dibaca oleh *user* yang tidak berhak.

2.2.2.3 Nilai Informasi

Nilai dari informasi (*value of information*) ditentukan dari dua hal, yaitu manfaat dan biaya mendapatkannya. Suatu informasi dikatakan bernilai bila manfaatnya lebih efektif dibandingkan dengan biaya mendapatkannya.

Sebagian besar informasi tidak dapat persis ditaksir keuntungannya dengan satuan nilai uang, tetapi dapat ditaksir nilai efektivitasnya. Pengukuran nilai informasi biasanya dihubungkan dengan analisis *cost effectiveness* atau *cost benefit*.

2.3 Konsep Dasar Sistem Informasi

Telah diketahui bahwa informasi merupakan hal yang sangat penting bagi manajemen di dalam pengambilan keputusan. Informasi dapat diperoleh dari sistem informasi (*information systems*) atau disebut juga dengan *processing systems* atau *information processing systems* atau *information-generating systems*. Sistem informasi didefenisikan oleh Robert A. Leitch dan K. Roscoe Davis sebagai berikut [3] :

> *Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.*

2.3.1 Komponen Sistem Informasi

John Burch dan Gary Grudnitski mengemukakan bahwa sistem informasi terdiri dari komponen-komponen yang disebutnya dengan istilah blok bangunan (*building block*), yaitu blok masukan (*input block*), blok model (*model block*), blok keluaran (*output block*), blok teknologi (*technology block*), blok basis data (*database block*), dan blok kendali (*controls block*). Sebagai suatu sistem, keenam blok tersebut masing-masing saling berinteraksi satu dengan yang lainnya membentuk satu kesatuan untuk mencapai sasarannya.

1. Blok Masukan

   Input mewakili data yang masuk ke dalam sistem informasi. Input disini termasuk metode-metode dan media untuk menangkap data yang akan dimasukkan, yang dapat berupa dokumen-dokumen dasar.

2. Blok Model

   Blok ini terdiri dari kombinasi prosedur, logika dan model matematik yang akan memanipulasi data input dan data yang tersimpan di basis data dengan cara yang sudah tertentu untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.

3. Blok Keluaran

   Produk dari sistem informasi adalah keluaran yang merupakan informasi yang berkualitas dan dokumentasi yang berguna untuk semua tingkatan manajemen serta semua pemakai sistem.

4. Blok Teknologi

   Teknologi digunakan untuk menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan. Teknologi terdiri dari 3 bagian utama, yaitu teknisi (*humanware* atau *brainware*), perangkat lunak (*software*), dan perangkat keras (*hardware*).

5. Blok Basis Data

   Basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Data perlu disimpan di dalam basis data untuk keperluan penyediaan informasi lebih lanjut.

6. Blok Kendali

   Beberapa pengendalian perlu dirancang dan diterapkan untuk meyakinkan bahwa hal-hal yang dapat merusak sistem dapat dicegah ataupun bila terlanjur terjadi kesalahan-kesalahan dapat langsung cepat diatasi.

Pengelompokan komponen-komponen sistem informasi berbasis komputer adalah sebagai berikut :

1. Perangkat keras (*hardware*)

   Hardware ini merupakan peralatan fisik yang dapat digunakan untuk mengumpulkan, memasukkan, memproses, menyimpan, dan mengeluarkan hasil pengolahan data dalam bentuk informasi.

2. Perangkat lunak (*software*)

   Software adalah kumpulan dari program-program yang digunakan untuk menjalankan aplikasi tertentu pada komputer.

3. Manusia (*brainware*)

   Brainware dalam sistem informasi berperan sebagai pemberi dan pengguna informasi.

4. Prosedur (*procedure*)

   Prosedur adalah rangkaian aktivitas atau kegiatan yang dilakukan secara berulang-ulang dengan cara yang sama.

5. Basis data (*database*)

   Database merupakan kumpulan data-data yang tersimpan di dalam media penyimpanan di suatu perusahaan (arti luas) atau di dalam komputer (arti sempit).

6. Jaringan komunikasi (*communication network*)

   Jaringan telekomunikasi saat ini menghubungkan beberapa daratan dan lautan untuk memindahkan data dalam jumlah besar.

2.3.2 Pengembangan Sistem Informasi

Pengembangan sistem (*systems development*) dapat berarti menyusun suatu sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang ada. Sewaktu melakukan proses pengembangan sistem, beberapa prinsip harus tidak boleh dilupakan. Prinsip-prinsip ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang dikembangkan adalah untuk manajemen
2. Sistem yang dikembangkan adalah investasi modal yang besar
3. Sistem yang dikembangkan memerlukan orang yang terdidik
4. Tahapan kerja dan tugas-tugas yang harus dilakukan dalam proses pengembangan sistem
5. Proses pengembangan sistem tidak harus urut
6. Jangan takut membatalkan proyek
7. Dokumentasi harus ada untuk pedoman dalam pengembangan sistem

Proses pengembangan sistem melewati beberapa tahapan dari mulai sistem itu direncanakan sampai dengan sistem tersebut diterapkan, dioperasikan, dan dipelihara. Daur atau siklus hidup dari pengembangan sistem merupakan suatu bentuk yang digunakan untuk menggambarkan tahapan utama dan langkah-langkah di dalam tahapan tersebut dalam proses pengembangannya.

Pengembangan sistem yang digunakan yaitu *classsic life style* atau yang lebih dikenal dengan istilah *waterfall*. Pengembangan sistem menurut A. Ziya Aktas (1987) adalah sebagai berikut :

1. Rekayasa sistem (*system engineering*), merupakan tahap awal dalam pengembangan sistem yaitu dengan menetapkan segala hal yang diperlukan dalam pelaksanaan pengembangan sistem dan menentukan apakah sistem benar-benar dibutuhkan atau tidak. Tahap-tahap yang digunakan yaitu dengan diadakannnya wawancara, observasi, dan studi literatur.
2. Analisis (*analysis*), merupakan tahap menganalisis kebutuhan sistem seperti mendefinisikan kembali masalah, memahami kebutuhan-kebutuhan pemakai dan hambatan-hambatan pada sustu sistem baru, dan membuat model logika dari pemecahan yang direkomendasi. Adapun metode analisis yang digunakan adalah metode analisis terstruktur.
3. Desain (*Design*), yaitu tahap setelah analisis dari siklus pengembangan sistem, pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional, persiapan untuk rancang bangun implementasi, dan menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk.
4. Penulisan Program (*Coding*), adalah tahap menterjemahkan hasil analisis ke dalam bahasa pemrograman yang telah ditentukan.
5. Pengujian (*Testing*), tahap dimana melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun.
6. Pemeliharaan (*Maintenance*), tahap ini merupakan tahap akhir dimana sistem yang sudah selesai dapat mengalami perubahan atau penambahan sesuai dengan keinginan konsumen.

2.4 Basis Data (*Database*)

Basis data terdiri atas dua kata, yaitu basis dan data. Basis kurang lebih dapat diartikan sebagai markas atau gudang, tempat bersarang/berkumpul. Sedangkan data adalah representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia (pegawai, siswa, pembeli, pelanggan), barang, hewan, peristiwa, konsep, keadaan, dan sebagainya, yang direkam dalam bentuk angka, huruf, simbol, teks, gambar, bunyi, atau kombinasinya.

Basis data (*database*) sendiri dapat didefinisikan sebagai berikut [2] :

> *Basis data (database) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya.* [3]

Prinsip utama dalam basis data adalah pengaturan data/arsip dan tujuan utamanya adalah kemudahan dan kecepatan dalam pengambilan kembali data/arsip yang menggunakan media penyimpanan elektronis seperti *disk* (disket atau *harddisk*). Basis data dikelola/ditangani melalui perantaraan alat/mesin pintar elektronis yang kita kenal sebagai komputer.

Basis data bukan hanya sekedar penyimpanan data secara elektronis dengan bantuan komputer. Artinya, tidak semua bentuk penyimpanan data secara elektronis bisa disebut basis data. Yang sangat ditonjolkan dalam basis data adalah pengaturan/pemilahan/pengelompokkan/pengorganisasian data yang akan kita simpan sesuai fungsi/jenisnya. Pemilahan/pengelompokkan/pengorganisasian ini dapat berbentuk sejumlah file/tabel terpisah atau dalam bentuk pendefinisian kolom-kolom/*field-field* data dalam setiap file/tabel.

Operasi-operasi dasar yang dapat dilakukan berkenaan dengan basis data dapat meliputi pembuatan basis data baru (*create database*), penghapusan basis data (*drop database*), pembuatan file/tabel baru ke suatu basis data (*create table*), penghapusan file/tabel dari suatu basis data (*drop table*), penambahan/pengisian data baru ke sebuah file/tabel di sebuah basis data (*insert*), pengambilan data dari sebuah file/tabel (*retrieve/search*), pengubahan data dari sebuah file/tabel (*update*), dan penghapusan data dari sebuah file/tabel (*delete*).

2.4.1 *Database Management System* (DBMS)

Pengelolaan basis data secara fisik tidak dilakukan oleh pemakai secara langsung, tetapi ditangani oleh sebuah Perangkat Lunak (Sistem) yang khusus/spesifik. Perangkat lunak inilah (disebut DBMS) yang akan menentukan bagaimana data diorganisasi, disimpan, diubah dan diambil kembali. Ia juga menerapkan mekanisme pengamanan data, pemakaian data secara bersama, pemaksaan keakuratan/konsistensi data, dan sebagainya.

Perangkat lunak yang termasuk DBMS seperti dBase III+, dBase IV, FoxBase, Rbase, MS-Access dan Borland-Paradox (untuk kelas sederhana) atau Borland-Interbase, MS-SQLServer, CA-Open Ingres, Oracle, Informix dan Sybase (untuk kelas kompleks/berat).

2.4.2 Tujuan Basis Data

Tujuan awal dan utama dalam pengelolaan data dalam sebuah basis data adalah agar dapat memperoleh menemukan kembali data (yang dicari) dengan mudah dan cepat. Di samping itu, pemanfaatan basis data untuk pengelolaan data, juga memiliki tujuan-tujuan lain.

Secara lebih lengkap, pemanfaatan basis data dilakukan untuk memenuhi sejumlah tujuan (objektif) seperti berikut ini:

a. Kecepatan dan kemudahan (*speed*)
b. Efisiensi ruang penyimpanan (*space*)
c. Keakuratan (*accuracy*)
d. Ketersediaan (*availability*)
e. Kelengkapan (*completeness*)
f. Keamanan (*security*)
g. Kebersamaan pemakaian (*sharability*)

2.4.3 Pemakai (*user*) Basis Data

Ada beberapa jenis/tipe pemakai suatu sistem basis data yang dibedakan berdasarkan cara mereka berinteraksi terhadap sistem:

1. Programmer Aplikasi

   Pemakai yang berinteraksi dengan basis data melalui *Data Manipulation Language* (DML), yang disertakan (*embedded*) dalam program yang ditulis dalam bahasa pemrograman induk (seperti C, Pascal, Cobol, dan lain-lain).

2. User Mahir (*Casual User*)

   Pemakai yang berinteraksi dengan sistem tanpa menulis modul program. Mereka menyatakan *query* (untuk akses data) dengan bahasa *query* yang telah disediakan oleh suatu DBMS.

3. User Umum (*End User Naive User*)

   Pemakai yang berinteraksi dengan sistem basis data melalui pemanggilan satu program aplikasi permanen (*executable program*) yang telah ditulis/disediakan sebelumnya.

4. User Khusus (*Specialized User*)

   Pemakai yang menulis aplikasi basis data non konvensional, tetapi untuk keperluan-keperluan khusus, seperti untuk aplikasi AI, Sistem Pakar, Pengolahan Citra, dan lain-lain, yang bisa saja mengakses basis data dengan/tanpa DBMS yang bersangkutan.

Untuk sebuah sistem basis data yang *stand-alone*, maka pada suatu saat hanya ada satu pemakai yang dapat bekerja. Sedang untuk sistem basis data dalam jaringan, maka pada suatu saat ada banyak pemakai yang dapat berhubungan (menggunakan) basis data yang sama.

2.5 Alat Pemodelan Sistem

Alat-alat pemodelan sistem informasi sangat dibutuhkan dalam proses analisis dan perancangan sistem. Alat-alat pemodelan sistem informasi terdiri dari:

1. Bagan Alir Dokumen (*Document Flowmap*)

   Bagan alir dokumen (*document flowmap*) atau disebut juga bagan alir formulir (*form flowmap*) atau *paperwork flowmap* merupakan bagan alir yang menunjukkan arus dari laporan dan formulir termasuk tembusan-tembusannya.

2. *Entity-Relationship Diagram* (ERD)

   ERD adalah diagram yang memperlihatkan entitas-entitas yang terlibat dalam suatu sistem serta hubungan-hubungan (*relation*) antar entitas. Komponen-komponen pembentuk model ERD yaitu:

   a. Entitas (*entity*)

      Entitas merupakan individu yang mewakili sesuatu yang nyata (eksistensinya) dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain. Entitas dapat berupa orang, tempat, benda, peristiwa atau konsep yang bisa memberikan atau mengandung informasi.

   b. Atribut (*attributes/properties*)

      Setiap entitas pasti memiliki atribut yang mendeskripsikan karakteristik (*properti*) dari entitas tersebut.

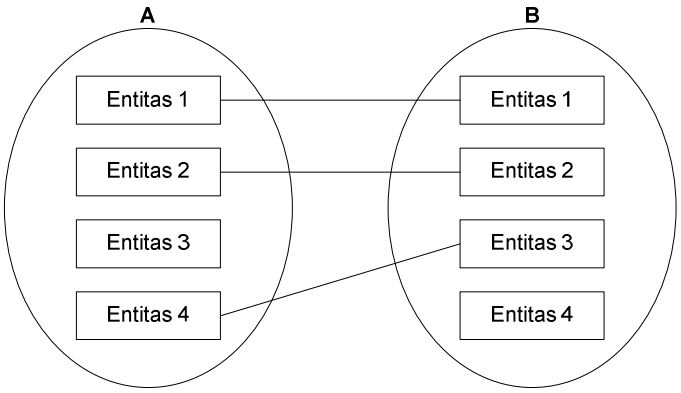
   c. Relasi (*relationship*)

      Relasi menunjukkan adanya hubungan di antara sejumlah entitas yang berasal dari himpunan entitas yang berbeda.

   d. Kardinalitas/derajat

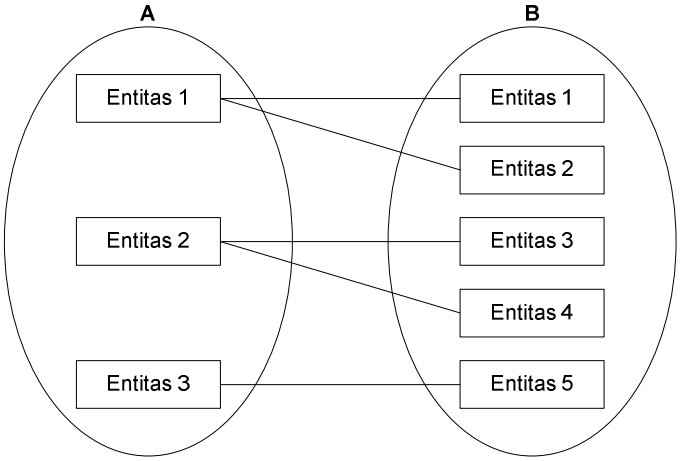
      Kardinalitas relasi menunjukkan jumlah maksimum entitas yang dapat berelasi dengan entitas pada himpunan entitas yang lain. Kardinalitas relasi yang terjadi di antara dua himpunan entitas dapat berupa:

      a. Satu ke satu (*one to one*), seperti gambar 2.4 berikut ini :



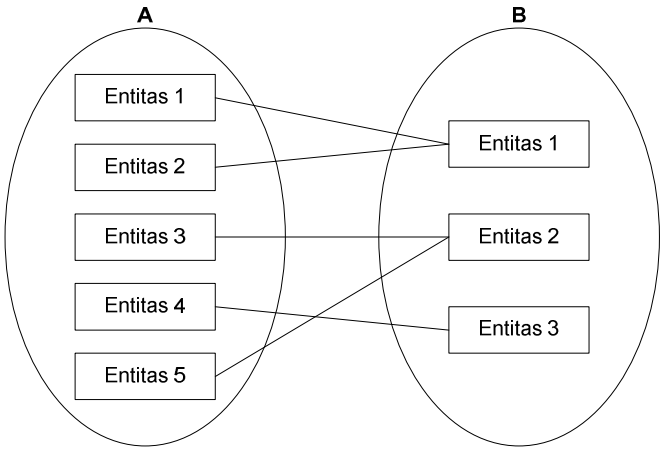
Gambar 2.4. Kardinalitas Relasi Satu ke Satu [2]

b. Satu ke banyak (*one to many*), seperti gambar 2.5 berikut ini :



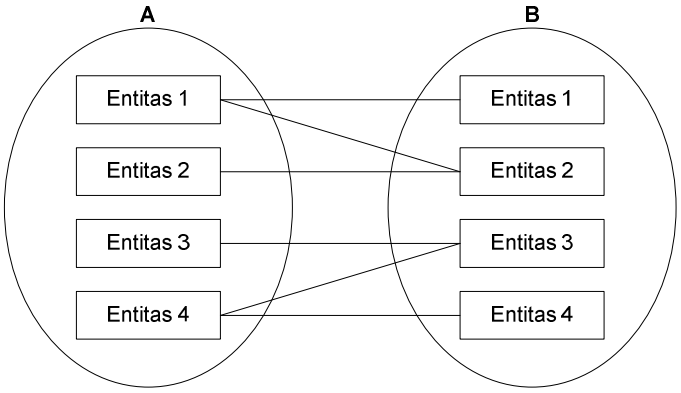
Gambar 2.5. Kardinalitas Relasi Satu ke Banyak [2]

c. Banyak ke satu (*many to one*), seperti gambar 2.6 berikut ini :



Gambar 2.6. Kardinalitas Relasi Banyak ke Satu [2]

d. Banyak ke banyak (*many to many*), seperti gambar 2.7 berikut ini :



Gambar 2.7. Kardinalitas Relasi Banyak ke Banyak [2]

e. Kunci (*key*)

Sebuah atribut atau set atribut yang nilainya mengidentifikasikan entitas secara unik dalam set entitas.

3. Diagram Konteks (*Context Diagram*)

Diagram konteks merupakan diagram aliran data pada tingkat paling atas yang merupakanpenggambaranyangberfungsiuntukmemperlihatkan interaksi/hubungan langsung antara sistem dengan lingkungannya. Diagram konteks menggambarkan sebuah sistem berupa sebuah proses yang berhubungan dengan satu atau beberapa entitas/*entity*.

4. *Data Flow Diagram* (DFD)

DFD/DAD adalah suatu alat pemodelan yang digunakan untuk memodelkan fungsi dari sistem, menggambarkan secara rinci mengenai sistem sebagai jaringan kerja antar fungsi yang berhubungan satu sama lain dengan menunjukkan dari dan ke mana data mengalir serta penyimpanannya. Beberapa simbol digunakan di DFD:

a. Kesatuan luar (*external entity*) atau batas sistem (*boundary*) merupakan kesatuan (*entity*) di lingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan masukan atau menerima keluaran dari sistem.
b. Arus data (*data flow*) ini mengalir diantara proses (*process*), simpanan data (*data store*) dan kesatuan luar (*external entity*). Arus data ini menunjukan arus dari data yang dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem.
c. Proses (*process*) merupakan kegiatan yang dilakukan oleh orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk ke dalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses.
d. Simpanan data (*data store*) merupakan simpanan dari data yang dapat berupa suatu file atau *database* di sistem komputer, suatu arsip atau catatan manual, suatu kotak tempat data di meja seseorang, suatu tabel acuan manual, dan suatu agenda atau buku.

5. Spesifikasi Proses (*Process Specification* (PSPEC))

   Spesifikasi proses (PSPEC) digunakan untuk menggambarkan semua proses model aliran yang nampak pada tingkat akhir penyaringan. Kandungan dari spesifikasi proses dapat termasuk teks naratif, gambaran bahasa desain program (*Programme Design Language* (PDL)) dari algoritma proses, persamaan matematika, tabel, diagram, atau bagan.

6. Kamus Data (*Data Dictionary*)

   Kamus data (*data dictionary*) atau disebut juga dengan istilah *systems data dictionary* adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. Dengan menggunakan kamus data, analis sistem dapat mendefinisikan data yang mengalir di sistem dengan lengkap. Kamus data harus memuat hal-hal berikut ini:

   a. Nama arus data
   b. Alias atau nama lain dari data dapat dituliskan bila nama lain ini ada. Alias perlu ditulis karena data yang sama mempunyai nama yang berbeda untuk orang atau departemen satu dengan yang lainnya.
   c. Bentuk data, dapat berupa dokumen dasar atau formluir, dokumen hasil cetakan komputer, laporan tercetak, tampilan di layar monitor, variabel, parameter, dan *field*.
   d. Arus data, menunjukkan dari mana data mengalir dan ke mana data akan menuju.
   e. Penjelasan, dapat diisi dengan keterangan-keterangan tentang arus data tersebut.
   f. Periode, menunjukkan kapan terjadinya arus data.
   g. Volume, digunakan untuk mengidentifikasikan besarnya simpanan luar yang akan digunakan, kapasitas dan jumlah dari alat input, alat pemroses dan alat output.
   h. Struktur data, menunjukkan arus data yang dicatat di kamus data terdiri dari item-item data apa saja.

7. Skema Relasi

   Skema relasi adalah untuk presentasi atribut-atribut dari *entity* yang terdapat dalam sistem dan hubungan antar *entity* pada model ERD. Skema relasi merupakan turunan dari ERD.

2.6 Internet

Internet merupakan kata singkat dari *International Network*, dapat disimpulkan bahwa internet adalah sistem komputer yang saling berhubungan yang areanya mencakup jaringan internasional (dunia), sehingga memungkinkan desktop anda dapat bertukar data, pesan, dan file-file dengan berjuta-juta komputer lain yang terhubung dalam jaringan internet. Internet merupakan jaringan komputer besar yang menghubungkan komputer di seluruh dunia, sumber daya informasi tersebut sangat luas dan sangat besar sehingga sulit untuk ditangani oleh satu orang, satu organisasi, atau negara tanpa harus bekerjasama antara satu dan yang lainnya.

Untuk bisa saling berkomunikasi maka dibutuhkan suatu bahasa, bahasa standar yang digunakan dalam Internet adalah TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) dengan menggunakan bahasa standar tersebut setiap komputer dapat berinteraksi antara satu dengan yang lainnya walaupun memiliki sistem operasi berbeda. Untuk mengakses Internet minimal diperlukan sebuah komputer yang terhubung ke Internet dan sebuah *web browser* yang digunakan untuk mengakses halaman Web. Di Internet disediakan banyak fasilitas layanan di

mana setiap layanan tersebut diberikan oleh satu atau beberapa komputer yang berperan sebagai *server*.

2.7 Software Pendukung

2.7.1 *Home Page*, *Web Pages* dan *Web Sites*

Home page adalah page pembuka yang akan pertama ditemui sebelum mengakses informasi lainnya pada suatu *web site.* Home page ini merupakan halaman pertama dari suatu *web site* yang biasanya berisi tentang apa dan siapa dari perusahaan atau orang pemilik *web site* tersebut.

Dari *Home page* ini, informasi lainnya dapat ditemui pada page-page berikutnya yang tersimpan, yang telah dilink untuk menghubungkan informasi ke informasi lainnya, baik itu di dalam suatu *web page* yang sama, ataupun dalam *web page* lain pada *web site* yang berbeda.

Web pages merupakan sebuah halaman khusus dari situs Web tertentu. Diumpamakan halaman Web ini adalah sebuah halaman khusus buku dari Web tertentu.

Web sites, merupakan tempat menyimpan data dan informasi dengan berdasarkan topik tertentu. Diumpamakan situs Web ini adalah sebuah buku tang berisis topik tertentu.

2.7.2 *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP)

HTTP atau *Hypertext Transfer Protocol* adalah suatu protokol yang menentukan aturan yang perlu diikuti oleh *web browser* dalam meminta atau mengambil suatu dokumen, dan oleh *web browser* dalam menjadikan dokumen

yang diminta *web browser*. Protokol ini merupakan protokol standar yang digunakan untuk mengakses dokumrn HTML.

2.7.3 *Uniform Resource Locators* (URL)

URL adalah suatu sarana yang digunakan untuk menentukan lokasi informasi pada suatu *web server*. URL dapat diibaratkan sebagai suatu alamat, di mana alamat tersebut terdiri dari :

1. protokol yang digunakan oleh suatu browser untuk mengambil informasi,
2. nama dari komputer di mana informasi tersebut berada, dan
3. jalur/path serta nama file dari suatu informasi.

Format umum dari suatu URL adalah sebagai berikut :

Protokol_transfer ://domain_host[:port]/path/nama_file

2.7.4 *Web Server*

Web Server adalah sebuah komponen yang dikelola oleh *system administrator* atau *Internet Service Provider* (ISP) dan yang merespon *request* dari *browser* pengguna. Atau dengan kata lain dalam kondisi umum, *web server* adalah sebuah komputer yang dilengkapi dengan *software server* yang menggunakan protokol internet seperti HTTP atau FTP untuk merespon *request* dari *web client* dalam sebuah jaringan TCP/IP. Sebagai contoh *software web server* adalah Apache *web server* dan IIS (*Internet Information Service*).

2.7.5 *Web Browser*

Web Browser merupakan multi protokol yang dapat mengakses bagian *server* yang menyediakan informasi dengan menggunakan sekumpulan aturan-aturan (protokol) untuk berkomunikasi.

Web browser dan *link* dalam dokumen *Web* dapat menkomunikasikan *server* dengan menggunakan protocol HTTP, FTP dan telnet.

2.7.6 Pengenalan PHP

PHP pertama kali dibuat pada musim gugur tahun1994 oleh Rasmus Lerdoff. Awalnya digunakan pada website untuk mencatat siapa saja yang berkunjung dan melihat biodatanya. Tahun 1995 diangap sebagai kelahiran PHP/FI yang kemudian membuat pertumbuhan aplikasi web yang pesat dan banyak orang kemudian berkontribusi mengembangkan PHP. PHP adalah singkatan dari "PHP:*Hypertext Preprocessor*" yang merupakan sebuah bahasa pemrograman yang berbentuk *Scripting*, sistem kerja dari program ini adalah sebagai *Interpreter* bukan sebagai *Compiler*.

Pada bahasa pemrograman, yang dikatakan sebagai bahasa *compiler* adalah bahasa yang akan mengubah *script-script* program ke dalam *source code*, selanjutnya dari bentuk *source code* akan diubah menjadi bentuk *object code*, bentuk dari *object code* akan menghasilkan file yang lebih kecil dari file mentah sebelumnya. Selanjutnya bentuk *object code* akan berubah menjadi sebuah program yang siap dijalankan tanpa adanya program bantu pembuatnya, sehungga hasil hasil dari bahasa pemrograman yang berbentuk *compiler* akan membentuk sebuah program yang berstatus sebagai program EXE yang dapat langsung dijalankan. Contohnya seperti Pascal, C, ataupun pemrograman yang berbentuk Visual seperti Delphi maupun Visual Basic.

Pada bahasa *Interpreter*, *script* mentahnya tidak harus diubah ke dalam bentuk *source code*. Sehingga pada saat menjalankan bentuk program, kode dasar

secara langsung akan dijalankan tanpa harus melalui proses pengubahan ke dalam bentuk *source code*. Sehingga apabila program memiliki sedikit kesalahan, maka program akan tetap dijalankan tanpa harus menghiraukan kesalahan yang ada.

Dengan menggunakan PHP, maka *maintenance* suatu situs web menjadi lebih mudah. Proses *update* data dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang dibuat dengan menggunakan *script* PHP. Kemampuan PHP yang paling diandalkan dan signifikan adalah dukungan kepada banyak *database*. Membuat halaman web yang menggunakan data dari *database* dengan sangat mudah dapat dilakukan.

2.7.7 *MySQL*

MySQL adalah sebuah *database* server yang dibuat oleh Tcx Data KonsultAB. Saat ini MySQL telah digunakan oleh perusahaan-perusahaan terkemuka di seluruh dunia, diantaranya Silicon Graphics (http://www.sgi.com), Siemens Nixdorf (http://www.siemens.com), Alesis Digital Studio Electronics (http://www.alesis.com) dan masih banyak perusahaan-perusahaan terkemuka lainnya yang menggunakan MySQL.

Perusahaan-perusahaan tersebut dapat dilihat pada MySQL user's list di http://www.mysql.com/information/userlist.htm. MySQL adalah sebuah *text based database server*, artinya MySQL tidak dibuat dalam bentuk aplikasi yang memiliki *Graphical User Interface*.

2.8 *Soft Computing*

Soft Computing merupakan inovasi baru dalam membangun sistem cerdas. Sistem cerdas merupakan sistem yang memiliki keahlian seperti manusia pada domain tertentu, mampu beradaptasi dan belajar.[5 biasanya]

Menurut Prof. Lotfi A. Zaedah yang dikutip Sri Kusumadewi (2003:p.7) mengungkapkan :

> "*Soft Computing* adalah koleksi dari beberapa metodologi yang bertujuan untuk mengeksploitasi adanya toleransi terhadap ketidaktepatan, ketidakpastian dan kebenaran parsial untuk dapat diselesaikan dengan mudah dan biaya penyelesaian yang murah".

2.9 Logika *Fuzzy*

Sistem *Fuzzy* pertama kali ditemukan oleh Prof. Lotfi A. Zaedah pada pertengahan tahun 1960 di Universitas California, Berkeley. Sistem ini diciptakan karena Boolean logik tidak mempunyai ketelitian yang tinggi, hanya mempunyai logika 0 dan 1 saja. Sehingga untuk membuat sistem yang mempunyai ketelitian yang tinggi maka tidak dapat menggunakan boolean logik.

Penerapan teori logika ini dianggap mampu menciptakan sebuah revolusi dalam teknologi. Sebagai contoh, mulai tahun 90-an para manufaktur industri yang bergerak di bidang *Distributed Control System* (DCSs), *Programmable Controller* (PLCs) dan *microcontroller* (MCUs) telah menyatukan sistem logika *fuzzy* pada barang produksi mereka dan memilliki prospek ekonomi yang baik. Pada sat bersamaan, pertumbuhan yang luar biasa terjadi pada industri perangkat lunak yang menawarkan kemudahan penggunaan logika *fuzzy* dan penerapannya pada aspek kehidupan sehari-hari.

2.9.1 Pengertian Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* adalah suatu metode yang mengadopsi penilaian yang dilakukan manusia terhadap suatu kebenaran. Yang diekspresikan dalam fungsi continue dari 0 sampai 1. Berbeda dengan logka klasik yang menyatakan segala hal dalam istilah *binary* (0 atau 1, ya atau tidak).

1. *Fuzzifikasi*

   Merupakan suatu proses untuk mengubah suatu masukan dari bentuk tegas (*crisp*) menjadi peubah *fuzzy* (*variable linguistik*) yang biasanya disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaannya masing-masing.

2. Evaluasi Kaidah

   Merupakan proses pengambilan keputusan (*inference*) yang berdasarkan aturan-aturan yang ditetapkan pada basis aturan (*rules base*) untuk menghubungkan antara peubah-peubah *fuzzy* masukan dan peubah *fuzzy* keluaran. Aturan-aturan ini berbentuk IF…THEN. Proses ini berfungsi untuk mencari suatu nilai *fuzzy output* dari *fuzzy input*.

3. *Defuzzifikasi*

   Merupakan proses pengubahan besarab *fuzzy* yang disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan *fuzzy* keluaran dengan fungsi keanggotaannya untuk mendapatkan kembali bentuk tegasnya. Hal ini diperlukan karena *plant* hanya mengenal nilai tegas sebagai besaran sebenarnya untuk regulasi prosesnya. Proses ini berfungsi untuk menentukan suatu nilai *crisp output*.

Secara keseluruhan istilah yang digunakan dalam sistem *fuzzy* adalah sebagai berikut :

a. *Degree of Membership*

   Fungsi dari derajat keanggotaan adalah untuk memberikan bobot pada suatu *input* yang kita berikan, sehingga *input* tadi dapat dinyatakan dengan nilai. Batas dari derajat keanggotaan adalah dari 0 sampai 1.

b. *Scope* (Domain)

   Merupakan suatu batas dari kumpulan *input* tertentu. Misalnya suhu dingin adalah 10-50 derajat, sangat cepat adalah dari 200-500 rpm.

c. Label (Himpunan)

   Adalah kata-kata untuk memberikan suatu keterangan pada domain. Contohnya : panas, dingin, cepat, sangat cepat.

d. *Membership Function* (Fungsi Keanggotaan)

   Suatu bentuk bangun yang merepresentasikan suatu batas dari domain.

e. *Crisp Input*

   Nilai *input* analog yang kita berikan untuk mencari derajat keanggotaan.

f. *Universe of discourse* (Semesta Pembicaraan)

   Batas *input* yang telah kita berikan dalam merancang suatu *fuzzy* sistem. Batas ini berbeda dengan batas *scope*/domain. *Universe of discourse* adalah batas semua *input* yang akan diberikan sedangkan *scope*/domain adalah suatu batas yang menentukan bahwa *input* tersebut dinyatakan panas, dingin, cepat.

2.9.2 Himpunan *Fuzzy*

Pada himpuna tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A, yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$, memiliki 2 kemungkinan, yaitu :

1. Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
2. Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Jika pada himpunan *crisp*, nilai keanggotaan hanya ada 2 kemungkinan, yaitu 0 dan 1, pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Apabila x memiliki nilai keanggotaan fuzzy $\mu_A[x]=0$ berarti x tidak menjadi anggota himpunan A, demikian pula apabila xmemiliki nilai keanggotaan fuzzy $\mu_A[x]=1$ berarti x menjadi anggota penuh pada himpunan A.

Terkadang kemiripan antara keanggotaan *fuzzy* dengan probabilitas menimbulkan kerancuan. Keduanya memiliki nilai pada interval [0,1], namun interpretasi nilainya sangat berbeda antara kedua kasus tersebut. Keanggotaan *fuzzy* memberikan suatu ukuran terhadap pendapat atau keputusan sedangkan probabilitas mengindikasikan proporsi terhadap keseringan suatu hasil bernilai benar dalam jangka panjang. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu :

1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti : Dingin, Sejuk, hangat, Panas.
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variable, seperti 40, 25, 50 dsb.

2.9.3 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut derajat keanggotaa) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bias digunakan, yaitu :

1. Representasi Linear

   Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Ada 2 keadaan himpunan *fuzzy* yang liner. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat kenaggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.

   Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \qquad \text{(2.i)}$$

   Kedua, merupakan kebalikan dari yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.

Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} (b-x)/(b-a); & a \le x \le b \\ 0; & x \ge b \end{cases} \quad \text{(2.ii)}$$

2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear).

Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \le a \; atau \; x \ge c \\ (x-a)/(b-a); & a \le x \le b \\ (c-x)/(c-b); & b \le x \le c \end{cases} \quad \text{(2.iii)}$$

3. Representasi Kurva Trapesium

Kurva segitiga pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1.

Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \le a \; atau \; x \ge d \\ (x-a)/(b-a); & a \le x \le b \\ 1; & b \le x \le c \\ (d-x)/(d-c); & c \le x \le d \end{cases} \quad \text{(2.ii)}$$

4. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variable yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun. Himpunan *fuzzy* 'bahu', bukan segitiga, digunakan untuk mengakhiri variable suatu daerah *fuzzy*. Bahu kiri bergerak dari salah ke benar.

5. Representasi Kurva-S

Kurva PERTUMBUHAN dan PENYUSUTAN merupakan kurva –S atau *sigmoid* yang berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tak linear.

6. Representasi Kurva Bentuk Lonceng (*Bell Curve*)

   Untuk merepresentasikan bilangan *fuzzy*, biasanya digunakan kurva berbentuk lonceng.

7. Koordinat Keanggotaan

   Himpunan *fuzzy* berisi urutan pasangan berurutan yang berisi nilai domain dan kebenaran nilai keanggotaanya dalam bentuk :

   Scalar(i) / Derajat (i)

   'Skalar' adalah suatu nilai yang digambar dari domain himpunan *fuzzy*, sedangkan 'Derajat' scalar merupakan derajat keanggotaan himpunan *fuzzy*nya.

2.9.4 Fungsi Implikasi

Tiap-tiap aturan (proposisi) pada basis pengetahuan *fuzzy* akan berhubungan dengan suatu relasi *fuzzy*. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah :

IF x is A THEN y is B

dengan x adalah skalar, A dan B adalah himpunan *fuzzy*. Proposisi yang mengikuti IF disebut sebagai antiseden sedangkan proposisi yang mengikuti THEN disebut sebagai konsekuen. Secara umum ada 2 implikasi yang dapat digunakan, yaitu :

1. Min (minimum). Fungsi ini akan memotong *output* himpunan *fuzzy*.
2. Dot (*product*). Fungsi ini akan menskala *output* himpunan.

2.9.5 *Fuzzy Inference System*

2.9.5.1 Metode Mamdani

Metode mamdani sering dikenal sebagai metode max-min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *output*, diperlukan 4 tahapan :

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*

   Pada metode mamdani, baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.

2. Aplikasi fungsi implikasi

   Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

3. Komposisi Aturan

   Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan korelasi antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu max, *additive* dan *probabilistic* OR (probor).

   a. Metode Max (Maximum)

      Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy*, dan mengaplikasikannya ke *output*.

   b. Metode Additive (Sum)

      Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *bounded-sum* terhadap semua *output* daerah *fuzzy*.

c. Metode *Probabilitas* OR (*probor*)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan melakukan *product* terhadap semua *output* daerah *fuzzy*.

4. Penegasan (*defuzzy*)

Penegasan keputusan yang diambil untuk suatu masalah tertentu berdasarkan dari hasil tahapan sebelumnya.