BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Singkat Sekolah

Untuk memenuhi kebutuhan dunia Pendidikan Tingkat SLTA di Palabuhanratu, Maka berdasarkan SK Kanwil Depdikbud Provinsi Jawa Barat Tanggal 9 Nopember 1983 Nomor : 0473/0/1983 Nomor Statistik Sekolah (NSS) : 30102062001.

Pada tahun pelajaran 1982/1983 SMA Negeri 1 Palabuhanratu, Kepala Sekolah dijabat oleh bapak Sareh Suminta Miharja (Kepala sekolah SMA N 1 Cibadak), para pengajar masih dirangkap oleh guru SMAN Cibadak dan SMP Negeri 1 Palabuhanratu.

Tahun pelajaran berikutnya, barulah memiliki gedeung sendiri serta memiliki guru tetap sebanyak sebelas orang. Ketika itu membuka dua jurusan yaitu IPA dan IPS yang berlokasi didaerah Kiaralawang. Ditempat inilah SMA Negeri 1 Palabuhanratu terus berkembang sesuai dengan tuntutan jaman dan masyarakat sekitarnya. Para alumnus telah menyebar sebagian besar terjun sebagai mandiri, ABRI, Siswa Negeri dan Pengusaha.

2.2 Visi dan Misi Sekolah

2.2.1 Visi

SMA Negeri 1 Palabuhanratu membentuk insan agamis, cerdas,berprestasi, terampil, berkreasi, cinta budaya dan wisata.

2.2.2 Misi

Adapun misi dari SMA Negeri 1 Palabuhanratu adalah :

1. Mewujudkan iman dan taqwa dalam prilaku akhlak mulia
2. Memupuk sikap kritis dan disiplin untuk meningkatkan prestasi
3. Mengembangkan potensi sumber daya manusia, berinisiatif, kreatif, dan responsive, akan cipta karya.
4. Menanamkan cinta seni tradisi dan mengembangkan budaya untuk citra parawisata.

2.3 Tempat dan Kedudukan Sekolah

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Palabuhanratu
NSS	: 30102062001
PropiNSi	: Jawa Barat
Otonomi Daerah	: Kab.Sukabumi
Kecamatan	: Palabuhanratu
Desa / Kelurahan	: Kiaralawang
Alamat	: Jl.Bhayangkara Pintu Kiaralawang Palabuhanratu
Kode Pos	: 43311
Telepon	: (0266) 431277
Status Sekolah	: Negeri
Kelompok Sekolah	: Potensial
KBM	: Pagi
Bangunan Sekolah	: Milik sendiri

Lokasi : Strategis

Jarak Ke Kota :

Kecamatan : 1 KM

Kabupaten : 1 KM

Luas Sekolah :

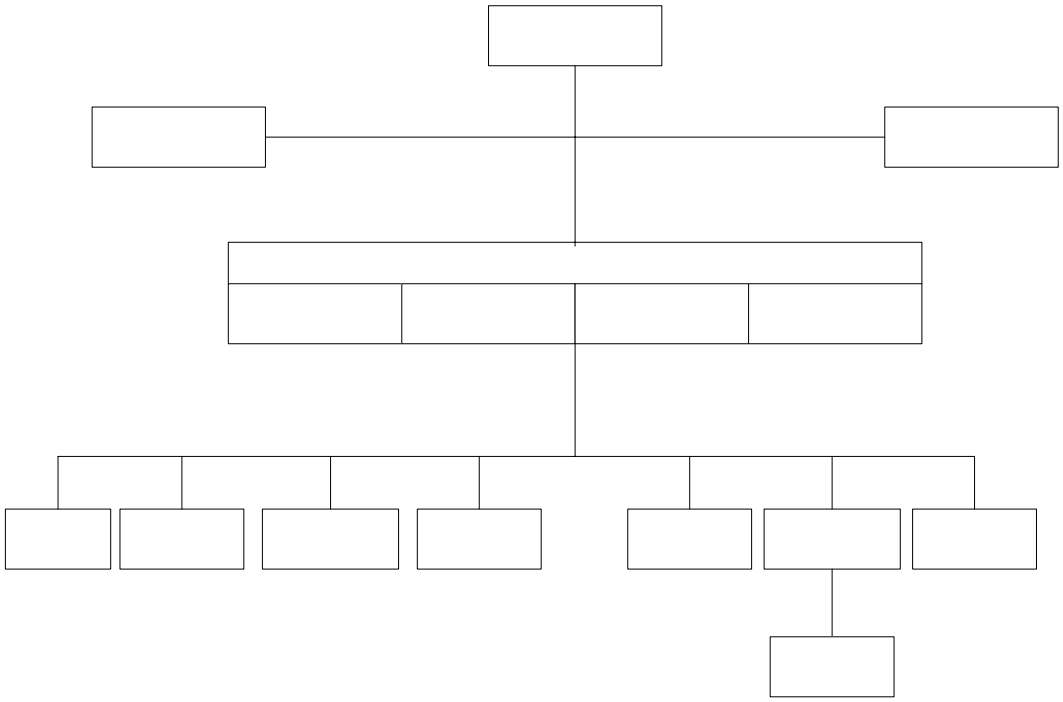
Luas Bangunan : 5299,81 m^2

Luas Halaman : 7158,23 m^2

Lapangan Olahraga : 1519,50 m^2

Kebun : 756 m^2

2.4 Struktur Organisasi SMA Negeri 1 Palabuhanratu – Sukabumi



Gambar 2.1 Struktur Organisasi SMA Negeri 1 Palabuhanratu – Sukabumi

2.5 Uraian Jabatan

1. Kepala sekolah

Kepala Sekolah sebagai edukator, manager, administrator, dan supervisor memiliki tugas sebagai berikut:

1) Kepala Sekolah selaku Edukator bertugas melaksanakan proses belajar mengajar secara efektif dan efisien.
2) Kepala Sekolah selaku Manager meliputi:
    a) Menyusun perencanaan
    b) Mengorganisasi kegiatan
    c) Mengarahkan kegiatan
    d) Mengkoordinasikan kegiatan
    e) Melakukan Evaluasi terhadap kegiatan
    f) Mengatur Organisasi Intra Sekolah (OSIS)
    g) Melaksanakan pengawasan
    h) Menentukan kebijakan
    i) Mengadakan rapat
    j) Mengambil keputusan
    k) Mengatur proses belajar mengajar
    l) Mengatur hubungan antara sekolah dengan masyarakat dan instansi terkait
3) Kepala sekolah selaku Administrator bertugas menyelenggarakan administrasi meliputi:
    1) Perencanaan

2) Pengarahan
3) Pengorganisasian
4) Pengawasan
5) Kurikulum
6) Kesiswaan
7) Ketatausahaan
8) Ketenangan
9) Kantor
10) Keuangan
11) Perpus
12) Laboratorium
13) Ruang keterampilan dan Kesenian
14) Bimibingan dan Konseling
15) Unit Kesehatan Sekolah (UKS)
16) Serbaguna
17) Media
18) Gudang
19) Bank siswa

4) Kepala Sekolah selaku Supervisor bertugas menyelenggarakan supervisi meliputi:
   1) Proses belajar mengajar
   2) Kegiatan bimbingan konseling
   3) Kegiatan ketatausahaan

4) Kegiatan ekstrakulikurer
5) Sarana dan prasarana
6) Kegiatan OSIS
7) Kegiatan kerjasama dengan masyarakat dan instansi

Dalam keadaan melakukan tugasnya, kepala sekolah dibantu oleh wakil kepala sekolah.

2. Wakil Kepala Sekolah

Wakil Kepala Sekolah membantu Kepala Sekolah dalam kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

1) Menyusun perencanaan,membuat program kegiatan dan melaksankan program tersebut.
2) Pengorganisasian
3) Pengarahan
4) Ketenangan
5) Pengkoordinasian
6) Pengawasan
7) Penilaian
8) Identifikasi dan pengumpulan data
9) Penyusunan laporan

Wakil Kepala Sekolah membantu Kepala Sekolah dalam urusan sebagai berikut:

1) Kurikulum

a) Menyusun dan menggambarkan kalender pendidikan

b) Menyusun pembagian tugas program tugas guru dan jadwal pelajaran

c) Mengatur penyusunan program pengajaran

d) Mengatur pelaksanaan kegiatan ekstrakulikuler

e) Mengatur pelaksanaan program penilaian kriteria kenaikan kelas, kriteria kelulusan,dan laporan kemajuan belajar siswa, serta pembagian rapor dan ijazah.

f) Mengatur pelaksanaan program perbaikan dan pengajaran

g) Mengatur pemamfaatan informasi sebagai sumber belajar

h) Mengatur pengembangan MGMP dan koordinator mata pelajaran

i) Mengatur mutasi siswa

j) Melakukan supervisi administrasi dan akademis

k) Menyusun laporan

2) Kesiswaan

a) Mengatur program dan pelaksanaan BP

b) Mengatur dan mengkoordinasikan 6K (Keamanan, Keindahan, Kebersihan, Ketentraman, Ketertiban, dan Kerukunan).

c) Mengatur dan membina program kegiatan OSIS

d) Mengatur program pesantren kilat

e) Mengatur dan menyusun pelaksanaan pemilihan siswa teladan

f) Menyeleksi siswa untuk diusulkan mendapatkan beasiswa

3) Sarana dan Prasarana

a) Merencanakan kebutuhan sarana dan prasarana untuk menunjang proses belajar mengajar

b) Merencanakan program pengadaanya

c) Mengatur pemanfaatan sarana dan prasarana

d) Mengelola perawatan,perbaikan,dan pengisian

e) Mengatur pembukuannya dan laporannya

3. Kepala TU (Tata Usaha)

Kepala Tata Usaha Sekolah mempunyai tugas melaksanakan ketatausahaan sekolah dan bertanggung jawab terhadap kepala sekolah dalam kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

1) Membuat perangkat program pengajaran
2) Melaksanakan kegiatan pembelajaran
3) Melaksankan kegiatan penilaian proses belajar, ulangan harian, ulangan umum, dan ujian akhir.
4) Melaksanakan analis hasil ulangan harian
5) Menyusun dan melaksanakan program perbaikan dan pengadaan
6) Mengisi daftar nilai siswa

7) Melaksankan kegiatan membimbing (penghimbauan pengetahuan) kepada guru lain dalam kegiatan proses belajar mengajar
8) Membuat alat pelajaran/alat peraga
9) Menumbuhkembangkan sikap mengharagai karya seni
10) Mengikuti kegiatan pengembangan dan pemasyarakatan kurikulum
11) Melaksanakan pengembangan program pengajaran yang menjadi tanggung jawabnya
12) Membuat catatan tentang kemajuan hasil belajar siswa
13) Mengisi dan meneliti daftar siswa sebelum memulai pelajaran
14) Melaksanakan tugas tertentu di sekolah
15) Mengatur kebersihan ruang keras dan ruang praktikum
16) Mengumpulkan dan menghitung angka kredit untuk kenaikan pangkatnya.

4. Wali Kelas

Wali Kelas membantu Kepala Sekolah dalam kegiatan sebagai berikut:

1) Pengelolaan Kelas
2) Penyelenggaraan administrasi kelas
3) Penyusunan atau pembuatan statistik bulanan siswa
4) Pengisian daftar kumpulan nilai siswa (legger)
5) Pembuatan catatan khusus tentang siswa
6) Pencatatan mutasi siswa
7) Pengisian buku laporan penilaian hasil belajar siswa

8) Pembagian buku laporan penilaian hasil belajar

5. Guru BP

Bimbingan KoNSeling (BP) membantu kepala sekolah dalam kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

1) Penyusunan program dan pelaksanaan bimbingan konseling
2) Koordinasi dengan wali kelas dalam rangka mengatasi masalah-masalah yang dihadapi tentang kesulitan belajar.
3) Memberikan layanan bimbingan kepada siswa agar lebih berprestasi dalam kegiatan belajar.
4) Memberikan saran dan pertimbangan kepada siswa dalam memperoleh gambaran tentang kelanjutan pendidikan dan lapangan pekerjaan yang sesuai.
5) Mengadakan penilaian pelaksanaan bimbingan konseling.
6) Melaksanakan kegiatan-kegiatan analisis evaluasi belajar.
7) Menyusun statistik hasil penilaian bimbingan koNSeling.
8) Menyusun dan melaksanakan program tindak lanjut bimbingan koNSeling.
9) Menyusun laporan bimbingan dan konseling.

2.6 Pengertian Dasar Sistem

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

elemennya. Menurut Jerry FitzGerald [1] pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedur mendefinisikan sistem sebagai berikut :

"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 merupakan jaringan jaringan kerja dari prosedur lebih menekankan urut – urutan operasi didalam sistem. Prosedur *(procedure)* didefinisikan oleh Richard F. Neuschel sebagai berikut :

"Suatu prosedur adalah urut – urutan operasi klerikal (tulis menulis), biasanya melibatkan beberapa orang didalam satu atau lebih departemen, yang diterapkan untuk menjamin penanganan yang seragam dari transaksi – transaksi bisnis yang terjadi."

Lebih lanjut Jerry FitzGerald, Arda F. FitzGerald dan Waren D. Stallings, Jr., mendefinisikan prosedur sebagai berikut :

"Suatu prosedur adalah urut – urutan yang tepat dari tahapan – tahapan intruksi yang menerangkan apa *(what)* yang harus dikerjakan, siapa *(who)* yang mengerjakannya, kapan *(when)* dikerjakan dan bagaimana *(how)* mengerjakannya [3]".

Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada elemen atau komponennya mendefinisikan sistem sebagai berikut :

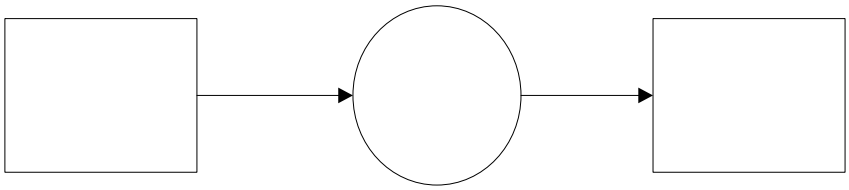
"**Sistem adalah kumpulan dari elemen – elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu".**

Kedua kelompok defenisi ini adalah benar dan tidak bertentangan, yang berbeda adalah cara pendekatanya. Mempelajari suatu sistem akan lebih mengena bila mengetahui terlebih dahulu apakah suatu sistem itu. Lebih lanjut pengertian tentang sistem pertama kali dapat diperoleh dari definisinya. Dengan demikian definisi ini akan mempunyai peranan yang sangat penting didalam pendekatan untuk mempelajari suatu sistem. Pendekatan sistem yang merupakan kumpulan dari elemen – elemen atau komponen – komponen atau subsistem – subsistem merupakan definisi yang lebih luas. Definisi ini akan lebih banyak diterima, karena kenyataannya suatu sistem dapat terdiri dari beberapa subsistem atau sistem – sistem bagian.

Komponen – komponen atau subsistem – subsistem dalam suatu sistem tidak dapat berdiri lepas sendiri – sendiri. Komponen – komponen atau subsistem – subsistem saling berinteraksi dan saling berhubungan membentuk satu kesatuan sehingga tujuan atau sasaran sistem tersebut dapat tercapai. Pendekatan sistem yang menekankan pada komponen akan lebih mudah didalam mempelajari suatu sistem untuk tujuan analisis dan perancangan suatu sistem. Suatu sistem mempunyai maksud tertentu. Ada yang menyebutnya maksud dari suatu sistem adalah untuk mencapai suatu tujuan *(goal)* dan ada yang menyebutkan untuk mencapai suatu sasaran *(objectives)*.

2.6.1 Bentuk Umum Sistem

Bentuk umum dari sistem terdiri atas masukan *(input)*, proses dan keluaran *(Output)*, dalam bentuk umum sistem ini terdapat satu atau lebih masukan yang akan diproses dan akan menghasilkan suatu keluaran.



Gambar 2.2 Bentuk Umum Sistem

2.6.2 Karakteristik Sistem

Ciri – cirri pokok sistem adalah sebagai berikut :

1. Target sistem yakni suatu sistem mempunyai tujuan
2. Sistem bersifat konprehensif integral yakni suatu keseluruhan yang bulat dan utuh yang tidak dapat dipisah – pisahkan antara bagian satu dengan yang lainnya.
3. *Transformation system* yaitu sistem mengubah sumber – sumber menjadi keluaran untuk mencapai tujuan
4. Interaksi sistem, yakni keterkaitan antara bagian satu dengan yang lain sehingga menjadi interaksi antara sistem dengan lingkungan.

Input

2.7 Sistem Informasi

2.7.1 Sumber Dari Sistem Informasi

Sumber dari sistem informasi berasal dari alat pengolahan data, yakni :

1. *Manual informational system,* berasal dari proses manual, karena masih manual maka manusia sangat berperan dalam menyelesaikan masalah.
2. *Mechanical information system,* berasal dari pengolahan oleh peralatan atau mesin – mesin pencatatan, disini manusia masih berperan.
3. *Computer basesd information system,* berasal dari *electronic* dan *processing* (EDP), dengan adanya pemakaian komputer mengakibatkan manusia tidak begitu berperan karena komputer dapat membantu menyelesaikan permasalahan.

2.7.2 Komponen Sistem Informasi

Sistem informasi mempunyai beberapa komponen, yaitu :

1. *Hardware* (perangkat keras), seperti : *keyboard,* monitor, *microprocessor* dan lain sebagainya.
2. *Software* (perangkat lunak)
3. *Brainware* (manusia)
4. Data
5. Prosedur atau metode – metode.

2.8 Pemodelan Sistem Pengambilan Keputusan

Seperti telah dijelaskan diatas sistem didefinisikan sebagai kumpulan objek yang memiliki keterkaitan fungsi dan prosedur untuk mencapai tujuan tertentu bersama – sama. Sistem pengambilan keputusan berkaitan dengan elemen - elemen keputusan seperti pengambilan keputusan, *tool* pengambilan keputusan, aturan dan ide atau prinsip dengan tujuan mencari solusi atas permasalahan keputusan yang dihadapi.

2.8.1 Metode Keputusan

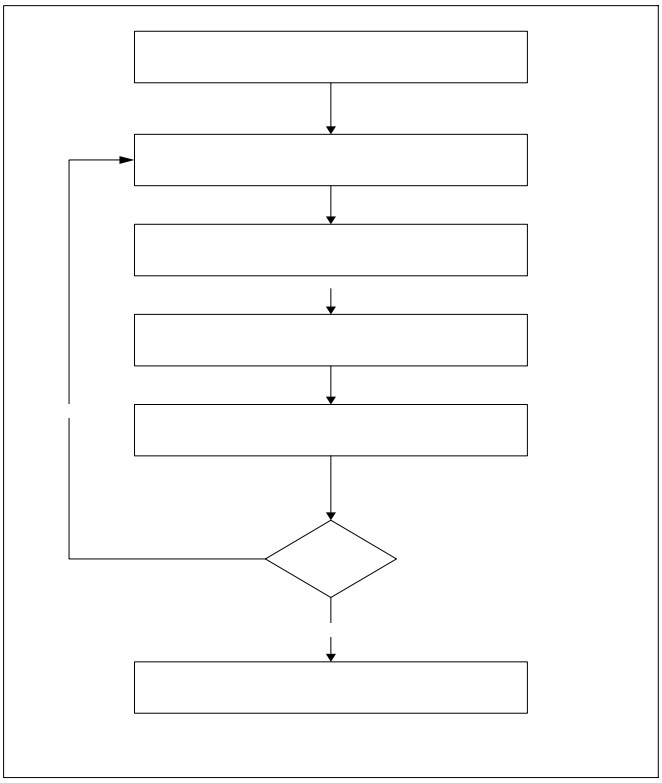
Model keputusan relevan dengan model secara umum. Model didefinisikan sebagai representasi sederhana dari suatu keadaan nyata (Ramdhani [3]).

2.8.2 Tahapan Pemodelan

Pemodelan pada dasarnya merupakan proses membangun atau membentuk sebuah model, dalam bahasa formal tertentu, dari suatu sistem nyata berdasarkan sudut pandang tertentu menurut ramdhani [3]. Sistem nyata akan dilihat dan dibaca oleh pemodelan dan membentuk citra atau gambaran tertentu didalam pikirannya.

Pemodelan dilakukan menurut beberapa tahapan seperti yang ditunjukan oleh gambar 2.3. Tahapan ini menjadi arah bagi pemodel untuk membuat model yang memiliki karakter dengan tingkat generalisasi tinggi, mekanisme transparan,

berpotensi untuk dikembangkan peneliti lain, dan peka terhadap perubahan asumsi.



Gambar 2.3 Tahapan Pemodelan Sistem

Tahapan ini mengisyaratkan pemodelan untuk memasukan komponen pada suatu sistem nyata yang benar – benar menentukan perilaku sistem untuk suatu persoalan yang sedang diamati dan mengisyaratkan bahwa pengguna model harus tetap mempertahankan validitas dan asumsinya.

2.9 Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk

Pengambilan keputusan kriteria majemuk pada prinsipnya menurut ramdhani [3] adalah sebagai berikut :

“Model pengambilan keputusan untuk penentuan prioritas alternatife dengan menggunakan dua atau lebih kriteria atau atribut, yang satu sama lain terkadang memiliki konflik dan kriteria yang tidak sepadan untuk beberapa kepentingan kelompok”.

Lebih lanjut lagi, menurut ramdhani [3] menyatakan penggunaan model untuk pengambilan keputusan kriteria majemuk untuk suatu keputusan tertentu tergantung pada saat pemilihan kriteria yang yang digunakan sebagai kriteria satuan analisis. Pada saat pembuatan kriteria, pengambilan keputusan harus mencoba untuk menggambarkan dalam bentuk kuantifikasi jika hal ini memungkinkan, karena akan selalu ada factor yang tidak dapat dikuantifikasikan yang juga tidak dapat diabaikan. Bila diabaikan maka hal ini dapat mengakibatkan semakin sulitnya membuat perbandingan kenyataan bahwa kriteria yang baik tidak bias dikuantifikasikan itu sukar untuk diperkirakan dan diperbandingkan hendaknya tidak dapat menyebabkan pengmbilan keputusan untuk tidak menggunakan kriteria tersebut, karena kriteria ini dapat saja relevan dengan masalah utama didalam setiap analisis. Beberapa kriteria yang kemungkinan sangat penting, tetapi sulit dikuantifikasikan adalah seperti faktor – faktor sosial (seperti ganguan lingkungan), estetika, keadilan, faktor – faktor politis, serta kelayakan pelaksanaan, akan tetapi jika suatu kriteria dapat dikuantifikasikan tanpa merubah pengertiannya, maka hal ini dapat dilakukan.

2.9.1 Penentuan Kriteria

Sifat – sifat yang harus diperhatikan dalam memilih kriteria pada setiap persoalan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut menurut Ramdhani [3] :

1. Lengkap

   Kriteria yang dipilih harus dapat mencakup seluruh aspek penting dalam persoalan tersebut. Suatu set kriteria disebut lengkap apabila set ini dapat menunjukan seberapa jauh seluruh tujuan dapat tercapai.

2. Operasional

   Kriteria yang baik harus dapat digunakan dalam analisis. Sifat operasional ini mencakup beberapa pengertian, antara lain bahwa set kriteria ini harus mempunyai arti bagi pengambilan keputusan, sehingga ia dapat benar – benar menghayati implikasinya terhadap alternative yang ada. Selain itu, jika tujuan pengambilan keputusan ini harus dapat digunakan sebagai sarana untuk meyakinkan pihak lain, maka set kriteria ini harus dapat digunakan sebagai sarana untuk memberikan penjelasan atau untuk berkomunikasi. Operasional ini juga mencakup sifat dapat diukur, tujuannya adalah untuk memperoleh distribusi kemungkinan dari tingkat pencapaian kriteria yang mungkin diperoleh (untuk keputusan dalam ketidakpastian) dan mengungkapkan perferensi pengambilan keputusan atas pencapaian kriteria.

3. Tidak berlebihan

   Kriteria yang dipilih tidak berlebihan untuk menghindari perhitungan yang berulang. Proses menentukan set kriteria diusahakan menghindari kriteria yang mengandung pengertian yang sama.

4. Minimum

   Jumlah kriteria harus minimum dengan tujuan agar lebih mengkomprehensifkan persoalan. Semakin banyak kriteria yang dilibatkan maka semakin sukar pula untuk dapat menghayati permasalahan dengan baik, lebih jauh lagi, jumlah perhitungan yang diperlukan dalam analisis akan semakin banyak.

Adakalanya meskipun kita telah berusaha menjabarkan tujuan menjadi lebih spesifik, kita tetap dapat menemukan kriteria untuk sejumlah tujuan.

2.9.2 Jenis Metode Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk

Menurut Saaty [4] ada beberapa metode standar yang umum digunakan untuk pengambilan keputusan kriteria majemuk adalah *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) (Edward, W, 1997), *Simple Multi Attribute Rating Tecnique* (SMART) (Edward, W dan Barron, FH, 1994) dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (Saaty, TL, 1980). Perkembangan ilmu pengambilan keputusan kriteria majemuk juga telah meluas dengan diperkenalkan metode yang lebih kompleks seperti *Analytic Network Process* (ANP).

Penelitian ini mengambil basis metode AHP sebagai metode untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi dalam penjurusan.

2.10 *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Menurut Saaty [4] metode AHP atau proses Hirarki Analitik merupakan salah satu metode pengambilan keputusan dimana factor – factor logika, intuisi, pengalaman, pengetahuan, emosi, dan rasa dicoba untuk optimasikan dalam suatu proses yang sistematis. Metode AHP ini mulai dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika University Of Pittsburgh di Amerika Serikat, pada awal tahun 1970 – an.

AHP yang dikembangkan oleh Saaty ini memecahkan yang kompleks dimana aspek atau kritea yang diambil cukup banyak kompleksitas ini disebabkan oleh banyak hal diantaranya sturktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian persepsi pengambilan keputusan serta ketidakpastian tersedia data statistic yang akurat atau bahkan tidak ada sama sekali. Adakalanya timbul masalah keputusan yang dirasakan dan diamati perlu diambil secepatnya, tetapi variasinya rumit sehingga datanya tidak dapat dicatat secara numeric (kuantitatif), namun secara kualitatif, yaitu berdasarkan persepsi pengalaman dan intuisi. Namun, tidak menutup kemungkinan, bahwa model – model lainya ikut dipertimbangkan pada saat proses pengambilan keputusan dengan pendekatan AHP, khususnya dalam memahami para keputusan individual pada saat proses penerapan pendekatan itu.

2.10.1 Kelebihan dan Kelemahan AHP

Metode AHP telah banyak penggunaannya dalam berbagai skala bidang kehidupan. Kelebihan metode AHP ini dibandingkan dengan pengambilan keputusan kriteria majemuk lainnya adalah :

1. Struktur yang berhierarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada sub – sub kriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan Validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi sebagai kriteria dan alternative yang dipilih oleh para pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan output analisis sensivitas pengambilan keputusan.
4. Metode AHP memiliki keunggulan dari segi proses pengambilan keputusan dan akomodasi untuk atribut – atribut baik kuantitatif maupun kualitatif.
5. Metode AHP juga mampu menghasilkan hasil yang lebih konsisten dibandingkan dengan metode – metode lainnya.
6. Metode pengambilan keputusan AHP memiliki sistem yang mudah dipahami dan digunakan.

Adapun kelemahan – kelemahan penggunaan metode AHP yaitu :

1. Responden yang dilibatkan harus memiliki pengetahuan yang cukup dalam *(expert)* mengenai permasalahan dan tentang AHP itu sendiri.
2. AHP tidak dapat diterapkan pada suatu perbedaan sudut pandang tajam atau ekstrim dikalangan responden.

2.10.2 Langkah – langkah Metode AHP

Adapun langkah – langkah yang dipergunakan dalam metode AHP, yaitu :

1. mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.

2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan sub tujuan-tujuan, kriteria dan kemungkinan alternative – alternative pada tingkatan kriteria yang paling bawah.
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relative atau pengaruh setiap elemen terhadap masing – masing tujuan atau kriteria yang setingkat diatasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan *judgement* dari pengambilan keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.
4. melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh *judgement* seluruh sebanyak n x [(n-1)/2] buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.
6. Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Mengikuti vector eigen disetiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai vector eigen merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensistesis judgement dalam penentuan prioritas elemen – elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
8. Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilainya lebih dari 10% maka penilaian data judgement harus diperbaiki.

Secara naluriah manusia dapat mengestimasi besaran sederhana melalui inderanya. Proses paling mudah adalah membandingkan dua hal dengan keakuratan perbandingan yang dapat dipertanggung jawabkan, untuk itu Saaty

menetapkan skala kuantitatif 1 sampai 9 untuk menilai secara perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen dengan elemen lainnya (lihat table 2.1).

Tabel 2.1 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	**Keterangan**	**Penjelasan**
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lain	Pengalaman dan penelitian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya.
5	Elemen yang satu sedikit lebih cukup dari pada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan atas elemen lainnya.
7	Satu elemen jelas lebih penting dari pada elemen lainnya.	Satu elemen yang kuat disokong dan dominannya telah terlibat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting dari pada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2, 4, 6, 8	Nilai – nilai antara dua nilai perbandingan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi diantara dua pilihan.
Kebalikan	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka bila dibandingkan dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya bila dibandingkan dengan i.	

Pada Dasarnya formulasi matematis pada model AHP dilakukan dengan menggunakan matriks. Misalkan, dalam suatu subsistem opersai terdapat n elemen operasi, yaitu elemen – elemen operasi A_1 , A_2 ,……, A_n , maka hasil perbandingan secara berpasangan elemen – elemen operasi tersebut akan membentuk matriks perbandingan (Lihat tabel 2.2)

Tabel 2.2 Matriks Perbandingan Berpasangan

	A_1	A_2	………	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	………	a_{1n}
A_2	A_{21}	A_{22}	………	a_{2n}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A_n	a_{n1}	a_{n2}	………	a_{nn}

Matriks A (nxn) merupakan matriks resiprokal dan diasumsikan terdapat n elemen yaitu w_1, w_2, ….., w_n yang akan dinilai secara perbandingan. Nilai (*judgement*) perbandingan secara berpasangan antara (w_i, w_j) dapat dipresentasikan seperti matriks tersebut (persamaan dibawah).

$$\frac{w_i}{w_j} = a(i, j);\ i, j = 1, 2, \ldots, n \qquad (1)$$

Matriks A merupakan matriks perbandingan dengan unsur – unsur adalah a_{ij} , dengan i, j = 1, 2,……,n. Unsur unsur matriks tersebut diperoleh dengan membandingkan satu elemen operasi terhadap elemen operasi lainnya tingkat

hirarki yang sama. Matriks itu dikenal juga dengan sebutan *Pairwise Comparison Judgement matrices (PCJM)*

Vektor pembobotan elemen – elemen operasi dinyatakan sebagai vector w, dengan w (w_1, w_2, ….., w_n), sehingga nilai intensitas kepentingan elemen operasi A_1 terhadap A_2 yakni w_1/ w_2 sama dengan a_{12} (lihat tabel 2.3).

Tabel 2.3 Matriks Perbandingan dengan Nilai Intensitas

	A_1	A_2	……	A_n
A_1	w_1/w_1	w_1/w_2	……	w_1/w_n
A_2	w_2/w_1	w_2/w_2	……	w_2/w_n
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A_n	w_n/w_1	w_n/w_2	……	w_n/w_n

Nilai – nilai w_i, w_j dengan i, j = 1, 2, …….,n, diperoleh dari partisipan yang dipilih, yaitu orang – orang yang berkompeten dalam permasalahan yang dianalisis. Bila matriks ini dikalikan dengan vector kolom w = w_1, w_2, ….,w_n maka A dengan nilai eigen n. Persamaan tersebut akan dilihat seperti gambar 2.4

$$\begin{bmatrix} w_1 & w_1 & ..... & w_1 \\ w_1 & w_2 & ..... & w_n \\ w_2 & w_2 & ..... & w_2 \\ w_1 & w_2 & ..... & w_n \\ w_n & w_n & ..... & w_n \\ w_1 & w_2 & ..... & w_n \end{bmatrix} x \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ .... \\ w_n \end{bmatrix} = nx \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ ..... \\ w_n \end{bmatrix}$$

Gambar 2.4 Persamaan Matriks

Variabel n pada gambar dapat digantikan secara umum dengan sebuah vector λ dalam persamaan berikut :

$$Aw = \lambda w \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

Dimana $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n)$

Setiap λ_n yang memenuhi persamaan diatas disebut sebagai eigen value, sedangkan vector w yang memenuhi persamaan diatas disebut eigen vector.

Matriks A adalah suatu matriks resiprokal dengan nilai $a_{ii} = 1$ untuk semua i, sehingga memenuhi persamaan berikut :

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda_i = n \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

Apabila matriks A adalah matriks yang konsisten maka semua eigen value bernilai 0 kecuali satu yang bernilai sama dengan n. Bila matriks A adalah matriks yang tak konsisten, variasi kecil atas a_{ij} akan membuat eigen value paling besar, λ_{max} tetap dekat dengan n , dan eigen value lainnya mendekati nol.

Nilai λ_{max} dapat dicari dengan persamaan berikut :

$$A\,w = \lambda_{max}\ w \text{ atau } [\, A - \lambda_{max}\, i \,] = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4)$$

Dimana i adalah matriks identitas.

Nilai Vector bobot w dapat dicari dengan mensubtitusikan niali λ_{max} ke dalam persamaan $Aw = \lambda_{max}\ w$.

Pada prakteknya, kondisi yang konsisten akan sulit didapat. Nilai a_{ij} akan menyimpang dari rasio w_i / w_j sehingga dengan demikian persamaan Aw = nw tidak akan terpenuhi. Deviasi λ_{max} dari n merupakan suatu parameter *Consistency Index* (CI) yang akan dirumuskan sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \quad \text{.....(5)}$$

Nilai CI tidak akan berarti bila tidak terdapat acuan untuk menyatakan apakah CI menunjukan suatu matriks yang konsisten. Saaty memberikan acuan dengan melakukan perbandingan acak terhadap 500 buah sample. Saaty berpendapat bahwa suatu matriks yang dihasilkan dari perbandingan yang dilakukan secara acak merupakan suatu matriks yang mutlak tak konsisten. Pada matriks acak tersebut diperoleh nilai CI, yang disebut dengan *Random Index* (RI), sehingga dengan membandingkan CI dengan RI akan didapatkan acuan untuk menentukan tingkat konsistensi suatu matriks, yang disebut dengan *Consistency Ratio* (CR), melalui persamaan berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad \text{.....(6)}$$

Thomas L. Saaty mendapatkan nilai rata – rata RI dari 500 buah sample matriks acak dengan skala perbandingan 1 – 9, untuk beberapa orde matriks seperti pada tabel 2.4

Tabel 2.4 Nilai Random Index

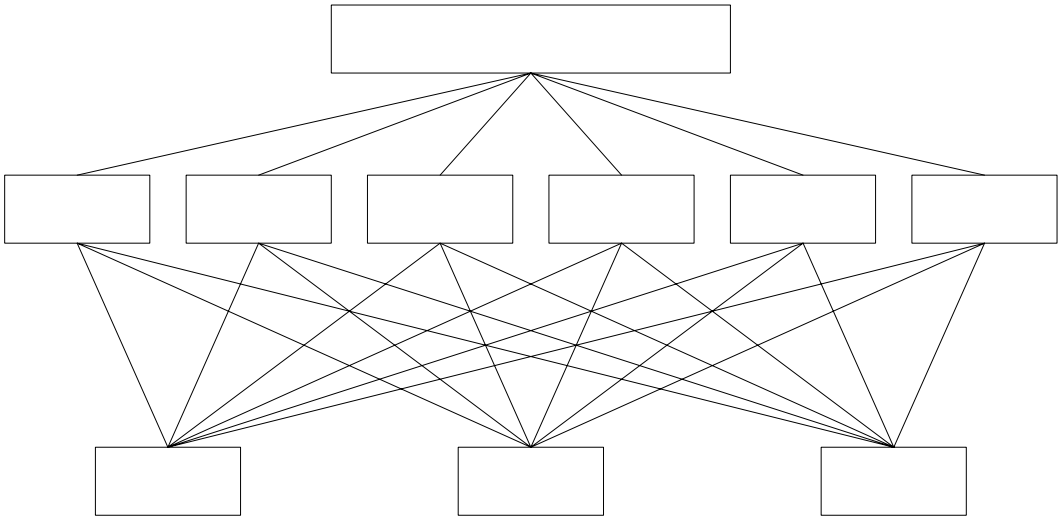
Orde	**Matriks**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
	RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Saaty menerapkan bahwa suatu matriks perbandingan adalah konsisten bila nilai CR tidak lebih dari 0.1 (10%).

2.11 Perhitungan Matematis AHP

2.11.1 Contoh Perhitungan AHP

Masalah pemilihan sekolah dilakukan oleh Prof. T.L Saaty untuk membantu anaknya dalam menentukan perguruan tinggi apa yang akan dimasukinya setelah lulus dari sekolah. Anaknya menemui kesukaran dalam memilih satu dari tiga perguruan tinngi yang menerimanya sebagai mahasiswa. Prof. Saaty memutuskan untuk membuat suatu hirarki yang dapat dilihat pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Struktur Hirarki dalam Pemilihan Sekolah

Keterangan :

PBM = Proses Belajar Mengajar

LP = Lingkungan Pergaulan

KS = Kehidupan Sekolah

PK = Pendidikan Kejurusan

KUA = Kualifikasi yang diminta sekolah

KM = Mutu Pendidikan Musik

Mem

PBM LP KS

Setelah penyusunan hirarki seslesai maka langkah selanjutnya adalah melakukan perbandingan antara elemen – elemen dengan memeperhatikan pengaruh elemen pada level diatasnya. Perbandingan dilakukan dengan skala 1 sampai 9, Matriks perbandingan dari level dua dapat dilihat pada tabel 2.5

Table 2.5 Perbandingan Kepentingan Level 2

	PBM	**LP**	**KS**	**PK**	**KUA**	**KM**
PBM	1	4	3	1	3	4
LP	¼	1	7	3	1/5	1
KS	1/3	1/7	1	1/5	1/5	1/6
PK	1	1/3	5	1	1	1/3
KUA	1/3	5	5	1	1	3
KM	¼	1	6	3	1/3	1

Nilai pada table 2.5 dapat disintesiskan dengan jalan menjumlahkan angka – angka yang terdapat pada setiap kolom, setelah itu angka dalam setiap sel dibagi dengan jumlah pada kolom yang bersangkutan. Proses ini akan menghasilkan matriks yang telah normal (lihat pada tabel 2.6).

Tabel 2.6 matriks yang dinormalkan

	PBM	**LP**	**KS**	**PK**	**KUA**	**KM**	**Rata - Rata**
PBM	6/19	23/66	1/9	5/46	45/86	8/19	0.30
LP	3/38	2/23	7/27	15/46	3/86	2/19	0.15
KS	2/19	1/80	1/27	1/46	3/86	1/57	0.04
PK	6/19	2/69	5/27	5/46	15/86	2/57	0.14
KUA	2/19	17/39	5/27	5/46	15/86	6/19	0.22
KM	3/38	2/23	2/9	15/46	5/86	2/19	0.15

Nilai rata – rata dari setiap baris menunjukan bahwa tingkat kepentingan factor untuk masing – masing kriteria adalah : 30%, 15%, 4%, 14%, 22% dan 15%. Setelah matriks level 2 seslesai diisi dan hitung bobot prioritasnya, langkah selanjutnya adalah membuat matriks perbandingan antar elemen level 3 dengan memperhatikan keterkaitannya dengan level 2. Proses ini memiliki langkah yang sama seperti proses yang telah dijelaskan sebelumnya.

2.11.2 Perhitungan Konsistensi AHP

Langkah pertama untuk menghitung konsistensi adalah dengan melakukan perkalian matriks antara matriks perbandingan pada tabel 2.6 dan vector prioritas yang didapat pada tabel 2.4. Hasil perhitungan ini adalah sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 3 & 1 & 3 & 4 \\ 1/4 & 1 & 7 & 3 & 1/5 & 1 \\ 1/3 & 1/7 & 1 & 1/5 & 1/5 & 1/1 \\ 1 & 1 & 5 & 1 & 1 & 1/3 \\ 1/3 & 5 & 5 & 1 & 1 & 3 \\ 1/4 & 1 & 6 & 3 & 1/3 & 1 \end{bmatrix} x \begin{bmatrix} 0.30 \\ 0.15 \\ 0.04 \\ 0.14 \\ 0.22 \\ 0.15 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.40 \\ 1.11 \\ 0.26 \\ 0.96 \\ 1.84 \\ 1.10 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya nilai masing – masing sel pada vector hasil perkalian tersebut dibagi dengan nilai masing – masing sel pada vector prioritas sehingga hasilnya sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} 2.40 \\ 1.11 \\ 0.26 \\ 0.96 \\ 1.84 \\ 1.10 \end{bmatrix} \div \begin{bmatrix} 0.30 \\ 0.15 \\ 0.04 \\ 0.14 \\ 0.22 \\ 0.15 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7.88 \\ 7.45 \\ 6.75 \\ 6.76 \\ 8.31 \\ 7.50 \end{bmatrix}$$

Nilai λ_{max} dapat dicari dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\lambda_{max} = \frac{7.88 + 7.45 + 6.75 + 6.76 + 8.31 + 7.50}{6}$$

Nilai *consistency Index* (CI) didapat dengan perhitungan :

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} = \frac{7.44 - 6}{6-1} = 0.29$$

Berdasarkan tabel 2.2 nilai *Random Index* (RI) untuk jumlah elemen 6 adalah 1.24 maka nilai Consistency Ratio (CR) adalah :

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.29}{1.24} = 0.23$$

Nilai 0.23 ini menyatakan bahwa rasio konsistensi dari hasil penelitian perbandingan diatas mempunyai rasio sebesar 23%. Nilai ini menyebabkan penilaian tersebut tidak dapat diterima dan harus diulangi kembali karena lebih besar dari 10% seperti yang telah dikemukakan oleh Saaty.

2.11.3 Perhitungan Multi Responden

Penilaian yang dilakukan oleh banyak responden akan menghasilkan pendapat yang berbeda satu sama lain. AHP hanya membutuhkan satu jawaban untuk satu matriks perbandingan. Jadi semua jawaban dari responden harus dirata – ratakan. Untuk itu Saaty memberikan metode perataan dengan *Geometric Mean.*

Geometric Mean Theory menyatakan bahwa jika terdapat n responden melakukan perbandingan berpasangan, maka terdapat n jawaban atau nilai numeric untuk setiap pasangan. Untuk mendapat suatu nilai tertentu dari semua nilai tersebut, masing – masing nilai harus dikalikan satu sama lain kemudian

hasil perkalian dipangkatkan dengan 1/n. Secara matematis dapat dituliskan dalam persamaan berikut :

$$Aij = (Z_1, Z_2, ...Z_n)^{1/n} \quad \text{.....(7)}$$

aij adalah nilai rata –rata perbandingan antar kriteria Ai dan Aij untuk n responden . z_i adalah nilai perbandingan antara kriteria A_i dengan A_j untuk responden ke-i dengan i = 1, 2,….,n dan n adalah jumlah responden.

2.11.4 Kesimpulan

1. Penggunaan Metode AHP memungkinkan pengambil keputusan dapat melihat keunggulan-keunggulan dari masing-masing alternatif pada kriteria tertentu, sehingga alternatif yang memiliki skor terbesar merupakan pilihan terbaik.
2. Dalam pemberian bobot untuk setiap faktor atau kriteria, diperlukan konsistensi sehingga ketika ditemukan *Consistency ratio* yang lebih besar dari 0.10, maka perlu dilakukan reevaluasi terhadap faktor-faktor tersebut.
3. AHP dapat digunakan ketika faktor-faktor yang mempengaruhi relatif cukup banyak, sehingga penilaian terhadap satu faktor terhadapalternatifnya membutuhkan konsistensi untuk mendapatkan pilihan terbaik.
4. Dalam pemberian bobot memerlukan data atau informasi yang akurat, untuk itu dapat dilakukan fogus group antara unsur terkait dalam pengambilan keputusan, sehingga bobot yang diberikan terhadap suatu faktor dapat lebih tepat.

2.12 Basis Data

2.12.1 Pengertian Basis Data

Basis Data terdiri dari 2 kata, yaitu Basis dan Data. Basis kurang lebih dapat diartikan sebagai markas atau gudang, tempat berkumpul. Sedangkan Data representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia (pegawai, siswa, pembeli, pelanggan), barang, dan sebagainya, yang direkam dalam bentuk huruf, angka, simbol, teks, gambar, bunyi atau kombinasinya.

Basis Data sendiri dapat didefinisikan dalam sejumlah sudut pandang seperti Fatansyah [5] :

1. Himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa agar kelak dapat dimamfaatkan kembali dengan cepat dan mudah.
2. Kumpulan file / tabel / arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronis.

2.12.2 Sistem Pengelola Basis Data (*Database Management System* / DBMS)

Pengelola 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. Ia juga menerapkan mekanisme pengaman data, pemakaian data secara bersama, keakuratan data dan sebagainya. Jogianto [2].

Perangkat lunak yang termasuk DBMS seperti dBase III+, dBase IV, FoxBase, MS Acces, Borland – Paradoks, MS – SQLServer, Oracle Borland – Interbase. Salah satu tujuan DBMS adalah untuk menyediakan fasilitas / antar muka *(interface)* dalam melihat data (yang lebih ramah / *userfriendly*) kepada pemakai.

2.12.3 Bahasa Basis Data (*Database Language*)

DBMS merupakan perantara bagi pemakai dengan basis data dalam *disk.* Cara berinteraksi / berkomunikasi antara pemakai dengan basis data tersebut diatur dalam suatu bahasa khusus yang ditetapkan oleh perusahaan pembuat DBMS. Bahasa itu dapat kita sebut sebagai Bahasa Basis Data yang terdiri atas sejumlah perintah yang diformulasikan dan dapat diberikan *user* dan dikenali / diproses oleh DBMS untuk melakukan suatu aksi / pekerjaan tertentu.

Sejumlah Bahasa Basis Data ada dua bentuk yaitu Fatansyah [5] :

1. *Data Definition Language* (DDL)
2. *Data Manipulation Language (DML)*

Struktur atau skema basis data yang menggambarkan desain basis data secara keseluruhan dispesifikasikan dengan bahasa khusus yang disebut *Data Definition Language* (DDL), dengan bahasa inilah dapat dibuat tabel baru, membuat indeks, mengubah tabel, menentukan struktur penyimpanan tabel, dan sebagainya. Yang mana hasil dari kompilasi perintah DDL adalah kumpulan tabel yang disimpan dalam file khusus yang disebut kamus data *(Data Dictionary)*.

Sedangkan *Data Manipulation Language (DML)* merupakan bentuk bahasa basis data yang berguna untuk melakukan manipulasi dan pengambilan data pada suatu basis data. Manipulasi data dapat berupa :

1. Penyisipan atau penambahan data baru dari suatu basis data
2. Penghapusan data dari suatu basis data
3. Pengubahan data dari suatu basis data

Data Manipulation language (DML) merupakan bahasa yang bertujuan memudahkan pemakai untuk mengakses data sebagaimana direpresentasikan oleh model data.

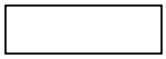
2.13 Pemodelan dan Analisis

Pada tingkat teknik, rekayasa perangkat lunak dimulai dengan serangkaian tugas pemodelan yang membawanya pada suatu spesifikasi lengkap dari persyaratan representasi desain yang komprehensif bagi pernagkat lunak yang akan dibangun. Model analisis, yang sebenarnya merupakan serangkaian model representasi teknis dari sistem. Saat ini ada dua yang mendominasi *landscape* pemodelan analisis. Yang pertama analisis terstruktur, adalah pemodelan klasik dan kedua adalah analisis berorientasi objek.

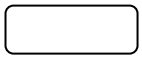
2.13.1 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

ERD merupakan notasi grafis dalam pemodelan data konseptual yang mendeskripsikan hubungan antara penyimpanan. ERD digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, karena hal ini relatif

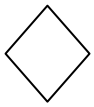
kompleks. Dengan ERD kita dapat menguji model dengan mengabaikan proses yang harus dilakukan. ERD menggunakan notasi dan *symbol* untuk menggambarkan struktur dan hubungan antar data, pada dasarnya ada 3 macam simbol yang digunakan yaitu Fatansyah [5] :

1. *entity* 

   Adalah suatu objek yang dapat diidentifikasi dalam lingkungan pemakai, suatu yang penting bagi pemakai dalam konteks sistem yang akan dibuat.

2. atribut 

   Entiti mempunyai elemen yang disebut atribut, dan berfungsi mendeskripsikan karakter *entity*.

3. Hubungan 

   Relationship sebagaimana halnya *entity* maka dalam hubungan pun harus dibedakan antara hubungan atau bentuk hubungan antar *entity* dengan isi dari hubungan itu sendiri.

   Relasi antara dua *file* atau dua tabel dapat dikategorikan menjadi tiga macam, yatiu :

   1. *One to One Relationship*

      Yang berarti entitas pada himpunan entitas A berhubungan paling banyak dengan satu entitas B, dan begitu juga sebaliknya setiap entitas pada himpunan entitas B berhubungan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas A.

2. *One to many Relationship*

   Yang berarti entitas pada himpunan entitas A berhubungan dengan banyak entitas pada satu himpunan entitas B, tetapi tidak sebaliknya setiap entitas pada himpunan entitas B berhubungan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas A.

3. *Many to Many Relationship*

   Yang berarti entitas pada himpunan entitas A berhubungan dengan banyak entitas pad satu himpunan entitas B dan begitu juga sebaliknya setiap entitas pada himpunan entitas B berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas A.

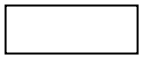
2.13.2 *Data Flow Diagram* (DFD)

DFD adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan darimana asal data dan kemana tujuan data yang akan keluar sistem, dimana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang akan dikenakan pada data tersebut. Jogianto [2]

DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan (misalnya file kartu, *hard disk, tape, disket* dan sebagainya).

DFD merupakan alat yang cukup popular saat ini, karena dapat menggambarkan arus data didalam sistem dengan terstruktur dan jelas. Lebih lanjut DFD merupakan dokumentasi dari sistem yang baik.

Beberapa simbol yang akan digunakan didalam DFD antara lain menurut Jogianto [2] adalah sebagai berikut :

1. Kesatuan Luar *(External Entity)* 

   Setiap sistem pasti mempunyai batas sistem yang memisahkan suatu sistem dengan lingkungan luarnya. Sistem akan menerima *input* dan menghailkan *output* kepada lingkungan luarnya. Kesatuan luar *(External Entity)* merupakan dilingkungan luar sistem dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada dilingkungan luarnya yang akan memberikan *input* atau menerima *output* dari sistem. Kesatuan luar ini kebanyakan adalah salah satu dari berikut ini :

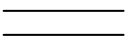
   a. Suatu kantor, departemen atau divisi dalam perusahaan tetapi diluar sistem yang sedang berjalan.
   b. Orang atau sekelompok orang di organisasi tetapi di luar sistem yang sedang dikembangkan.
   c. Suatu organisasi atau orang di luar organisasi
   d. Sistem informasi yang lain diluar sistem yang sedang dikembangkan.
   e. Sumber asli dari suatu transaksi.
   f. Penerimaan akhir dari suatu laporan yang dihasilkan oleh sistem.

2. Aliran Data *(Data Flow)* ←———

   Aliran data di DFD diberi simbol suatu panah. Aliran data ini mengalir diantara proses *(Process)*, simpan data *(data store)* dan kesatuan luar *(external entity).* Aliran data ini menunjukan aliran dari data yang dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem.

3. Proses 

   Proses adalah kegiatan atau kerja 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 yang akan digambarkan secara umum. Suatu proses dapat ditunjukan dengan simbol lingkaran atau dengan symbol empat persegi panjang tegak dengan sudut – sudutnya tumpul.

4. Berkas atau Simpanan Data *(Data Store)* 

   Berkas atau simpanan data merupakan simpanan dari data yang dapat berupa :

   1. Suatu file atau database disimpan di komputer.
   2. Suatu arsip atau catatan manual
   3. Suatu kotak tempat data di meja seseorang
   4. Suatu tabel acuan manual
   5. Suatu agenda atau buku.

2.13.3 Kamus Data

Kamus data dapat mendefinisikan dengan lengkap data yang mengalir diantara proses, penyimpanan data, dan entitas. Data yang mengalir tersebut dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil diproses sistem. Kamus data dibuat

berdasarkan arus data yang mengalir pada konteks diagram dan DFD. Roger S. Pressman [1].

2.14 Perangkat Lunak Pendukung

2.14.1 PHP

PHP merupakan singkatan dari *PHP Hypertext Preprocessor* yaitu bahasa berbentuk skrip yang disimpan dan dijalankan pada sisi server. Sedangkan hasil *(output)* eksekusi dari server ditampilkan pada *client* dengan menggunakan web browser.

Penggunaan PHP biasanya difokuskan pada pengembangan aplikasi yang *server-side scripting*. Namun sebenarnya terdapat beberapa area utama penggunaan PHP,diantaranya :

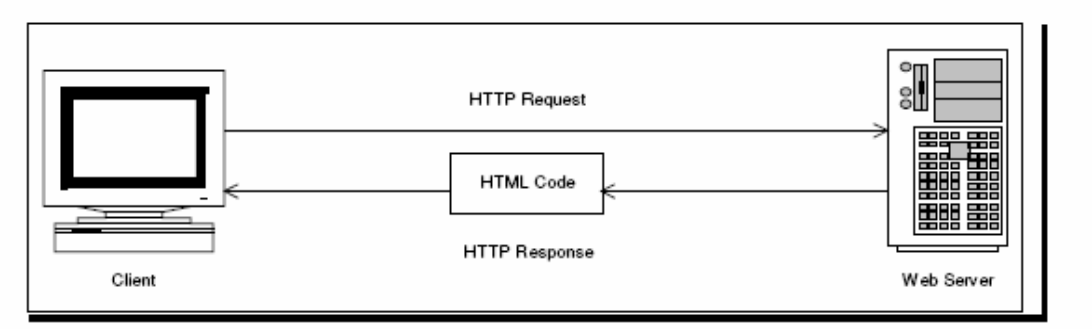
1. *Server-side scripting*
2. *Command-line scripting*
3. *Desktop application* (menggunakan PHP-GTK)

Dari semua penggunaan PHP, penggunaan pada *server-side scripting* merupakan yang paling sering digunakan. Terutama bila membutuhkan website atau aplikasi berbasis web yang dinamis PHP dapat dijalankan pada hampir semua sistem operasi yang ada saat ini, diantaranya : Linux, Unix (HPUX, Solaris, OpenBSD), Microsoft Windows, Mac OS X, RISC OS, dan lain-lain. PHP juga mendukung banyak web server, diantaranya : Apache, Microsoft Internet Information Server (IIS), Personal Web Server (PWS), Netscape server, iPlanet server, Oreilly Website Pro Server, Caudium, Xitami, OmniHTTPD, dan lain-lain.

Sedangkan dalam melakukan penulisan program PHP dapat menggunakan *procedural programming* atau *object oriented programming*. Selain itu dapat juga menggunakan gabungan keduanya.

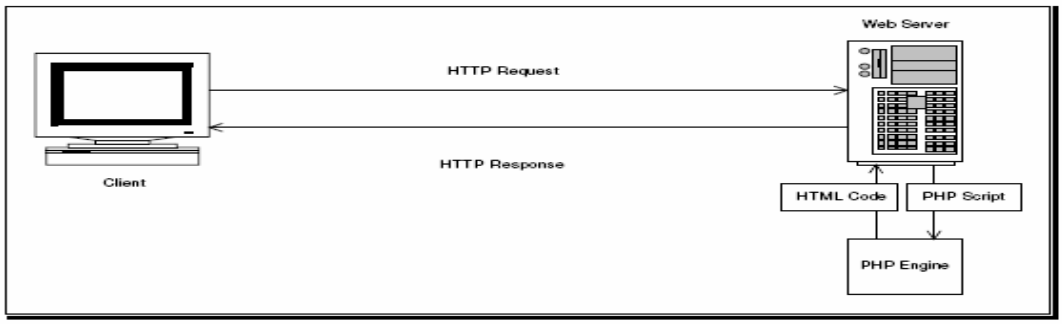
Dengan menggunakan PHP *output* (hasil keluaran) tidak harus berupa HTML, namun PHP mempunyai kemampuan untuk menghasilkan gambar, PDF bahkan file Flash yang dihasilkan secara *on fly*.

2.14.1.1 Konsep Kerja PHP



Gambar 2.5 Konsep kerja HTML

Secara umum konsep kerja dari PHP hampir sama dengan konsep kerja dari HTML. Dimana terdapat *client* yang meminta *(request)* berkas tertentu yang disimpan pada sisi server. Kemudian server tersebut mengirimkan berkas tersebut kepada *client*. Perbedaannya adalah pada konsep kerja HTML berkas yang dikirimkan sama dengan yang disimpan pada sisi server. Sedangkan pada konsep kerja PHP, berkas yang dikirim merupakan hasil proses pada server sehingga bisa terdapat perbedaan antara *source code* yang disimpan pada sisi server dengan yang dikirim pada *client*.



Gambar 2.6 Konsep kerja PHP

2.14.1.2 Alat Bantu Pengkodean Program

Untuk membantu dalam proses pengkodean program, bisa digunakan perangkat lunak Macromedia Dreamweaver 8, Notepade ++, Ultra Edit, dll.

2.14.2 Skrip PHP

Dalam setiap penulisan kode PHP biasanya diawali dengan penulisan <? atau <?php dan diakhiri dengan ?>. Pasangan tersebut dikenal sebagai tag kode PHP. Berdasarkan pada tag tersebut maka sebuah server dapat mengenali bahwa skrip yang akan dieksekusi adalah skrip PHP yang kemudian server memprosesnya. Berikut ini adalah contoh skrip PHP (yang disisipkan kedalam HTML) :

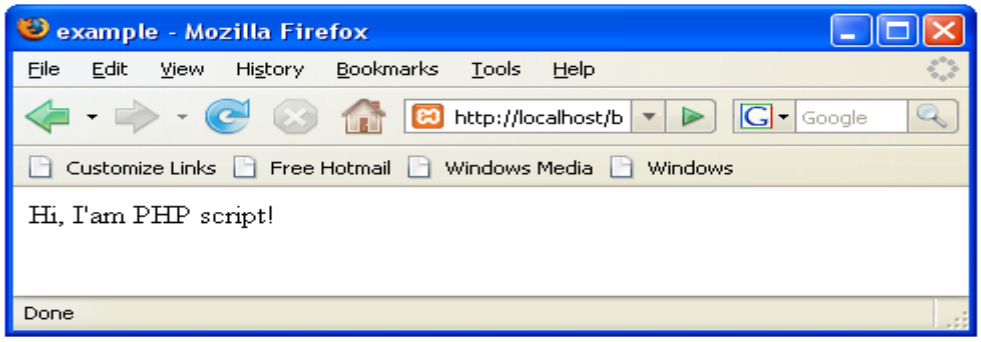
```
<HTML>
        <Head>
                <title>Example</title>
        </Head>
        <Body>
                <?php

                echo " Hi, I ' am a PHP script! " ;

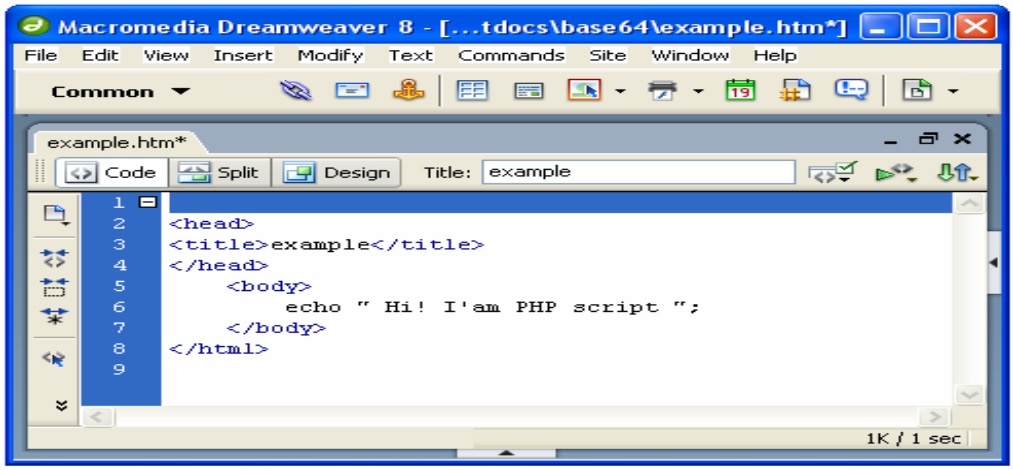
                >?
        </Body>
</HTML>
```

Gambar 2.7 Script PHP

Dibawah ini merupakan hasil keluaran dari skrip PHP diatas yang telah dijalankan (eksekusi) oleh web server.



Gambar 2.8 Contoh keluaran eksekusi PHP



Gambar 2.9 *Source code* HTML pada browser client

2.14.3 MySql

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: *database management system*) atau DBMS yang *multithread*, *multi-user*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

Tidak sama dengan proyek-proyek seperti Apache, dimana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia MySQL AB, dimana memegang hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius.

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 *closed source* atau komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (*Structured Query Language*).

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*.

Selain itu MySQL juga memiliki beberapa keistimewaan, antara lain :

1. *Portability*

   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* (gratis), 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. *Column Types*

   MySQL memiliki tipe kolom yang sangat kompleks, seperti *signed / unsigned* integer, float, double, char, text, date, timestamp, dan lain-lain.

6. *Command dan Functions*

   MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah *Select* dan *Where* dalam query.

7. *Security*

   MySQL memiliki beberapa lapisan sekuritas seperti level subnetmask, nama host, dan izin akses *user* dengan sistem perijinan yang mendetail serta password terenkripsi.

8. *Scalability and Llimits*

   MySQL mampu menangani database dalam skala besar, dengan jumlah *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. *Connectivity*

   MySQL dapat melakukan koneksi dengan client menggunakan protokol TCP/IP, Unix soket (UNIX), atau Named Pipes (NT).

10. *Localisation*

    MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan pada client dengan menggunakan lebih dari dua puluh bahasa. Meskipun demikian, bahasa indonesia belum termasuk didalamnya.

11. *Interface*

    MySQL memiliki *interface* (antar muka) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (*Application Programming Interface*).

12. *Clients and tools*

    MySQL dilengkapi dengan berbagai *tool* yang dapat digunakan untuk administrasi database, dan pada setiap *tool* yang ada disertakan petunjuk *online.*

13. Struktur tabel

    MySQL memiliki struktur tabel yang lebih fleksibel dalam menangani ALTER TABLE, dibandingkan database lainnya semacam PostgreSQL ataupun Oracle.