BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Sejarah Berdiri UNIKOM

Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM) secara resmi berdiri pada hari Selasa, tanggal 8 Agustus 2000 berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional No.126/D/0/2000.

Awalnya dimulai pada bulan Juli tahun 1994 ketika didirikan Lembaga Pendidikan Komputer Indonesia Jerman, disingkat LPKIG, bertempat di jalan Dipatiukur 102 Bandung. Dengan satu ruang kelas berkapasitas 50 orang dan satu laboratorium komputer dengan 25 unit komputer, lembaga ini membuka program pendidikan satu tahun dengan lima program studi yaitu Ahli Komputer Aplikasi Bisnis, Ahli Komputer Keuangan dan Perbankan, Ahli Komputer Akuntansi dan Perpajakan, Ahli Komputer Manajemen dan Pemasaran dan Sekretaris Eksekutif. Jumlah peserta pendidikan pada tahun pertama ini sebanyak 233 siswa.

Pada tahun 1995, dibuka jenjang pendidikan tiga tahun untuk memenuhi animo siswa tahun pertama yang ingin memperdalam ilmunya, disamping pemikiran jangka panjang pengembangan institusi. Pada tahun ini juga dibuka program studi baru, yaitu Ahli Komputer Teknik Informatika, Ahli Komputer Manajemen Informatika dan Sekretaris Eksekutif. Ruang kelas ditambah menjadi dua buah dan laboratorium komputer menjadi dua buah dengan jumlah siswa sebanyak 457 orang.

Pada tahun 1996, dilakukan penambahan gedung kuliah baru bertempat di jalan Dipatiukur 116 (gedung FISIP sekarang), sekaligus pemindahan pusat administrasi dan perkantoran. Digedung baru ini dilakukan penambahan satu laboratorium komputer, lima ruang kuliah, ruang dosen dan ruang kemahasiswaan. Jumlah siswa dari tahun 1996 hingga tahun 1998 bertambah dari 632 orang menjadi 1184 orang.

Pada tahun 1998, dimulai pembangunan kampus baru gedung rektorat berlantai enam di jalan Dipatiukur 114 (Kampus 1 Sekarang). Pembangunan kampus baru ini dapat diselesaikan pada bulan Agustus 1999, sehingga pada awal perkuliahan bulan September 1999 telah dapat digunakan.

Mencermati dinamika peserta didik dan pengembangan institusi kedepan, maka pada tanggal 24 Desember 1998 dibentuklah Yayasan Science dan Teknologi dan dilanjutkan dengan pengajuan pendirian STIMIK IGI dan STIE IGI ke DIKTI.

Pada bulan Juli 1999 STIE IGI diresmikan dengan keluarnya SK Mendiknas No.119/D/O/1999 dengan lima program studi yaitu Akuntansi S1, Manajemen S1, Manajemen Pemasaran D3, Keuangan Perbankan D3 serta Akuntansi D3.

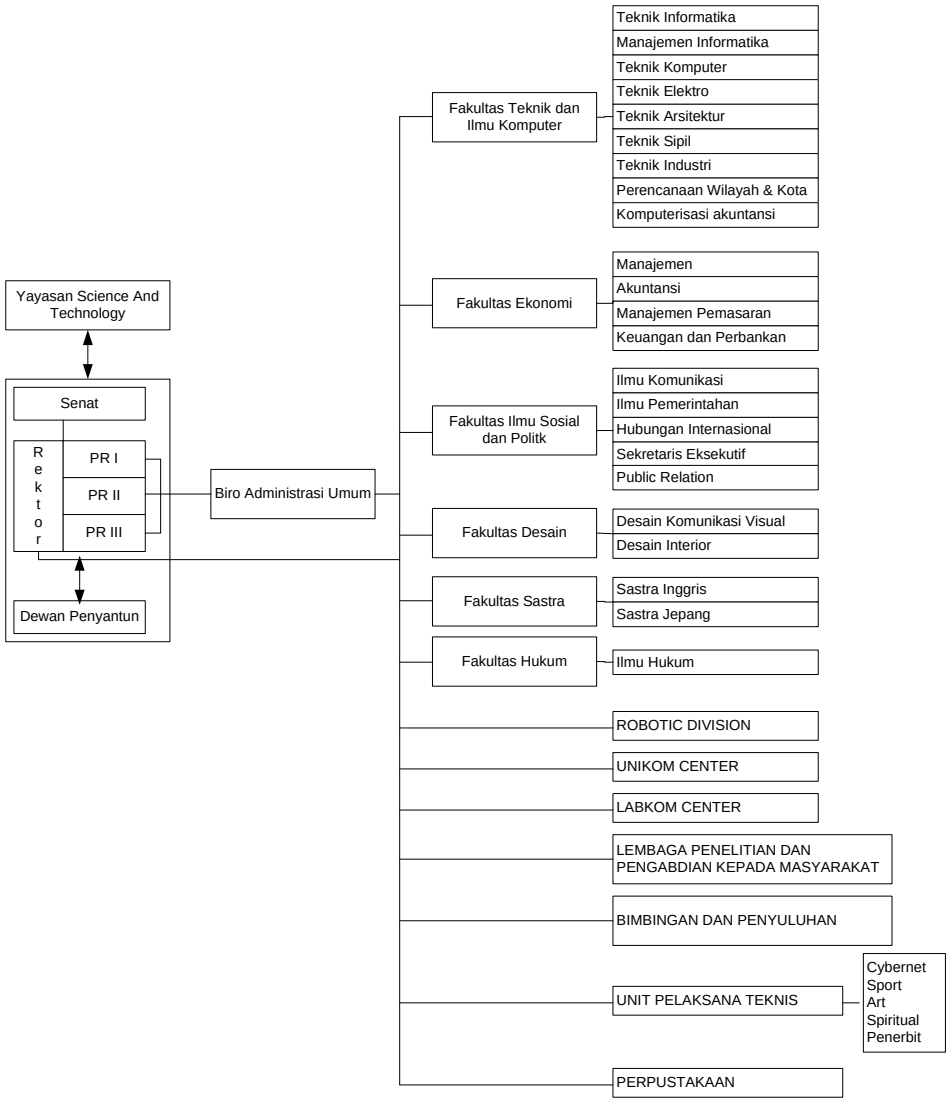
Pada bulan Agustus 1999 STIMIK IGI diresmikan dengan keluarnya SK Mendiknas No.143/D/O/1999 dengan lima program studi yaitu Teknik Informatika S1, Manajemen Informatika D3, Teknik Komputer D3, Komputerisasi Akuntansi D3 serta Teknik Informatika D3.

Agar sistem pendidikan lebih efisien, efektif, produktif dengan struktur organisasi yang lebih baik, maka enam bulan kemudian dilakukan usulan ke DIKTI untuk melakukan penggabungan kedua sekolah tinggi diatas menjadi universitas. Pada tanggal 8 Agustus 2000 keluarlah SK MENDIKNAS No.126/D/O/2000 atas Universitas Komputer Indonesia yang disingkat dengan nama UNIKOM. Pada SK tersebut sekaligus diijinkan dibukanya 11 program studi baru yaitu Teknik Komputer S1, Manajemen Informatika S1, Teknik Industri S1, Teknik Arsitektur S1, Perencanaan Wilayah dan Kota S1, Ilmu Hukum S1, Ilmu Komunikasi S1, Ilmu Pemerintahan S1, Desain Interior D3, Desain Komunikasi Visual S1 dan Desain Komunikasi Visual D3.

Sejak berdirinya pada tahun 2000, setiap tahunnya UNIKOM menerima kurang lebih 2.000 mahasiswa baru. Pada tahun 2007 yang lalu diterima sebanyak 3.108 mahasiswa baru. Hingga tahun akademik 2007/2008 terdapat enam Fakultas dan 23 Program Studi di UNIKOM dengan jumlah mahasiswa sebanyak 10.907 orang yang berasal dari berbagai pelosok tanah air dan dari luar negeri yang sedang menempuh pendidikan di UNIKOM.

2.1.2 Struktur Organisasi

Adapun struktur organisasi yang terdapat di UNIKOM adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1 Struktur Organisasi UNIKOM

Keterangan:

PR I : Pembantu Rektor Bidang Akademik

PR II : Pembantu Rektor Bidang Administrasi dan Keuangan

PR III : Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan Dan Kerjasama

2.1.3 Visi dan Misi UNIKOM

a. Visi

Menjadi universitas terdepan dibidang teknologi informasi dan komputer, berwawasan global dan menjadi pusat unggulan dibidang ilmu pengetahuan teknologi dan seni yang mendukung pembangunan nasional serta berorientasi pada kepentingan masyarakat, bangsa dan negara.

b. Misi

Menyelenggarakan pendidikan tinggi kearah masyarakat industri maju dengan sistem pendidikan yang kondusif, tenaga pengajar berkualitas dan program-program studi berbasis pada teknologi informasi dan komputer dengan mengoptimalkan sumber daya yang ada, kualitas dan manajemen mutu berdasarkan prinsip "*Quality Is Our Tradition*".

2.2 Landasan Teori

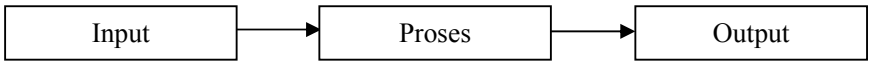
2.2.1 Sistem Informasi

2.2.1.1 Konsep Dasar Sistem

Mempelajari suatu sistem akan lebih memahami apabila mengetahui terlebih dahulu apakah sistem itu. Dimana definisi sistem mempunyai peranan

penting di dalam pendekatan untuk mempelajari suatu sistem. Pendekatan sistem yang merupakan kumpulan dari elemen-elemen atau komponen-komponen atau subsistem-subsistem merupakan definisi yang luas karena suatu sistem dapat terdiri dari beberapa sub sistem.

Berikut ini akan diperlihatkan gambar mengenai model sistem sederhana dan sistem yang memiliki beberapa input dan output.



Gambar 2.2 Model Sistem Sederhana

2.2.1.2 Konsep Dasar Data dan Informasi

Data adalah bahan yang akan diolah atau diproses, dapat berupa huruf-huruf, angka-angka, simbol-simbol yang menunjukkan suatu fungsi berdiri sendiri, data disusun untuk diolah dalam bentuk database misalnya untuk mendukung sistem informasi terutama dalam penyediaan dan pengolahan data.

Betapapun kecilnya suatu sistem selalu mengandung sub sistem-sub sistem. Setiap sub sistem mempunyai sifat-sifat dari sistem untuk menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan.

Antar aktivitas di dalam sistem memerlukan hubungan kerja yang biasa diwakili dengan munculnya informasi dari sistem, sehingga manajemen dapat melakukan pengawasan terhadap aktivitas yang ada.

Sebuah sistem mewakili suatu kehidupan tertentu pada suatu lingkungan, dimana didalamnya terdapat sejumlah aktivitas kerja. Biasanya aktivitas yang

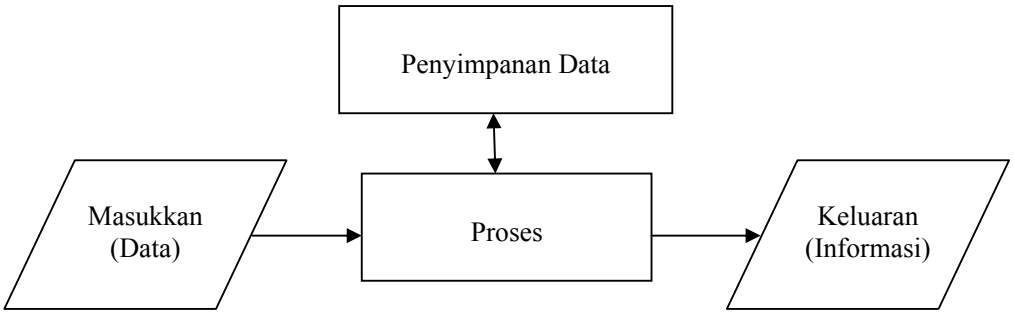
tampak adalah aktivitas yang sebagian besar dilakukan oleh manusia dan juga aktivitas lain yang dibantu oleh teknologi komputer.

Interaksi antara elemen-elemen sistem maupun subsistem-subsistem membentuk sebuah informasi yang berguna bagi penerimanya. Informasi sangat penting artinya bagi sebuah organisasi dan dari informasi inilah sebuah organisasi dapat mengetahui dan mengatur kehidupannya serta dapat mengembangkan diri.

Dari suatu pendapat dikatakan bahwa:

"*Informasi adalah data yang diolah menjadi suatu bentuk tertentu yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya"*.[1]

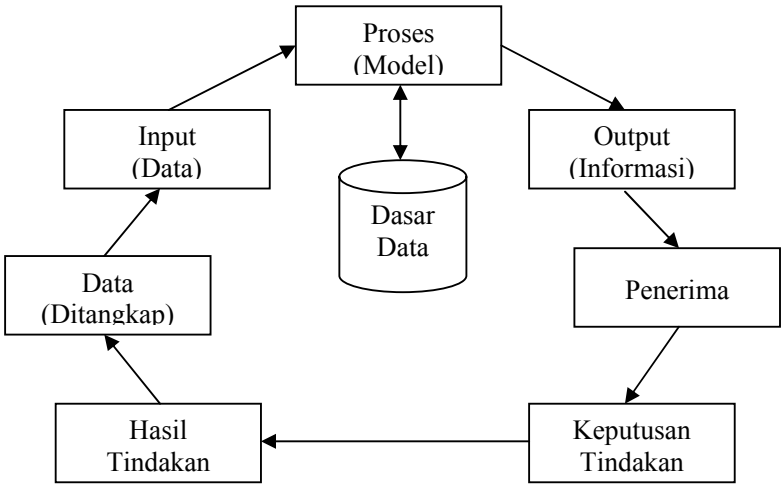
Berikut akan diperlihatkan gambar mengenai hubungan antara data dengan informasi :



Gambar 2.3 Perubahan Data Menjadi Informasi Dalam Sistem Informasi

Suatu sumber informasi adalah data. Data adalah kenyataan-kenyataan yang menggambarkan kejadian atau fakta kehidupan. Untuk menghasilkan informasi, data harus diolah melalui suatu proses. Setelah itu informasi akan diterima oleh yang membutuhkan untuk bahan pengambilan keputusan dan melakukan tindakan. Dari tindakan akan muncul sejumlah kejadian baru dan

ditangkap kembali sebagai data. Kemudian data baru ini akan diproses ulang melalui proses tertentu dan seterusnya membentuk suatu siklus seperti dipelihatkan pada gambar dibawah ini



Gambar 2.4 Siklus Informasi

Kualitas sebuah informasi (*quality of information*) ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu informasi harus akurat (*accurate*), tepat pada waktunya (*timelines*) dan relevan (*relevance*).

1. Akurat

   Artinya informasi harus bebas dari kesalahan-kesalahan dan tidak bias atau menyesatkan. Akurat juga berarti informasi harus jelas mencerminkan maksudnya. Informasi harus akurat karena dari sumber informasi sampai ke penerima informasi kemungkinan banyak terjadi gangguan (*noise*) yang dapat merubah atau merusak informasi.

2. Tepat Pada Waktunya

   Artinya informasi yang datang pada penerima tidak boleh terlambat. Informasi yang sudah lama tidak akan mempunyai nilai lagi, karena informasi merupakan landasan dalam pengambilan keputusan. Bila pengambilan keputusan terlambat, maka dapat berakibat fatal untuk organisasi.

3. Relevan

   Artinya informasi tersebut mempunyai manfaat untuk pemakainya. Relevansi informasi untuk setiap orang akan berbeda.

Nilai suatu informasi (*value of information*) ditentukan oleh dua hal, yaitu manfaat dan biaya mendapatkannya. Suatu informasi dikatakan bernilai bila manfaatnya lebih efektif dibandingkan biaya mendapatkannya. Namun demikian sangat sukar untuk menaksir nilai keuntungan sebagian informasi dengan satuan mata uang. Penilaian hanya dapat dilakukan dari nilai efektifitasnya. Pengukuran nilai informasi biasanya dihubungkan dengan nilai efektifitasnya (*Cost Efectifiness*) atau nilai keuntungan (*Cost Benefit*).

Informasi merupakan hal yang sangat penting bagi manajemen didalam pengambilan keputusan. Informasi dapat diperoleh dari sistem informasi (*information system*) atau disebut juga dengan *processing system* atau *information processing system* atau *Information Generating System*.

Secara umum sistem informasi dapat dikatakan sebagai sistem manusia mesin yang terintegrasi, yang menyediakan informasi serta mendukung

pelaksanaan operasional manajemen dan fungsi pengambilan keputusan dalam sebuah organisasi.

Secara teori, komputer tidak harus digunakan didalam suatu sistem informasi, tetapi pada kenyataannya tidaklah mungkin suatu sistem informasi yang kompleks dapat berfungsi tanpa melibatkan elemen komputer dan tentunya juga elemen non-komputer yaitu manusia itu sendiri.

2.2.1.3 Konsep Dasar Sistem Informasi

Telah diketahui bahwa informasi merupakan hal yang sangat penting bagi manajemen dalam pengambilan keputusan. Informasi dapat diperoleh dari sistem informasi. Sistem informasi didefinisikan oleh Robert A. Leitch dan K. Roscoe Davis sebagai berikut :

> Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertermukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.(1)

Definisi lain tentang sistem informasi adalah :

> Sistem informasi adalah sebuah sistem terintegrasi, sistem manusia mesin, yang menyediakan informasi untuk mendukung operasi, manajemen dan fungsi pengambilan keputusan dalam suatu organisasi.

2.2.1.4 Peranan Sistem Informasi

Sistem informasi pada hakekatnya adalah suatu pelayanan yang harus dapat melayani kebutuhan informasi yang ada dalam organisasi. Pentingnya peran informasi bagi organisasi menyebabkan pentingnya identifikasi terhadap karakteristik kebutuhan.

Peran dari setiap informasi harus disesuaikan dengan pekerjaan setiap tingkatan manajerial di organisasi. Setiap aktivitas manajerial pada suatu organisasi memiliki target yang berbeda-beda dan memiliki kebutuhan informasi yang sifatnya *intern* maupun *ekstern*.

Bila ditinjau dari tugas masing-masing tingkat manajerial, maka semestinya sistem informasi untuk manajemen yang dirancang sesuai dengan tugas dan wewenang masing-masing tingkat manajerial yang ada. Jenis informasi untuk setiap tingkatan manajerial bermacam-macam.

Berikut ini adalah penjelasan tentang informasi yang sesuai dengan tingkat manajerial :

a. Manajemen Level Atas, informasi digunakan untuk perencanaan strategis, kebijakan dan pengambilan keputusan.
b. Manajemen Level Menengah, informasi digunakan untuk perencanaan taktis dan pengambilan keputusan.
c. Manajemen Level Bawah, untuk pemrosesan transaksi dan merespon permintaan.

2.2.2 Analisis Sistem

Analisis sistem (*system analysis*) dapat didefinisiskan sebagai berikut :

"*Penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya*"

Tahap analisis sistem dilakukan setelah tahap perencanaan (*system planning*), dan sebelum tahap desain sistem (*system design*). Tahap analisis merupakan tahap yang sangat kritis dan sangat penting, karena kesalahan pada tahap ini akan menyebabkan kesalahan pada tahap selanjutnya.

Analsis yang dilakukan menggunakan metode analisis terstruktur, dimana metode analisis terstruktur ini banyak memakai *tool-tool* dalam mempresentasikan suatu sistem, sehingga penguraian sistem dapat terstruktur dengan baik, jelas dan lebih mudah dipahami.

2.2.2.1 Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan diagram yang mengandung satu proses yang menggambarkan hubungan keterkaitan antara sistem dengan pihak-pihak diluar lingkungan sistem dan posisi sistem didalam lingkungan tersebut. Pihak-pihak tersebut merupakan pihak-pihak yang membutuhkan informasi dan data dari sistem ataupun pihak-pihak yang menjadi sumber informasi dan data bagi sistem.

Hubungan keterkaitannya digambarkan sebagai aliran informasi dan data yang masuk ke dalam sistem dan keluar dari sistem.

2.2.2.2 Data Flow Diagram (DFD)

DFD adalah sebuah teknik grafik yang menggambarkan aliran data dan transformasi yang digunakan sebagai perjalanan data dari masukan menuju ke keluaran. DFD dapat diartikan juga sebagai model jaringan dari sebuah sistem. DFD dapat menggambarkan proses-proses yang terjadi dan aliran data diantaranya.

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 mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut disimpan. Secara umum DFD dapat diartikan sebagai salah satu *tools* untuk analisis sistem yang dapat bermanfaat untuk menggambarkan proses, aliran data, *entity* yang terlibat serta *data store* yang digunakan dalam sistem yang dipelajari. Dengan menuangkan hasil analisis ke dalam DFD, seorang analis dapat memahami sistem yang sedang dipelajari dengan mudah dan baik.

Dibawah ini terdapat simbol-simbol untuk DFD yang diusulkan oleh Yourdon :

1. *Proses*, suatu proses adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh orang, prosedur atau alat yang digunakan untuk mentransformasikan data.

2. *Data Flow* (Arus Data), data yang mengalir dengan arah tertentu dari asal ke tujuan. Data yang mengalir dapat berupa dokumen, surat atau bentuk lainnya.
3. *Data Store* (Penyimpanan Data), digunakan untuk menyimpan dan mengambil data oleh proses. Data yang disimpan dapat berupa data yang terkomputerisasi maupun tidak terkomputerisasi.
4. *Source* atau *destination* atau dikenal juga dengan *external entity*, berupa orang, organisasi atau sistem lain yang berada diluar batas sistem yang berinteraksi dengan sistem yang sedang dikembangkan.

Dalam DFD terdapat beberapa aturan dasar penyusunan DFD yang dapat membantu untuk mempermudah penggambaran diagram arus data, diantaranya :

1. Setiap data yang dihasilkan atau keluar dari proses harus didasarkan pada data yang masuk ke proses tersebut.
2. Semua aliran data yang dihasilkan harus diberi nama, nama yang diberikan harus mencerminkan aliran data antara proses, *data store* dan *entity* yang ada.
3. Hanya data yang diperlukan untuk melakukan suatu proses saja yang harus digunakan sebagai input suatu proses.
4. Suatu proses harus tergantung pada input dan output yang masuk ke dalam proses itu saja, tidak perlu memperhatikan apa yang terjadi pada proses lainnya.
5. Setiap proses yang ada harus merupakan proses yang berjalan terus menerus, setiap proses harus diasumsikan siap menangani fungsi atau kerja setiap proses.

Agar representasi sistem dalam DFD mudah dipahami, maka DFD disusun dalam bentuk bertingkat (*leveled*) yang merupakan rincian lanjut dari proses pada level yang sebelumnya. Dimulai dari tingkat yang tertinggi dilakukan identifikasi proses apa saja yang ada dan data apa saja yang mengalir antar proses yang ada. Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap setiap proses yang ada pada level tersebut, apakah sudah merupakan proses yang melakukan satu fungsi saja atau masih melakukan beberapa fungsi yang berbeda. Jika proses yang dianalisis masih melakukan lebih dari satu fungsi yang berbeda, maka perlu dilakukan pemecahan terhadap proses tersebut menjadi level lebih tinggi. Demikian seterusnya sampai didapat semua proses yang ada pada level paling tinggi dilakukan satu fungsi saja.

Jika DFD untuk suatu sistem yang dianalisis telah dibuat, sebelum melanjutkan kegiatan lainnya selalu dilakukan evaluasi atau pemeriksaan terhadap DFD tersebut. Pemeriksaan dilakukan terhadap munculnya kesalahan yang dapat diakibatkan oleh salah gambar, tidak konsistennya penggunaan simbol dan analisis terhadap proses yang terjadi.

2.2.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah suatu fase kreatif dalam siklus pengembangan sistem, dimana sistem yang dirancang harus memenuhi tujuan sistem secara teknis dan operasional. Pada tahap ini perlu dikembangkan spesifikasi untuk keluaran, database, operasi pemrosesan data, masukkan data, pengendalian serta pengamanan.

Perancangan sistem informasi yang dilakukan, bertujuan untuk menghilangkan beberapa kelemahan sistem dan meningkatkan kemampuan sistem dalam menyelesaikan permasalahan yang ada dengan acuan hasil-hasil analisis yang telah dilakukan.

2.2.3.1 Basis Data

2.2.3.2 Konsep Relasi Entitas

Berikut adalah beberapa jenis hubungan yang dapat terjadi dalam suatu basis data :

1. Relasi 1-1 (*One to One*)

   Hubungan antara *file* pertama dengan *file* kedua adalah satu berbanding satu.

2. Relasi 1-N (*One to Many*)

   Hubungan antara *file* pertama dengan *file* kedua adalah satu berbanding banyak, tetapi tidak sebaliknya, dimana *file* kedua hanya berhubungan dengan satu entitas pada *file* pertama.

3. Relasi N-1 (*Many to One*)

   Hubungan antara *file* pertama dengan *file* kedua adalah banyak berbanding satu, tetapi tidak sebaliknya, dimana *file* pertama hanya berhubungan dengan satu entitas pada *file* kedua.

4. Relasi N-N (*Many to Many)*

   Hubungan antara *file* pertama dengan *file* kedua adalah banyak berbanding banyak.

2.2.3.3 Kamus Data

Kamus data merupakan katalog fakta tentang data dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. Kamus data dibuat untuk dapat digunakan pada tahap analisis sistem dan saling berhubungan pada tahap perancangan sistem yang didasarkan pada aliran data di DFD.

Pada tahap analisis dan perancangan sistem, kamus data dapat digunakan sebagai alat komunikasi antara analisis sistem dengan pemakai sistem untuk dilakukannya proses perancangan sistem tentang data yang mengalir di sistem, yaitu tentang data yang masuk ke sistem dan informasi yang dihubungkan oleh pemakai sistem.

2.2.3.4 Model-Model SDLC (Sistem Development Life Cycle)

Proses pengembangan sistem informasi adalah sekumpulan tahap, tugas dan aktivitas yang dibutuhkan untuk secara efisien mentransformasikan kebutuhan pemakai ke suatu solusi sistem informasi yang efektif. Pemodelan proses sistem informasi bertujuan untuk mempresentasikan aktivitas yang terjadi selama pembuatan sistem informasi dan perubahan-perubahan (evolusi). Latar belakang penggunaan model-model tersebut adalah kebutuhan untuk menghasilkan suatu sistem yang benar sedini mungkin di dalam proses pengembangannya. Alasan utama adalah biaya, semakin dini suatu kesalahan bisa dideteksi dalam pengembangan sistem, dan perbaikannya semakin rendah.

Suatu model proses yang baik dan terstruktur akan: (Boehm,1998)

1. Menentukan urutan tahap dalam suatu proses
2. Menciptakan kriteria transisi untuk maju ke tahap selanjutnya

Model-model *Sistem Development Life Cycle* (SDLC) adalah :

a. Model *Waterfall*

Model *Waterfall* ini juga dikenal dengan nama model tradisional atau model klasik. Model ini paling banyak dikenal dan digunakan. Langkah-langkah yang penting dalam model ini adalah :

1. Penentuan dan analisis spesifikasi
2. Desain sistem dan sistem informasi
3. Implementasi dan uji coba unit
4. Integrasi dan ujicoba sistem
5. Operasi dan pemeliharaan

b. Model *Prototyping*

Model ini adalah suatu proses yang memungkinkan pengembangan aplikasi untuk menciptakan suatu model dari sistem informasi yang harus dikembangkan. Tujuan dari *prototyping* adalah untuk mengurangi resiko dan ketidakpastian dari tahap-tahap awal dari *life cycle* pengembangan sistem informasi.

c. Model *Exploratory*

Model ini dipakai dengan awal seadanya. Pengembangan sistem tidak sepenuhnya mengerti dan menguasai *requirement* (kebutuhan) dari sistem. Sistem dikembangkan sejalan dengan adanya *requirement* baru.

d. Model *Incremental*

Model ini adalah pengembangan lebih lanjut dari model *exploratory* yang didesain untuk menjawab kritik terhadap *prototyping*. *Requirement* didefinisikan dan diserahkan kepada pemakai dalam bentuk bertahap.

e. Model *Transformational*

Model ini adalah model yang berorientasi pada spesifikasi formal. Spesifikasi ini ditransformasikan melalui beberapa tahap yang telah diuji kebenarannya sebelum menjadi sistem seutuhnya.

f. Model *Spiral*

Model ini dikembangkan oleh Boehm. Model ini cocok digunakan untuk organisasi yang besar.

g. Model 4GT

Pada alat bantu *Fourth Generation Technique* (4GT) memungkinkan pengembangan spesifikasi sistem informasi secara otomatis sesuai dengan yang akan diterjemahkan ke program. Dengan menggunakan 4GT, *software engineering* memusatkan perhatian hanya kepada spesifikasi sistem informasi yang diinginkan.

2.2.4 Perangkat Lunak Penunjang

2.2.4.1 Borland Delphi 7.0.

Borland Delphi 7.0. Secara umum Borland Delphi memiliki kemiripan dengan Visual Basic kecuali bahasa dasarnya adalah Object Pascal (suatu versi Pascal yang mengadopsi konsep pemrograman berorientasi objek).

Delphi juga mengadopsi teknologi COM+/MTS (*Conponent Object Model / Microsoft Transaction Server*), yaitu teknologi Microsoft yang memungkinkan sekumpulan komponen yang dikembangkan dengan bahasa-bahasa pemrograman yangberbeda digunakan oleh suatu aplikasi dengan syarat bahasa-bahasa pemrograman itu menggunakan platform COM.

Salah satu kelebihan Delphi adalah aplikasinya bisa dikembangkan diatas berbagai macam sistem operasi, misalnya UNIX, LINUX dan sebagainya. Kelebihan lainnya adalah pada umumnya aplikasi yang dikembangkan dengan Delphi akan berjalan lebih cepat , selain itu tipe data yang dimiliki oleh Delphi lebih lengkap.

Delphi merupakan perangkat pengembangan aplikasi yang sangat terkenal dilingkungan Window. Dengan menggunkan perangkat lunak ini kita dapat membangun berbagai aplikasi Windows dengan cepat dan mudah. Dengan pendekatan visual, kita dapat menciptakan aplikasi yang canggih tanpa banyak menuliskan kode.

Delphi menggunakan bahasa Objek Pascal sebagai dasar. Jika kita telah menguasai Pascal, kita dapat lebih mudah memahami program Delphi. Untuk mempermudah pemograman dalam membuat program aplikasi, Delphi menyediakan fasilitas pemograman yang sangat lengkap. Khusus untuk pemograman database, Delphi menyediakan objek yang sangat kuat, canggih dan lengkap, sehingga memudahkan pemograman dalam merancang, membuat dan menyelesaikan aplikasi database yang diinginkan. Selain itu Delphi juga dapat menangani data dalam berbagai format database, misalnya MS.Accses, SyBase,

Oracle, FoxPro, Informix, InterBase, SQL Server dll. Format database yang dianggap asli dari Delphi adalah Paradox dan dBase.

2.2.4.2 MySQL

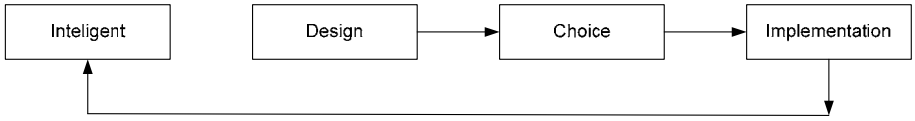
MySQL sebenarnya merupakan susunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (*Structure Query Language*). Keandalan suatu sistem *database* (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja optimizernya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL yang dibuat oleh user maupun program-program aplikasinya. Sebagai *database server*, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan *database server* lainnya dalam *query* data. MySQL adalah satu dari sekian banyak sistem *database*, merupakan terobosan solusi yang tepat dalam aplikasi *database*[4].

2.2.5 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

2.2.5.1 Teori Pengambilan Keputusan

Dalam era revolusi komunikai dan informasi saat ini, banyak sekali insan di dunia mampu mengumpulkan informasi sebanyak mungkin melalui media yang dia miliki namun belum tentu mampu mengolahnya dengan baik agar informasi tersebut dapat diamamfaatkan dalam waktu yang tepat. Keputusan dapat diambil dengan tepat (waktu dan sasaran) serta dapat dipertanggungjawabkan jika didukung oleh suatu sistem dengan tanpa melakukan aspek individu pengambil keputusan itu sendiri serta konteks permasalahan yang dihadapi.

Secara garis besar seorang pengambil keputusan melewati beberapa alur/proses seperti pada gambar berikut ini untuk mengambil keputusan terbaiknya.



Gambar 2.5. Tahapan Pengambilan Keputusan Proses Pemilihan Alternative

Tindakan/keputusan biasanya terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut:

a. Tahap Intelligent
b. Tahap Design
c. Tahap choice

2.2.5.2 Komponen Utama SPK

SPK terdiri dari empat komponen sebagai berikut:

a. Data Management
b. Model Management
c. Knowledge Management
d. User Interface

2.2.6 Pemodelan Sistem Pengambilan Keputusan

Seperti telah dijelaskan diatas system 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.

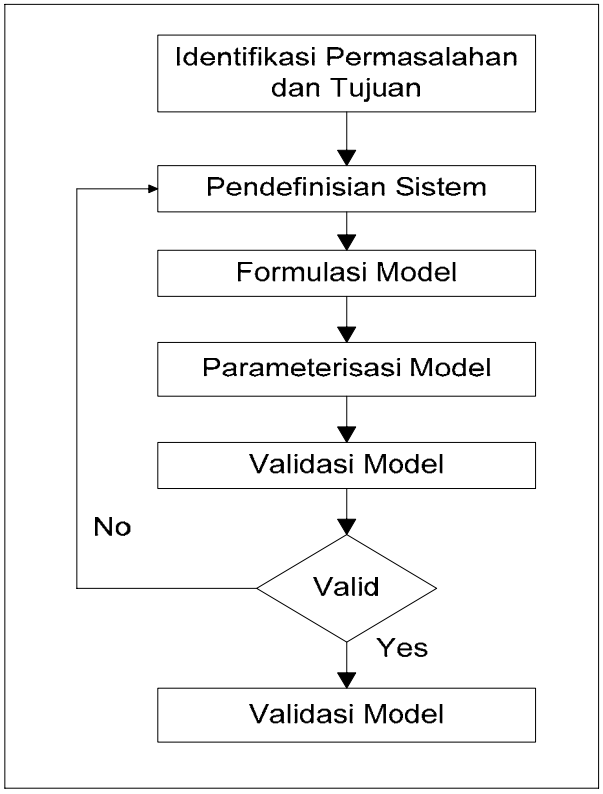
2.2.6.1. Metode Keputusan

Model keputusan relevan dengan model secara umum. Model didefinisikan sebagai representasi sederhana dari suatu keadaan nyata .

2.2.6.2. Tahapan Pemodelan

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

Pemodelan dilakukan menurut beberapa tahapan seperti yang ditunjukan oleh gambar 2.6. 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 2.6 Tahapan Pemodelan Sistem

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

2.2.7. Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk

Pengambilan keputusan kriteria majemuk pada prinsipnya menurut Ramdhani 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 menyatakan penggunaan model untuk pengambilan keputusan kriteria majemuk untuk suatu keputusan tertentu tergantung pada saat pemilihan kriteria 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 adsa 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 bisa dikuantifikasikan itu sukar untuk diperkirakan dan diperbandingkan hendaknya tidak dapat menyebabkan pengambilan keputusan untuk tidak menggunakan kriteria tersebut, karena kriteria ini dapat saja relevan dengan masalah utama di dalam setiap analisis. Beberapa kriteria yang kemungkinan sangat penting, tetapi sulit dikuantifikasikan adalah seperti faktor – faktor social (seperti gangguan lingkungan), estetika, keadilan, faktor – faktor politis, serta kelayakan pelaksanaan, akan tetapi jika suatu kriteria dapat dikuantifikasikan tanpa merubah pengertiannya, maka hal ini dapat dilakukan.

2.2.7.1. Penentuan Kriteria

Sifat – sifat yang harus diperhatikan dalam memilih criteria pada setiap persoalan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut menurut Ramdhani:

1. Lengkap

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

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 alternatif 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 memperolah distribusi kemungkinan dari tingkat pancapaian 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 mengkonprehensifkan persoalan. Semakin banyak criteria 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.

2.2.7.2. Jenis Metode Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk

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 menentukan kelayakan penerimaan beasiswa.

2.2.7.2.1. 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 dioptimasikan 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 kriteria yang diambil cukup banyak kompleksitas ini disebabkan oleh banyak hal diantaranya struktur 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 lainnya ikut dipertimbangkan pada saat proses pengambilan keputusan dengan pendeketan

AHP, khususnya dalam memahami para kepututsan individual pada saat proses penerapan pendekatan ini.

2.2.7.2.1.1 Kelebihan dan Kelemahan AHP

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

1. Struktur yang berhierarki, sebagai konsekuensi dari criteria yang dipilih, sampai pada sub – sub criteria yang palling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkosistensi berbagai criteria dan alternative yang dipilih oleh para pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.
4. Metode AHP memiliki keunggulan dari segi proses pengambilan keputusan dan akomodasi untuk atribu – 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 system yang mudah dipahami dan digunakan.

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 yang sangat tajam atau ekstrim dikalangan responden.

Secara naluriah manusia dapat mengestimasi besaran sederhana melalui inderanya. Proses paling mudah adalah membandingkan dua hal dengan keakuratan perbandingan yang dapat dipertanggungjawabkan, untuk itu Saaty menetapkan skala kuantitatif 1 sampai 9 untuk menilai secara perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen dengan elemen lain (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 penilaian 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 terlihat 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.	

2.2.7.2.1.2 Langkah-langkah Perhitungan AHP

Untuk mendukung sistem pengambilan keputusan yang akan dibangun ini, maka digunakan model perhitungan bobot dengan metode AHP. Adapun tahap – tahap dalam proses perhitungan bobot antara lain :

a. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum. Dilanjutkan dengan kriteria – kriteria pada tingkat yang paling bawah.

b. Perhitungan bobot kriteria dengan cara :

    1. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang bersumber pada tabel 2.2 yang menggambarkan kontibusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing – masing kriteria dengan kriteria lainnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan diskusi dan pendapat dari narasumber yang bergerak dibidang yang berhubungan bagian peminjaman dengan menilai tingkat kepentingan suatu kriteria dibandingkan kriteria lainnya.

    2. Menghitung Total Prioritas *Value* untuk mendapatkan bobot kriteria dengan cara seperti yang terlihat pada tabel 2.2 dan tabel 2.3 berikut

Tabel 2.2 Penjumlahan Kolom

	K_1	K_2	…	K_n
K_1	Nilai perbandingan K_{11}	+…	…	+…
K_2	Nilai perbandingan K_{12}	+…	…	+…
K_3	Nilai perbandingan K_{13}	+…	…	+…
:	:	:	:	:
K_n	Nilai perbandingan K_{1n}	+…	…	+…
ΣKolom				

Tabel 2.3 Penjumlahan Baris

	K_1	K_2	…	K_n	TPV
K_1	Nilai perbandingan K_{11} / Σ_{kolom}	+…	…	+…	$\Sigma_{baris1n/n}$
K_2	Nilai perbandingan K_{12} / Σ_{kolom}	+…	…	+…	$\Sigma_{baris2n/n}$
K_3	Nilai perbandingan K_{13} / Σ_{kolom}	+…	…	+…	$\Sigma_{baris3n/n}$
:	:	:	:	:	:
K_n	Nilai perbandingan K_{1n} / Σ_{kolom}	+…	…	+…	$\Sigma_{barisnn/n}$

Keterangan :

K = Kriteria

n = Banyaknya kriteria

TPV = Total Priority Value

3. Nilai TPV yang didapat merupakan nilai bobot untuk setiap kriteria.

c. Memeriksa konsistensi matriks perbandingan suatu kriteria.

Adapun langkah – langkah dalam memeriksa konsistensi adalah sebagai berikut :

1. Pertama bobot yang didapat dari nilai TPV dikalikan dengan nilai – nilai elemen matriks perbandingan yang telah diubah menjadi bentuk desimal, dan dilanjutkan dengan menjumlahkan entri – entri pada setiap baris, dapat dilihat pada tabel 2.4 dibawah ini :

Tabel 2.4 Perkalian TPV dengan elemen matriks

K	TPV K_1	TPV K_2	TPV K_n
K_1	Nilai perbandingan K_{11} * TPV K_1	…	Nilai perbandingan K_{1n} * TPV K_n
K_2	…	…	…
K_3	…	…	…
:	:	:	:
K_n	Nilai perbandingan K_{n1} * TPV K_n	…	Nilai perbandingan K_{nn} * TPV K_{nn}

2. Kemudian jumlah setiap barisnya, dapat dilihat pada tabel 2.5 berikut :

Tabel 2.5 Penjumlahan Baris Setelah Perkalian

K	TPV K_1	TPV K_2	…	TPV K_n	Σ_{baris}
K_1	Nilai perbandingan K_{11} * TPV K_1	+…	…	+…	$\Sigma_{barisk1}$
K_2	…	+…	…	+…	…
K_3	…	+…	…	+…	…
:	:	:	:	:	:
K_n	Nilai perbandingan K_{n1} * TPV K_n	+…	…	+…	$\Sigma_{bariskn}$

3. Kemudian mencari λ_{maks}, pertama – tama mencari nilai rata – rata setiap kriteria atau subkriteria yaitu jumlah hasil pada langkah no.2 diatas yaitu Σ_{baris} dibagi dengan TPV dari setiap kriteria.

$$\begin{pmatrix} \Sigma_{baris}\, K_1 TPV \\ \dots \\ \Sigma_{baris}\, K_n TPV \end{pmatrix} \div \begin{pmatrix} K_1 \lambda_{maks}\, K_1 \\ \dots \\ K_n \lambda_{maks}\, K_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \end{pmatrix}$$

Kemudian akan diperoleh λ_{maks} dengan cara sebagai berikut :

$$\lambda_{maks} = \lambda_{maks}\, K_1 + \dots + \dots + \lambda_{maks}\, K_n \;\div\; n$$

Keterangan :

λ_{maks} = nilai rata – rata dari keseluruhan kriteria

n = jumlah matriks perbandingan suatu kriteria

4. Setelah mendapatkan λ_{maks}, kemudian mencari Consistency Index (CI), yaitu dengan persamaan :

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

5. Kemudian mencari Consistency Ratio (CR) dengan mengacu pada Nilai Indeks Random atau Random Index (RI) yang dapat di ambil dengan ketentuan sesuai dengan jumlah kriteria yang di ambil,dapat di lihat pada tabel 2.6, yaitu dengan persamaan :

Tabel 2.6 Ketentuan Random Index (RI)

Orde	Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45
Orde	Matriks	10	11	12	13	14	15			
	RI	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59			

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

6. Matriks perbandingan dapat diterima jika Nilai Rasio Konsistensi ≤ 0.1, jika nilai CR > 0.1 maka pertimbangan yang dibuat perlu diperbaiki.

7. Perhitungan nilai alternatif subkriteria

Melakukan perhitungan nilai keseluruhan dari alternatif pilihan suatu subkriteria, yaitu dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP), seperti pada tabel 2.7 perhitungan Vi, yang mengacu pada persamaan di bawah ini:

$$V_i = \sum w_j * x_{ij}$$

Dimana:

Vi = Nilai keseluruhan dari alternatif pilihan suatu subkriteria.

Wj = TPV (bobot prioritas) subkriteria yang di dapat dengan menggunakan metode (AHP).

Xij = Nilai alternatif pilihan sukriteria.

i = Alternatif pilihan

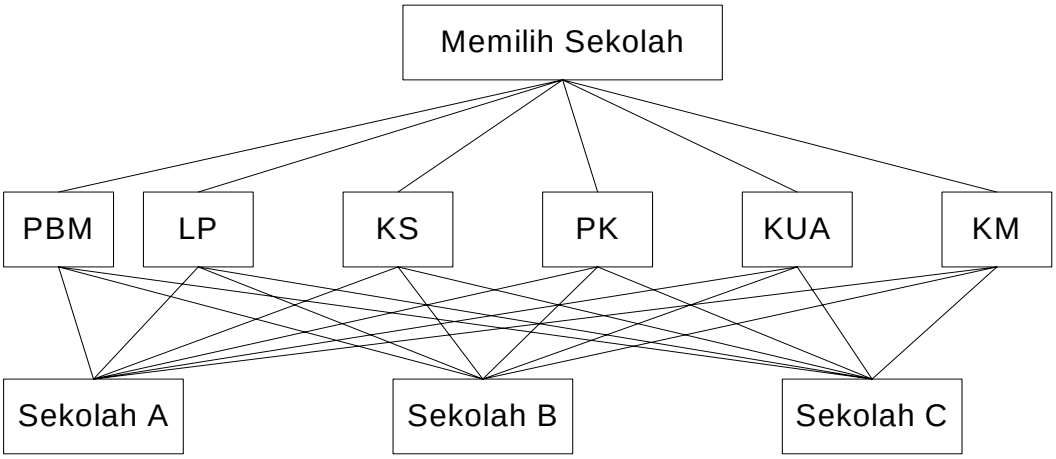
j = Subkriteria.

Tabel 2.7 perhitungan Vi

No	Subkriteria	w_j	Alternatif Pilihan	x_{ij}	$W_j * x_{ij}$
1	J_1	W_{j1}	I_1	X_{ij1}	$W_{j1} * x_{ij1}$
...	....	....	....	...	...
N	J_n	W_{jn}	i_n	x_{ijn}	$W_{jn} * x_{ijn}$
				$V_i = \sum_j w_j * x_{ij}$	

2.2.7.2.1.3 Contoh Perhitungan AHP

Masalah pemilihan sekolah dilakukan oleh Prof.T.L Saaty untuk membantu anakanya dalam menentukan perguruan tinggi apa yang akan dimasukinya setelah lulus dari sekolah. Anaknya menemui kesukaran dalam memilih satu dari tiga perguruan tinggi yang menerimanya sebagai mahasiswa. Prof. Saaty memutuskan untuk membuat suatu hirarki yang dapat dilihat pada gambar 2.7 berikut :



Gambar 2.7 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

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

Table 2.8 Perbandingan Kepentingan Level 2

	PBM	LP	KS	PK	KUA	KM
PBM	1	4	3	1	3	4
LP	1 / 4	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	1 / 4	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 table 2.4).

Table 2.9 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 menunjukkan bahwa tingkat kepentingan factor untuk masing – masing criteria adalah : 30%, 15%, 4%, 14%, 22%, dan 15%. Setelah matriks level 2 selesai diisi dan dihitung 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.

2.2.7.2.1.4 Perhitungan Konsistensi AHP

Langkah pertama untuk menghitung konsistensi adalah dengan melakukan perkalian matriks antara matriks perbandingan pada table 2.3 dan vector prioritas yang didapat pada table 2.4. Hasil perhitungan ini adalah sebagai berikut :

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

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

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

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 table 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% seprti yang telah dikemukakan oleh Saaty.

2.2.7.2.1.5 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 :

$$A_{ij} = (z_1, z_2, \ldots, z_n)^{1/n}$$

a_{ij} adalah nilai rata – rata perbandingan antar criteria A_i da A_j untuk n responden. Z_i adalah nilai perbandingan antara criteria A_i denagn A_j untuk responden ke – i dengan i = 1, 2, …, n dan n adalah jumlah responden.

2.2.7.2.1.6 Perhitunan Range

Perhitungan Range dilakukan untuk mendapatkan rentang nilai zona kelayakan, yang dapat dilihat pada proses perhitungan berikut:

$$A = \frac{Q3 - Q1}{3}$$

Ket:

A = Rentang

Q1 = Nilai Bobot Minimum

Q3 = Nilai Bobot Maximum

Nilai Pembagi 3 didapatkan dari hasil nilai akhir yang ingin didapatkan, terbagi menjadi tiga zona kelayakan yaitu, zona diterima, zona dipertimbangkan, zona ditolak.