**BAB I**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Di dunia yang semakin berkembangan ini telah banyak bermunculan teknologi baru yang membuat pekerjaan manusia semakin mudah yang bertujuan untuk membantu ataupun memberikan solusi dalam menyelesaikan suatu permasalahan serta dalam pengambilan keputusan secara cepat dan akurat. Bukan hanya dalam berbagai perusahaan dan instansi-instansi perkantoran, Teknologi Informasi juga sangat diperlukan dalam bidang olahraga salah satunya olahraga Sepakbola.

Sepakbola merupakan suatu permainan yang memerlukan stamina, tenaga, dan juga kecerdasan yang cukup. Disisi lain, perkembangan sepakbola sekarang ini sudah didukung oleh teknologi yang sangat bagus dalam menunjang latihan para pemain sepakbola, sehingga dapat meningkatkan penampilan dan kualitas pemain sepakbola itu sendiri.

Persigo Gorontalo merupakan sebuah klub [sepak bola](https://id.wikipedia.org/wiki/Sepak_bola)[Indonesia](https://id.wikipedia.org/wiki/Indonesia) yang bermarkas di Gorontalo, Indonesia. Klub ini didirikan pada tahun [1970](https://id.wikipedia.org/wiki/1970). Klub ini memainkan pertandingan kandangnya di [Stadion Merdeka](https://id.wikipedia.org/wiki/Stadion_Merdeka) Nani Wartabone, Kota [Gorontalo](https://id.wikipedia.org/wiki/Kota_Gorontalo). Kini Persigo Gorontalo sudah pada level Divisi Utama Liga Indonesia yang tahun ini berubah menjadi ISC B atau kasta kedua Liga Indonesia, yang tentunya menjadi salah satu faktor yang mengangkat persepakbolaan Gorontalo di kancah nasional. Sayangnya seiring level profesional yang dipegang Persigo

Gorontalo tidak didukung oleh fasilitas standar teknologi yang digunakan oleh tim-tim profesional lainnya, hal ini dikarenakan oleh keterbatasan biaya.

Data calon pemain pada 3 tahun terakhir yang didapatkan dari Pelatih Kepala Rusdiyanto Pulukadang dan Tim Penyeleksi Persigo Gorontalo dalam 3 tahun terakhir adalah pada tabel di bawah ini :

**Tabel 1.1** Data calon pemain Persigo Gorontalo

| **No** | **Tahun** | **Jumlah Pendaftar** | **Kuota** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2014 | 64 Orang | 23 Orang |
| 2 | 2015 | 78 Orang | 23 Orang |
| 3 | 2016 | 62 Orang | 23 Orang |

Berdasarkan data pemain yang tidak lolos dari tahun ke tahun, rata-rata pemain yang tidak lolos belum memenuhi kriteria pelatih, dan kriteria yang sulit dipenuhi oleh pemain yang tidak lolos ada pada stamina dan postur tubuh, dan pemain yang lolos itu rata-rata adalah muka lama pemain Persigo yang memang unggul dari sisi stamina karena mereka memang melakukan persiapan dengan latihan rutin dalam pertandingan ISC B Liga Indonesia.

Dengan adanya Teknologi Informasi dalam dunia sepakbola membawa dampak yang multikompleks, hal ini dibuktikan dengan adanya teknologi yang ditemukan dalam dunia sepakbola, misalnya teknologi Bola CTRUS dan Jam *Referee Third Eye* yang bertujuan untuk membantu wasit dalam pengambilan keputusan akan keabsahan sebuah gol. Sebelumnya sudah ada teknologi informasi yang digunakan dalam latihan sepakbola yang hanya menampilkan kecepatan, kelincahan, kekuatan kaki, stamina serta daya tahan tubuh pemain. Tetapi, dalam pemilihan pemain masih menggunakan metode yang sederhana dan manual dalam menentukan pemain yang masuk dalam skuad tim sepakbola. Metode ini rata-rata masih digunakan oleh pelatih pada umumnya, bahkan di eropa sekalipun yang merupakan kiblat sepakbola. Sistem manual ini masih memperbandingkan satu persatu kriteria yang telah ditentukan sebagai acuan untuk memilih pemain yang bagus dan memenuhi syarat. Akan tetapi yang menjadi permasalahan dalam metode manual ini, proses pengolahan dan perhitungannya akan membutuhkan waktu yang sangat lama untuk menentukan pemain yang berkualitas, bahkan sampai berminggu-minggu, dan keakuratannya pun masih patut dipertanyakan.

Maka satu alternatif yang dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan diatas, yaitu model pengambilan keputusan yang dikenal dengan sistem pendukung keputusan. Hal ini bertujuan untuk merekayasasuatu sistem pendukung keputusan yang mampu membantu tim pelatih Persigo dalam menyeleksi pemain yang bagus dan berkualitas berdasarkan kriteria tertentu ditiap-tiap posisinya. Jadi, sistem komputerlah yang menjadi faktor utama dalam mengolah data menjadi informasi yang nantinya dapat mengarahkan kepada pengguna informasi (*user*) dalam pengambilan suatu keputusan. Sistem pendukung keputusan ini memiliki beberapa metode *(Attribute)* yang penggunaannya akan disesuaikan dengan permasalahan yang di hadapi dan seperti apa pencapaian yang diharapkan sehingga dapat menghasilkan keputusan secara optimal.

Dari penjelasan di atas metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat menjadi alternatif. Metode AHP adalah metode pengambilan keputusan yang multi kriteria. Tahapan AHP sendiri meliputi dekoposisi masalah, penilaian/pembobotan untuk membandingkan elemen-elemen, penyusunan matriks dan Uji Consistensi, penetapan prioritas pada masing-masing hirarki, sistensis dari prioritas, dan hingga pengambilan atau penetapan keputusan.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi Tim Persigo Gorontalo, penulis mengangkat topik penelitian dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Seleksi Pemain Sepakbola Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*”.

* 1. **Identifikas Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diterangkan sebelumnya, dalam penelitian ini dapat diidentifikasikan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Kesulitan dalam menentukan pemain yang masuk dalam Tim Persigo Gorontalo, karena penentuan pemain masih berdasarkan perhitungan manualdan terkadang lebih menggunakan insting dan perasaan pelatih.
2. Penentuan pemain memerlukan waktu yang panjang dan terkadang tidak akurat sehingga dapat menimbulkan keresahan sosial bagi pemain yang mengikuti seleksi.
   1. **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penulis merumuskan masalah yang akan menjadi pembahasan, antara lain :

1. Bagaimana cara merekayasa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk seleksi pemain sepakbola pada tim Persigo Gorontalo menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) ?
2. Bagaimana hasil penerapan *Metode Analytical Hierarchy Process* (AHP) terhadap seleksi pemain sepakbola ?
   1. **Tujuan Penelitian**

Adapun yang menjadi tujuan penulis dalam penyusunan tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui cara merekayasa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang mampu membantu tim pelatih dalam menyeleksi pemain Persigo berdasarkan dengan kriteria yang telah ditentukan.
2. Untuk mengetahui hasil penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* terhadap Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Pemain Sepakbola Menggunakan.
   1. **Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian yang diharapkan penulis yakni dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

* 1. Pengembangan Ilmu

Penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dibidang teknologi komputer pada umumnya dan Sistem Pendukung Keputusan dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* khususnya.

* 1. Praktisi

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu *tools* yang dapat digunakan Tim Persigo Gorontalo maupun Tim Sepakbola lainnya untuk dapat memilih pemain lebih mudah.

* 1. Peneliti

Sebagai masukan kepada peneliti, khususnya yang akan meneliti masalah selanjutnya yang dapat memberikan informasi bagi mereka tentang masalah yang diteliti untuk menerapkannya dalam aplikasi yang lebih luas dan kompleks.

BAB II

LANDASAN TEORI

* 1. **Tinjauan Studi**

Beberapa penelitian sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Multiple Attribute Decission Making* (MADM) untuk membantu pihak terkait dalam pengambilan keputusan.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Budi Haryono (2013) yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Seleksi calon Sepakbola Persiku Junior U-18 Denngan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Dalam penelitian ini peneliti menjelaskan bahwa untuk menentukan calon pemain sepak bola agar sesuai dengan karakter dan kriteria yang diharapkan, dibutuhkan insting penyeleksi yang cukup tajam dan sebuah sistem yang dapat membantu menyediakan pilihan sebagai sarana pendukung dalam pengambilan suatu keputusan. Biasanya, dalam melakukan proses seleksi penentuan calon pemain masih dilakukan secara manual yaitu dengan mengimplementasikan ke dalam bentuk sebuah file kertas berupa form penilaian seleksi kriteria pendaftar/calon pemain saja. Selama ini, masih ada penyeleksi yang masih kurang tepat dalam menyeleksi pendaftar karena hanya mengandalkan insting dan ego penyeleksi sehingga masih ada penyeleksi yang belum mampu menilai pendaftar secara objektif. Dengan memanfaatkan Analytical Hierarchy Process (AHP) sebagai metode dari Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam proses seleksi seorang calon pemain sepakbola Persiku Junior yang menggunakan

beberapa kriteria (multikriteria) untuk memilih seorang pendaftar sebagai calon pemain yang tepat. SPK ini membantu penyeleksi dalam membuat keputusan dan AHP digunakan sebagai model untuk pembobotan multikriteria dalam proses seleksi. Aplikasi ini dirancang dengan menggunakan pemodelan UML. Sedangkan bahasa pemrograman yang digunakan adalah Visual Basic.Net 2010 dengan database MySQL. Hasil dari perancangan ini berupa aplikasi desktop yang mana dititikberatkan pada pengambilan keputusan.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ahmat Anton Wahyu A. W (2014)yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bidang Keahlian Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Dalam penelitian ini Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan akhir sistem pendukung keputusan pemilihan bidang keahlian menggunakan metode *analytical hierarchy process.* Hasil akhir penelitian ini adalah sistem pendukung keputusan yang telah teruji kelayakannya. Penelitian ini menggunakan metode *research and development*. Tahapan yang dilalui meliputi analisis kebutuhan dan studi literatur, desain sistem, pengembangan sistem, dan pengujian sistem pada aspek *functionality*, *reliability*, *efficiency*, dan *usability*. (1) Pengujian *functionality* dilakukan dengan menghitung nilai *globalpreference*, (2) Pengujian *reliability* dilakukan dengan menguji sistem dengan *stresstesting*, (3) Pengujian *efficiency* dilakukan dengan melihat *timing behavior*, dan (4) Pengujian *usability* sistem pada pengguna akhir dilakukan menggunakan angket *Computer System Usability Questionnaire* J.R Lewis. Hasil pengujian *functionality* menghasilkan nilai *global preference* 99.5%. Pengujian *reliability* menunjukkan sistem dapat menangani 19.67 request per detik. Pengujian *efficiency* menunjukkan waktu tunggu *user* 1.09 detik dan pengujian *usability* menghasilkan nilai 0.784. Berdasarkan standar yang digunakan pada masing-masing aspek pengujian, semua hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem layak untuk digunakan pengguna akhir.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Sutikno (2013) Sistem Pendukung Keputusan Metode *Analytical Hierarchy Process* Untuk Pemilihan Siswa Dalam Mengikuti Olimpiade Sains Di Sekolah Menengah Atas. Penulis mengangkat permasalahan tentang program pemerintah dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia yaitu dengan menyelenggarakan Olimpiade Sains Nasional (OSN) yang bertujuan untuk meningkatkan wawasan pengetahuan, kemampuan kreatifitas, menanamkan sikap disiplin ilmiah serta kerja keras para remaja untuk menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi. Untuk dapat mengikuti Olimpiade Sains sampai tingkat nasional para peserta haruslolos pada olimpiade pada tingkat propinsi, kabupaten dan sekolah. Dari pengalaman beberapa tahun yang telah dilakukan dalam pemilihan siswa pada tingkat sekolah terdapat beberapa permasalahan diantaranya yaitu guru atau kepala sekolah dalam memilih siswa hanya berdasarkan nilai pelajaran yang didapat, padahal soal-soal olimpiade sains yang diujikan baik pada tingkat kabupaten, propinsi dan nasional diperlukan faktor-faktor yang lain diantaranya yaitu tingkat intelegensi dan pengalaman dalam mengikuti olimpiade sains sebelumnya sehingga hasilnya kurang maksimal. Oleh karena permasalahan diatas maka perlu dirancang suatu sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarkhi Process)* yang diharapkan dapat membantu pengambil keputusan dalam mendapatkan informasi untuk menentukan siswa yang tepat dalam mengikuti olimpiade sains baik pada tingkat kabupaten, propinsi maupun nasional. Setelah dilakukan pengujian dan analisis dengan melibatkan perhitungan secara manual, dapat diketahui bahwa hasil yang didapat dari perhitungan sistem sama dengan perhitungan manual. Sehingga sistem ini dapat digunakan untuk membantu kepala sekolah atau guru untuk melakukan pemilihan siswa dalam mengikuti olimpiade sains tingkat kabupaten di Sekolah Menengah Atas.
   1. **Tinjauan Pustaka**
      1. **Persigo**

Persigo Gorontalo merupakan sebuah klub [sepak bola](https://id.wikipedia.org/wiki/Sepak_bola)[Indonesia](https://id.wikipedia.org/wiki/Indonesia) yang bermarkas di [Gorontalo](https://id.wikipedia.org/wiki/Kota_Gorontalo), [Indonesia](https://id.wikipedia.org/wiki/Indonesia). Klub ini didirikan pada tahun [1970](https://id.wikipedia.org/wiki/1970). Klub ini memainkan pertandingan kandangnya di [Stadion Merdeka](https://id.wikipedia.org/wiki/Stadion_Merdeka) Nani Wartabone, Kota [Gorontalo](https://id.wikipedia.org/wiki/Kota_Gorontalo). Kini Persigo Gorontalo sudah pada level Divisi Utama Liga Indonesia yang tahun ini berubah menjadi ISC B atau kasta kedua Liga Indonesia, yang tentunya menjadi salah satu faktor yang mengangkat persepakbolaan Gorontalo di kancah nasional. Sayangnya seiring level profesional yang dipegang Persigo Gorontalo tidak didukung oleh fasilitas standar teknologi yang digunakan oleh tim-tim profesional lainnya, hal ini dikarenakan oleh keterbatasan biaya.

* + 1. **Kriteria Pemain Sepakbola**

Untuk bisa bersaing dalam seleksi sepakbola yang diadakan oleh tim profasional seperti Persigo, seorang pemain haruslah mempunyai keahlian khusus, dan teknik tersendiri dalam mengolah bola. Akan tetapi seorang pemain juga bisa memiliki kriteria standar yang bisa juga menjadi modal pemain tersebut untuk bersaing secara ketat dan sportif. Adapun kriteria standar pemain sepakbola antara lain sebagai berikut:

* 1. Postur tubuh

Postur tubuh memenag menjadi penilaian awal pelatih dalam mencari pemain, khususnya pada posisi-posisi tertentu yang harus diisi oleh pemmain yang bertubuh tinggi contohnya posisi bertahan dan penjaga gawang. Namun banyak juga pemain hebat di posisi tersebut yang tidak memiliki postur tubuh ideal tetapi mereka mempunyai kelebihan-kelebihan tertentu yang belum dimiliki oleh pemain bertubuh tinggi seperti kecepatan, kelincahan, penempatan posisi yang baik, serta kemampuan bertahan yang bagus.

* 1. Stamina

Selain postur tubuh para pemain, stamina juga menjadi bahan pertimbangan pelatih untuk memlilih pemainnya sendiri. Memiliki stamina yang bagus akan sangat berpengaruh positif dalam pemain itu sendiri selain mempunyai daya jelajah yang luas, pemain juga dapat bisa berpikir lebih tenang dalam mengambil keputusan dilapangan.

* 1. Daya Tahan *(Endurance)*

Pemain sepakbola harus bisa melakukan aktivitas kerja secara terus menerus dengan intensitas yang tinggi dan dalam jangka waktu lama dalam waktu normalnya yaitu 90 menit. Daya tahan juga merupakan bawaan dari stamina yang prima. Dengan demikian pemain yang memiliki ketahanan baik akan mendapatkan keuntungan selama bertanding yaitu :

1. Menentukan irama dan pola permainan,
2. Memelihara atau mengubah irama dan pola permainan sesuai yang diinginkan, dan
3. Berjuang secara ulet dan tidak mudah menyerah selama bertanding.
   1. *Skill* Individu

*Skill* individu memang salah satu elemen penting dalam [sepak bola](https://id.wikipedia.org/wiki/Sepak_bola). Setiap pemain dituntut dapat mengontrol bola dengan baik. Ini merupakan tuntutan mutlak setiap pemain. Namun kadang-kadang kesalahan terbesar seorang pemain sepak bola adalah terlalu banyak menggiring bola. Ini dapat berakibat fatal apabila sang pemain tidak memiliki *skill* yang cukup. Kesalahan dapat berakibat bola direbut lawan dan menghasilkan [gol](https://id.wikipedia.org/wiki/Gol). Dalam hal ini *skill* individu pemain bisa dinilai dari kapan dia harus menggunakannya dan kapan harus melakukan kerjasama, dalam hal ini Pemain yang memiliki *skill* individu juga dapat menutupi kriteria diatas yang dirasa menjadi kekurangan pemain itu sendiri.

* + 1. **Kriteria Pemain Sepakbola Tim Persigo Gorontalo**

Selain kriteria umum di atas, tim Pelatih Persigo juga memiliki kriteria tambahan yang sesuai dengan posisi-posisi pemain yang dibutuhkan dalam mengisi tim Persigo Gorontalo yang dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 2.1** Kriteria Posisi *Goal Keeper*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kode  Kriteria | Nama Kriteria / Jenis Kriteria | Sub Kriteria |
| C1 | Postur tubuh | * Baik * Cukup * Kurang |
| C2 | *Goal Keeping Skill* | * Baik * Cukup * Kurang |
| C3 | Respon cepat terhadap bola | * Baik * Cukup * Kurang |
| C4 | Penguasaan bola | * Baik * Cukup * Kurang |
| C5 | Kecepatan dan kelincahan | * Baik * Cukup * Kurang |

**Tabel 2.2** Kriteria Posisi *Center Back*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kode  Kriteria | Nama Kriteria / Jenis Kriteria | Sub Kriteria |
| C1 | Postur tubuh | * Baik * Cukup * Kurang |
| C2 | Kemampuan Bertahan | * Baik * Cukup * Kurang |
| C3 | Kekuatan Fisik | * Baik * Cukup * Kurang |
| C4 | Kecepatan dan kelincahan | * Baik * Cukup * Kurang |
| C5 | Penguasaan Bola | * Baik * Cukup * Kurang |

**Tabel 2.3** Kriteria Posisi *Right Back*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kode  Kriteria | Nama Kriteria / Jenis Kriteria | Sub Kriteria |
| C1 | Postur tubuh | * Baik * Cukup * Kurang |
| C2 | Stamina | * Baik * Cukup * Kurang |
| C3 | Penguasaan Bola | * Baik * Cukup * Kurang |
| C4 | Kemampuan kaki dominan kanan | * Baik * Cukup * Kurang |
| C5 | Kecepatan dan kelincahan | * Baik * Cukup * Kurang |

**Tabel 2.4** Kriteria Posisi *Left Back*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kode  Kriteria | Nama Kriteria / Jenis Kriteria | Sub Kriteria |
| C1 | Postur tubuh | * Baik * Cukup * Kurang |
| C2 | Stamina | * Baik * Cukup * Kurang |
| C3 | Penguasaan Bola | * Baik * Cukup * Kurang |
| C4 | Kemampuan kaki dominan kiri | * Baik * Cukup * Kurang |
| C5 | Kecepatan dan kelincahan | * Baik * Cukup * Kurang |

**Tabel 2.5** Kriteria Posisi *Centre Midfilder*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kode  Kriteria | Nama Kriteria / Jenis Kriteria | Sub Kriteria |
| C1 | Penguasaan bola | * Baik * Cukup * Kurang |
| C2 | Stamina | * Baik * Cukup * Kurang |
| C3 | Kekuatan fisik | * Baik * Cukup * Kurang |
| C4 | Penempatan posisi | * Baik * Cukup * Kurang |
| C5 | Postur tubuh | * Baik * Cukup * Kurang |

**Tabel 2.6** Kriteria Posisi *Right Midfilder*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kode  Kriteria | Nama Kriteria / Jenis Kriteria | Sub Kriteria |
| C1 | Penguasaan Bola | * Baik * Cukup * Kurang |
| C2 | *Skill* individu | * Baik * Cukup * Kurang |
| C3 | Kecepatan dan kelincahan | * Baik * Cukup * Kurang |
| C4 | Stamina | * Baik * Cukup * Kurang |
| C5 | Postur tubuh | * Baik * Cukup * Kurang |

**Tabel 2.7** Kriteria Posisi *Left Midfilder*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kode  Kriteria | Nama Kriteria / Jenis Kriteria | Sub Kriteria |
| C1 | Penguasaan Bola | * Baik * Cukup * Kurang |
| C2 | *Skill* individu | * Baik * Cukup * Kurang |
| C3 | Kecepatan dan kelincahan | * Baik * Cukup * Kurang |
| C4 | Stamina | * Baik * Cukup * Kurang |
| C5 | Postur tubuh | * Baik * Cukup * Kurang |

**Tabel 2.8** Kriteria Posisi *Striker / Centre forward*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kode  Kriteria | Nama Kriteria / Jenis Kriteria | Sub Kriteria |
| C1 | Akurasi Tendangan | * Baik * Cukup * Kurang |
| C2 | *Skill* individu | * Baik * Cukup * Kurang |
| C3 | Kecepatan dan kelincahan | * Baik * Cukup * Kurang |
| C4 | Stamina | * Baik * Cukup * Kurang |
| C5 | Postur tubuh | * Baik * Cukup * Kurang |

* + 1. **Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem adalah suatu kumpulan atau susunan dari sesuatu atau benda, yangberhubungan sedemikian rupa sehingga membentuk satu kesatuan atau keseluruhan(Ginting, 2014).

Struktur dari sebuah sistem meliputi masukan, proses, keluaran, umpan balik, lingkungan dan batasan sistem. Masukan merupakan elemen yang akan mempengaruhi kinerja sebuah sistem. Proses merupakan seluruh elemen untuk mentransformasikan masukan menjadi keluaran. Keluaran menunjukkan produk akhir atau konsekuensi dari suatu sistem. Umpan balik merupakan aliran informasi dari komponen keluaran ke pembuat keputusan tentang performansi dari sistem. Lingkungan terdiri dari beberapa elemen yang berada diluar sistem, dalam arti bukan masukan, proses dan keluran. Batasan sistem merupakan sebuah pemisah antara suatu subsistem dengan subsistem lainnya atau dengan sistem dengan lingkungannya (Kosasi, 2002).

Ciri-ciri sistem terdiri dari :

1. Seperangkat elemen atau komponen,

2. Saling berinteraksi antara satu komponen dengan komponen lainnya,

3. Membentuk satu kesatuan untuk mencapai satu tujuan tertentu,

4. Memiliki atribut (Ginting, 2014).

Jogiyanto HM (2005 : 327) mendefinisikan: “Suatu sistem pendukung keputusan (SPK) atau *Decision Support Sytems* (DSS) didefinisikan sebagai suatu sistem informasi untuk membantu manajer level menengah untuk proses pengambilan keputusan setengah terstruktur (*semi structured*) supaya lebih efektif dengan menggunakan model-model analitis dan data yang tersedia”.

Demikian pula didefinisikan oleh penulis lain “Sistem pendukung keputusan merupakan pasangan dari intelektual sumber daya manusia dengan kemampuan dari komputer untuk memperbaiki kualitas dari keputusan, yaitu sistem pendukung keputusan yang terkomputerisasi bagi pembuat keputusan manajemen yang menghadapi masalah semi struktur” (Efraim dkk, dalam buku “Berbagai makalah Sistem Informasi dalam KNSI 2009).

Dari definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem yang utamanya berbasis komputer untuk membantu para pengambil keputusan untuk memecahkan masalah baik yang bersifat semi terstruktur maupun yang tidak terstruktur melalui suatu model.

Sistem pendukung keputusan merupakan suatu penerapan sistem informasi yang ditujukan untuk membantu para pimpinan dalam mengambil keputusan. Hal yang terpenting dari pengertian ini adalah sistem pendukung keputusan merupakan alat pelengkap bagi mereka yang terlibat dalam pengambilan keputusan.

Konsep sistem pendukung keputusan (DSS) dimulai pada akhir tahun 1960-an dengan *timesharing* komputer. Untuk pertama kalinya seseorang dapat berinteraksi langsung dengan komputer tanpa harus melalui spesialis informasi. Baru pada tahun 1971, istilah DSS diciptakan oleh G. Anthony Gorry dan Michael S. Scott Morton, keduanya professor MIT. Mereka merasa perlunya suatu kerangka kerja untuk mengarahkan aplikasi komputer kepada pengambilan keputusan manajemen dan mengembangkan apa yang telah dikenal sebagai Garry & Scott Morton Grid. Matrik (*Grid*) ini didasarkan pada konsep Simon mengenai keputusan terprogram dan tak terprogram serta tingkat-tingkat manajemen Robert N. Anthony.

* + 1. ***Analytic Hierarchy Process* (AHP)**

*Analytic Hierarchy Process* (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang  dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini  akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang  kompleks menjadi suatu hirarki. Hirarki  didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan  yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama  adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif.

AHP membantu para pengambil keputusan untuk memperoleh solusi terbaik dengan mendekomposisi permasalahan kompleks ke dalam bentuk yang lebih sederhana untuk kemudian melakukan sintesis terhadap berbagai faktor yang terlibat dalam permasalahan pengambilan keputusan tersebut. AHP mempertimbangkan aspek kualitatif dan kuantitatif dari suatu keputusan dan mengurangi kompleksitas suatu keputusan dengan membuat perbandingan satu-satu dari berbagai kriteria yang dipilih untuk kemudian mengolah dan memperoleh hasilnya.

AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah  dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut :

* 1. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuesi dari kriteria yang  dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam,
  2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan,
  3. Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Proses pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif. Peralatan utama *Analytic Hierarchy Process* (AHP) adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelompok-kelompoknya. Kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki.

Kelebihan AHP dibandingkan dengan yang lainnya adalah :

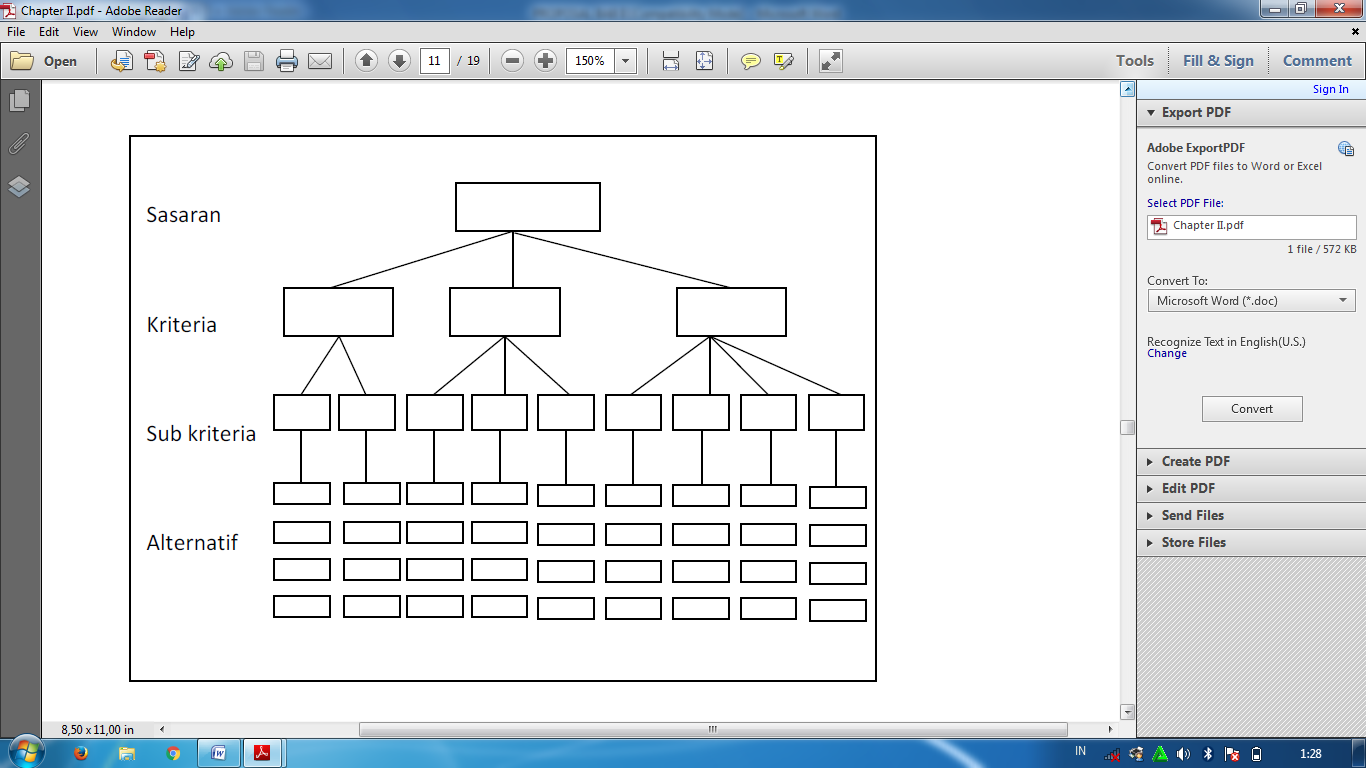
1. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada sub-sub kriteria yang paling dalam,

2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan,

3. Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

* + 1. **Prinsip Kerja*Analytic Hierarchy Process* (AHP)**

Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategik, dan dinamik menjadi bagian-bagiannya, serta menata dalam suatu hirarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel lain. Dari berbagai pertimbangan tersebut kemudian dilakukan sintesa untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil pada sistem tersebut. Gambar Struktur Hirarki AHP dapat dilihat pada gambar 2.1 (Nasibu, 2009).



**Gambar 2.1** Struktur Hirarki AHP (Nasibu, I. Z, 2009)

Dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan dengan AHP ada beberapa prinsip yang harus dipahami, diantaranya adalah :

1. Membuat hirarki

Sistem yang kompleks bisa dipahami dengan memecahnya menjadi elemen-elemen pendukung, menyusun elemen secara hirarki, dan menggabungkannya atau mensintesisnya.

1. Penilaian kriteria dan alternatif

Kriteria dan alternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan, untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan bisa diukur menggunakan tabel analisis seperti ditunjukkan pada Tabel 2.9

**Tabel 2.9.** Skala Nilai Perbandingan Berpasangan

|  |  |
| --- | --- |
| **Intensitas**  **Kepentingan** | **Keterangan** |
| 1 | Kedua elemen sama pentingnya |
| 3 | Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lainnya |
| 5 | Elemen yang satu lebih penting dari pada elemen lainnya |
| 7 | Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari elemen lainnya |
| 9 | Satu elemen mutlak penting dari pada elemen lainnya |
| 2,4,6,8 | Nilai-nilai intermediate |
| Kebalikan | Jika untuk aktifitas i mendapat satu angka disbanding dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya disbanding dengan i |

(Sumber : Kusrini,2007:134)

1. *Synthesis of priority* (menentukan prioritas)

Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Nilai-nilai perbandingan relatif dari seluruh alternatif kriteria bisa disesuaikan dengan *judgement* yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot dan prioritas dihitung dengan memanipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematika.

1. *Logical Consistency* (Konsistensi Logis)

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama, objek-objek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, meyangkut tingkat hubungan antarobjek yang didasarkan pada kriteria tertentu (Kusrini, 2007).

Pada dasarnya langkah-langkah dalam metode AHP meliputi :

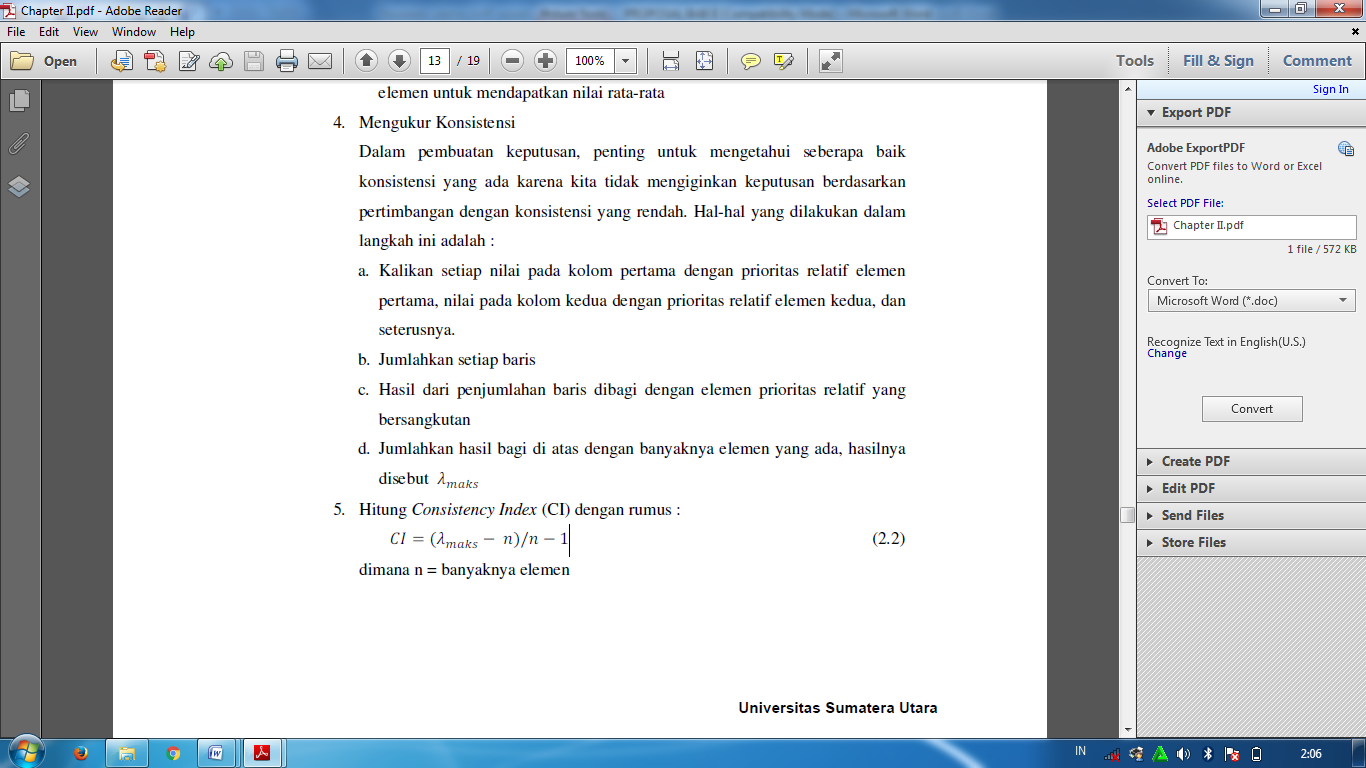
1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi. Penyusunan hirarki adalah dengan menetapkan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas.
2. Menentukan prioritas elemen
3. Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
4. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya.
5. Sintesis

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah :

1. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks
2. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks
3. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata
4. Mengukur Konsistensi

Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak mengiginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah :

1. Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya.
2. Jumlahkan setiap baris.
3. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan.
4. Jumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut *λmaks*
5. Hitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus :



Dimana n = banyaknya elemen

1. Memeriksa konsistensi hierarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian

data *judgment* harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/CR) kurang

atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar.

Daftar Indeks Random Konsistensi (IR) bisa dilihat dalam Tabel 2.5 (Kusrini, 2007)

**Tabel 2.10.** Daftar Indeks Random Konsistensi

|  |  |
| --- | --- |
| **Ukuran Matriks** | **Nilai RI** |
| *1,2* | 0,00 |
| 3 | 0,58 |
| 4 | 0,90 |
| 5 | 1,12 |
| 6 | 1,24 |
| 7 | 1,32 |
| 8 | 1,41 |
| 9 | 1,45 |
| 10 | 1,49 |
| 11 | 1,51 |
| 12 | 1,48 |
| 13 | 1,56 |
| 14 | 1,57 |
| 15 | 1,59 |

(Sumber: Kusrini,2007:136)

* + 1. **Contoh Penerapan Sistem**

**Contoh Kasus 1**

Menentukan prioritas dalam pemilihan mahasiswa terbaik.

Langkah Penyelesaian :

1. Tetapkan permasalahan, kriteria dan sub kriteria (jika ada), dan alternatif pilihan.

a. Permasalahan : Menentukan prioritas mahasiswa terbaik.

b. Kriteria : IPK, Nilai TOEFL, Jabatan Organisasi,

c. Subkriteria

1.IPK (Sangat baik : 3,5-4,00; Baik : 3,00-3,49; Cukup : 2,75-2,99)

2. TOEFL(Sangat baik : 506-600; Baik : 501-505 ; Cukup : 450 - 500)

3. Jabatan Organisasi (Ketua, Kordinator, Anggota)

CAT : Jumah kriteria dan sub kriteria, minimal 3. Karena jika hanya dua maka akan berpengaruh terhadap nilai CR (lihat tabel daftar rasio indeks konsistensi/RI)

1. Membentuk matrik *Pairwise Comparison,*kriteria. Terlebih dahulu melakukan penilaian perbandingan dari kriteria.(Perbandingan ditentukan dengan mengamati kebijakan yang dianut oleh penilai) adalah :

a. Kriteria IPK 4 kali lebih penting dari jabatan organisasi, dan 3 kali lebih penting dari TOEFL.

b. Kriteria TOEFL 2 kali lebih penting dari jabatan organisasi.

CAT : Terjadi 3 kali perbandingan terhadap 3 kriteria (IPK->jabatan, IPK->TOEFL, Jabatan->TOEFL). Jika ada 4 kriteria maka akan terjadi 6 kali perbandingan. Untuk memahaminya silahkan coba buat perbandingan terhadap 4 kriteria.

Sehingga matrik matrik *Pairwise Comparison* untuk kriteria adalah :

**Tabel 2.11.** Matriks *Pairwise Comparison*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | IPK | TOEFL | Jabatan |
| IPK | 1 | 3 | 4 |
| TOEFL | 1/3 | 1 | 2 |
| Jabatan | ¼ | 1/2 | 1 |

Cara mendapatkan nilai-nilai di atas adalah :

Perbandingan di atas adalah dengan membandingkan **kolom yang terletak paling kiri** dengan setiap kolom ke dua, ketiga dan keempat.

1. Perbandingan terhadap dirinya sendiri, akan menghasilkan nilai 1. Sehingga nilai satu akan tampil secara diagonal. (IPK terhadap IPK, TOEFL terhadap TOEFL dan Jabatan terhadap ajabatan).
2. Perbandingan kolom kiri dengan kolom-kolom selanjutnya. Misalkan nilai 3, didapatkan dari perbandingan IPK yang 3 kali lebih penting dari TOEFL (lihat nilai perbandingan di atas).
3. Perbandingan kolom kiri dengan kolom-kolom selanjutnya. Misalkan nilai ¼ didapatkan dari perbandingan Jabatan dengan IPK (ingat, IPK 4 kali lebih penting dari jabatan sehingga nilai jabatan adalah ¼ dari IPK).
4. Menentukan rangking kriteria dalam bentuk vector prioritas (disebut juga eigen vector ternormalisasi).

a. Ubah matriks *Pairwise Comparison* ke bentuk desimal dan jumlahkan tiap kolom tersebut.

**Tabel 2.12.** Matriks *Pairwise Comparison*ke bentuk desimal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **IPK** | **TOEFL** | **Jabatan** |
| **IPK** | 1,000 | 3,000 | 4,000 (Elemen Kolom) |
| **TOEFL** | 0,333 | 1,000 | 2,000 |
| **Jabatan** | 0,250 | 0,500 | 1,000 |
| **JUMLAH** | 1,583 | 4,500 | 7,000 (Jumlah Kolom) |

1. Bagi elemen-elemen tiap kolom dengan jumah kolom yang bersangkutan.

**Tabel 2.13.** Pembagian elemen tiap kolom

dengan jumah ditiap kolom

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **IPK** | **TOEFL** | **Jabatan** |
| **IPK** | 0,632 | 0,667 | 0,571 |
| **TOEFL** | 0,211 | 0,222 | 0,286 |
| **Jabatan** | 0,158 | 0,111 | 0,143 |

Contoh : Nilai 0,632 adalah hasil dari pembagian antara nilai 1,000/ 1,583 dst.

1. Hitung Eigen Vektor normalisasi dengan cara : jumlahkan tiap baris kemudian dibagi dengan jumlah kriteria. Jumlah kriteria dalam kasus ini adalah 3.

**Tabel 2.14.**Menghitung Eigen Vektor

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **IPK** | **TOEFL** | **Jabatan** | **Jumlah Baris** | **Eigen Vektor Normalisasi** |
| **IPK** | 0,632 | 0,667 | 0,571 | 1,870 | 0,623 |
| **TOEFL** | 0,211 | 0,222 | 0,286 | 0,718 | 0,239 |
| **Jabatan** | 0,158 | 0,111 | 0,143 | 0,412 | 0,137 |

- Nilai 1,870 adalah hasil dari penjumlahan 0,632+0,667+0,571

- Nilai 0,623 adalah hasil dari 1,870/3. Dan seterusnya.

d. Menghitung rasio konsistensi untuk mengetahui apakah penilaian perbandingan kriteria bersifat konsisten.

- Menentukan nilai Eigen Maksimum (λmaks).

Λmaks diperoleh dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom matrik Pairwise Comparison ke bentuk desimal dengan vector eigen normalisasi.

Λmaks = (1,583 x 0,623 )+(4,500 x 0,239)+(7,000 x 0,137) = 3,025

- Menghitung Indeks Konsistensi (CI)

CI = (λmaks-n)**/**n-1 = 0,013

- Rasio Konsistensi =CI/RI, nilai RI untuk n = 3 adalah 0,58 (lihatDaftar Indeks random konsistensi (RI))

CR = CI/RI = 0,013/0,58 = 0,022

Karena CR < 0,100 berari preferensi pembobotan adalah konsisten

4. Untuk matrik *Pairwise Comparison* sub kriteria, saya asumsikan memiliki nilai yang sama dengan matrik *Pairwise Comparison* kriteria. Anda bisa mencoba merubah nilai pembobotan jika ingin lebih memahami pembentukan matrik ini.

a. Sub kriteria IPK

**Tabel 2.15.** Sub Kriteria IPK

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Sangat Baik | Baik | Cukup | Jumlah Baris | Eigen Vektor Normalisasi |
| Sangat Baik | 0,632 | 0,667 | 0,571 | 1,870 | 0,623 |
| Baik | 0,211 | 0,222 | 0,286 | 0,718 | 0,239 |
| Cukup | 0,158 | 0,111 | 0,143 | 0,412 | 0,137 |

1. Sub Kriteria TOEFL

**Tabel 2.16.** Sub Kriteria TOEFL

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Sangat Baik | Baik | Cukup | Jumlah Baris | Eigen Vektor Normalisasi |
| Sangat Baik | 0,632 | 0,667 | 0,571 | 1,870 | 0,623 |
| Baik | 0,211 | 0,222 | 0,286 | 0,718 | 0,239 |
| Cukup | 0,158 | 0,111 | 0,143 | 0,412 | 0,137 |

1. Sub Kriteria Jabatan Organisasi

**Tabel 2.17.** Kriteria Jabatan Organisasi

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ketua | Koordinator | Anggota | Jumlah Baris | Eigen Vektor Normalisasi |
| Ketua | 0,632 | 0,667 | 0,571 | 1,870 | 0,623 |
| Koordinator | 0,211 | 0,222 | 0,286 | 0,718 | 0,239 |
| Anggota | 0,158 | 0,111 | 0,143 | 0,412 | 0,137 |

1. Terakhir adalah menentukan rangking dari alternatif dengan cara menghitung eigen vector untuk tiap kirteria dan sub kriteria.

**Tabel 2.18.** Menentukan Rangking

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | IPK | TOEFL | Jabatan Organisasi | HASIL |
| Ifan | 1 | 3 | 3 | 0,440 |
| Rudy | 3 | 3 | 1 | 0,204 |
| Anton | 1 | 2 | 2 | 0,479 |

* Nilai bobot diperoleh dari kondisi yang dimiliki oleh alternatif. Contoh pada Ifan, yang memiliki IPK 3,86 (sangat baik), maka diberikan bobot 1 (2 untuk baik dan 3 untuk cukup). Ifan memiliki nilai TOEFL 470 (cukup), sehingga diberikan bobot 3 dan jabatan organisasi adalah anggota dengan bobot 3 (1 untuk ketua dan 2 untuk koordinator).
* Hasil diperoleh dari perkalian nilai vector kriteria dengan vector sub kriteria. Dan setiap hasil perkalian kriteria dan subkriteria masing-masing kolom dijumlahkan. Contoh Ifan, pada kolom IPK (eigen vector : 0,623) dikalikan dengan sub kriteria IPK yaitu sangat baik (eigen vector : 0,623).dst

(IPK x Sangat Baik + TOEFL x Sangat Baik + Jabatan Organisasi x Anggota) = 0,440

Dari hasil di atas, Anton memiliki nilai paling tinggi sehingga layak menjadi mahasiswa terbaik..

Metode AHP bisa digunakan untuk menentukan segala kasus yang membutuhkan output berupa prioritas dari hasil perangkingan. Syarat kriteria yang digunakan adalah data yang "seimbang" (misal data mahasiswa Kampus XYZ bisa dibandingkan dengan kampus ABC, tidak bisa dibandnigkan dengan sekolah XXX).

**Contoh Kasus 2**

Adi berulang tahun yang ke-17, Kedua orang tuanya janji untuk membelikan sepeda motor sesuai yang di inginkan Adi. Adi memiliki pilihan yaitu motor Ninja, Tiger dan Vixsion . Adi memiliki criteria dalam pemilihan sepeda motor yang nantinya akan dia beli yaitu : sepeda motornya memiliki desain yang bagus, berkualitas serta irit dalam bahan bakar.

Penyelesaian.

1.     Tahap pertama

Menentukan bobot dari masing – masing kriteria.

1. Irit lebih penting 1.5 kali dari pada kualitas
2. Desain lebih penting 3 kali dari pada Kualitas
3. Desain lebih penting 2 kali dari pada Irit

**Tabel 2.19** *Pair Comparation Matrix* Pada Kriteria

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kriteria** | **Desain** | **Irit** | **Kualitas** | **Priority Vector** |
| Desain | 1 | 2 | 3 | 0,5455 |
| Irit | 0,5 | 1 | 1,5 | 0,2727 |
| Kualitas | 0,333 | 0,667 | 1 | 0,1818 |
| Jumlah | 1,833 | 3,667 | 5,5 | 1,0000 |
| Pricipal Eigen Value (lmax) | | |  | 3,00 |
| Consistency Index (CI) | | |  | 0 |
| Consistency Ratio (CR) | | |  | 0,0% |

Dari gambar diatas, Prioity Vector (kolom paling kanan) menunjukan bobot dari masing-masing kriteria, jadi dalam hal ini Desain merupakan bobot tertinggi/terpenting menurut Adi, disusul Irit dan yang terakhir adalah Kualitas.

Cara membuat table seperti di atas

1. Untuk perbandingan antara masing – masing kriteria berasal dari bobot yang telah di berikan ADI pertama kali.
2. Sedangkan untuk Baris jumlah, merupakan hasil penjumalahan vertikal dari masing – masing kriteria.
3. Untuk Priority Vector  di dapat dari  hasil penjumlahan dari semua sel disebelah Kirinya (pada baris yang sama) setelah terlebih dahulu dibagi dengan  Jumlah yang ada dibawahnya, kemudian hasil penjumlahan tersebut dibagi dengan angka 3.
4. Untuk mencari Principal Eigen Value (lmax)

Rumusnya adalah menjumlahkan  hasil perkalian antara sel pada baris jumlah dan sel pada kolom Priority Vector

1. Menghitung Consistency Index (CI) dengan rumusCI = (lmax-n)/(n-1)
2. Sedangkan untuk menghitung nilai  CR
3. Menggunakan rumuas CR = CI/RI , nilai RI didapat dari

**Tabel 2.20.** Daftar Indeks Random Konsistensi

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| RI | 0 | 0 | 5,8 | 0,9 | 1,12 | 1,24 | 1,32 | 1,41 | 1,45 | 1,49 |

Jadi untuk n=3, RI=0.58

Jika hasil perhitungan  CR lebih kecil atau sama dengan 10% ,  ketidak konsistenan masih bisa diterima, sebaliknya jika lebih besar dari 10%, tidak bisa diterima.

**2.     Tahap Kedua**

Kebetulan teman ADI memiliki teman yang memiliki motor yang sesuai dengan pilihan ADI. Setelah Adi mencoba motor temannya tersebut adi memberikan penilaian ( disebut sebagai **pair-wire comparation**)

1. Desain lebih penting 2 kali dari pada Irit
2. Desain lebih penting 3 kali dari pada Kualitas
3. Irit lebih penting 1.5 kali dari pada kualitas
4. tiger 1/2 kali desainnya lebih baik dari pada Vixsion
5. Ninja  3 kali desainnya lebih baik dari pada vixsion
6. Ninja  4 kali desainnya lebih baik daripada tiger
7. Ninja 1/3 kali lebih irit daripada tiger
8. Ninja 1/3 kali lebih irit daripada tiger
9. tiger 1/2 kali lebih irit dari pada Vixsion

Berdasarkan penilaian tersebut maka dapat di buat table (disebut *Pair-wire comparation matrix*)

**Tabel 2.21.** *Pair-wire comparation matrix* Pada Desain

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Desain** | **Ninja** | **Tiger** | **Vixsion** | **Priority Vector** |
| Ninja | 1 | 4 | 3 | 0,6233 |
| Tiger | 0,25 | 1 | 0,5 | 0,1373 |
| Vixsion | 0,333 | 2 | 1 | 0,2394 |
| Jumlah | 1,583 | 7 | 4,5 | 1,0000 |
| Pricipal Eigen Value (lmax) | | |  | 3,025 |
| Consistency Index (CI) | | |  | 0,01 |
| Consistency Ratio (CR) | | |  | 2,2% |

**Tabel 2.22.** *Pair-wire comparation matrix* Pada Irit

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Irit** | **Ninja** | **Tiger** | **Vixsion** | **Priority Vector** |
| Ninja | 1 | 0,333 | 0,25 | 0,1226 |
| Tiger | 3 | 1 | 0,5 | 0,3202 |
| Vixsion | 4 | 2 | 1 | 0,5572 |
| Jumlah | 8 | 3,333 | 1,75 | 1,0000 |
| Pricipal Eigen Value (lmax) | | |  | 3,023 |
| Consistency Index (CI) | | |  | 0,01 |
| Consistency Ratio (CR) | | |  | 2,0% |

**Tabel 2.23** *Pair-wire comparation matrix* Pada Kualitas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kualitas** | **Ninja** | **Tiger** | **Vixsion** | **Priority Vector** |
| Ninja | 1,00 | 0,010 | 0,10 | 0,0090 |
| Tiger | 100,00 | 1,00 | 10,0 | 0,9009 |
| Vixsion | 10,00 | 0,100 | 1,0 | 0,0901 |
| Jumlah | 111,00 | 1,11 | 11,10 | 1,0000 |
| Pricipal Eigen Value (lmax) | | |  | 3 |
| Consistency Index (CI) | | |  | 0 |
| Consistency Ratio (CR) | | |  | 0,0% |

**3.     Tahap ketiga**

Setelah mendapatkan bobot untuk ketiga kriteria dan skor untuk masing-masing kriteria bagi ketiga motor pilihannya, maka langkah terakhir adalah menghitung total skor untuk ketiga motor tersebut.  Untuk itu ADI akan merangkum semua hasil penilaiannya tersebut dalam bentuk tabel yang disebut *Overall Composite Weight*, seperti berikut.

**Tabel 2.24.** *Overall Composite Weight*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Overall Composit Weight** | **Weight** | **Ninja** | **Tiger** | **Vixsion** |
| Desain | 0.5455 | 0.6233 | 0.1373 | 0.2394 |
| Irit | 0.2727 | 0.1226 | 0.3202 | 0.5572 |
| Kualitas | 0.1818 | 0.0090 | 0.9009 | 0.0901 |
| Composit Weight |  | 0.3751 | 0.3260 | 0.2989 |

Cara membuat *Overall Composit Weight*adalah :

1. Kolom *Weight* diambil dari kolom *Priority Vektor* dalam *matrix* Kriteria.
2. Ketiga kolom lainnya (Ninja, Tiger dan Vixsion) diambil dari kolom *Priority Vector* ketiga *matrix*Desain, Irit dan Kualitas.
3. Baris *Composite Weight* diperoleh dari jumlah hasil perkalian sel diatasnya dengan weight.

Berdasarkan table di atas maka dapat di ambil kesimpulan bahwa yang memiliki skor paling tinggi adalah Ninja yaitu 0,3751 , sedangkan disusul tiger dengan skor 0,3260 dan yang terakhir adalah Vixsion dengan skor 0,2989. Akhirnya Adi akan membeli motor Ninja

Kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Metode  ini mampu untuk menghasilkan suatu keputusan yang tepat.
2. Dengan memakai metode ini, kesalahan-kesalahan yang dilakukan ketika pengambilan keputusan seperti kesalahan dalam memilih dapat berkurang.
   * 1. **Perencanaan Sistem**

Perencanaan sistem merupakan kata lain dari sebuah konsep, dimana dalam pengembangan suatu sistem/perangkat lunak konseptualisasi ini dilakukan dengan maksud tujuan tertentu. Hariyanto (2004 : 353) mengungkapkan “Tujuan konseptualisasi adalah untuk menghasilkan spesifikasi perilaku sistem yang disepakati antara pembeli dan pengembang, pemakai dan stakeholder lain serta merupakan kontrak resmi pengembang dan client,juga menjadi dokumen yang menuntun pemrogram dalam implementasi sistem”.

Perencanaan atau *planning* adalah hal-hal yang menyangkut studi tentang kebutuhan pengguna atau (*user’s spesification*), studi kelayakan *(feasibility study*) baik secara teknis maupun secara teknologi serta penjadwalan pengembangan suatu proyek sistem informasi dan/atau perangkat lunak. Yang mana pada tahap perencanaan ini pengembang melakukan observasi untuk mengenali calon pengguna dari sistem informasi/perangkat lunak yang akan dikembangkan nantinya. Pada pengembangan sistem/perangkat lunak berorientasi objek yang menggunakan DFD sebagai kakas (*tool*), semua permasalahan dimodelkan sebagai *use case* untuk menggambarkan seluruh kebutuhan - kebutuhan pengguna.

* + 1. **Siklus Hidup Pengembangan Sistem**

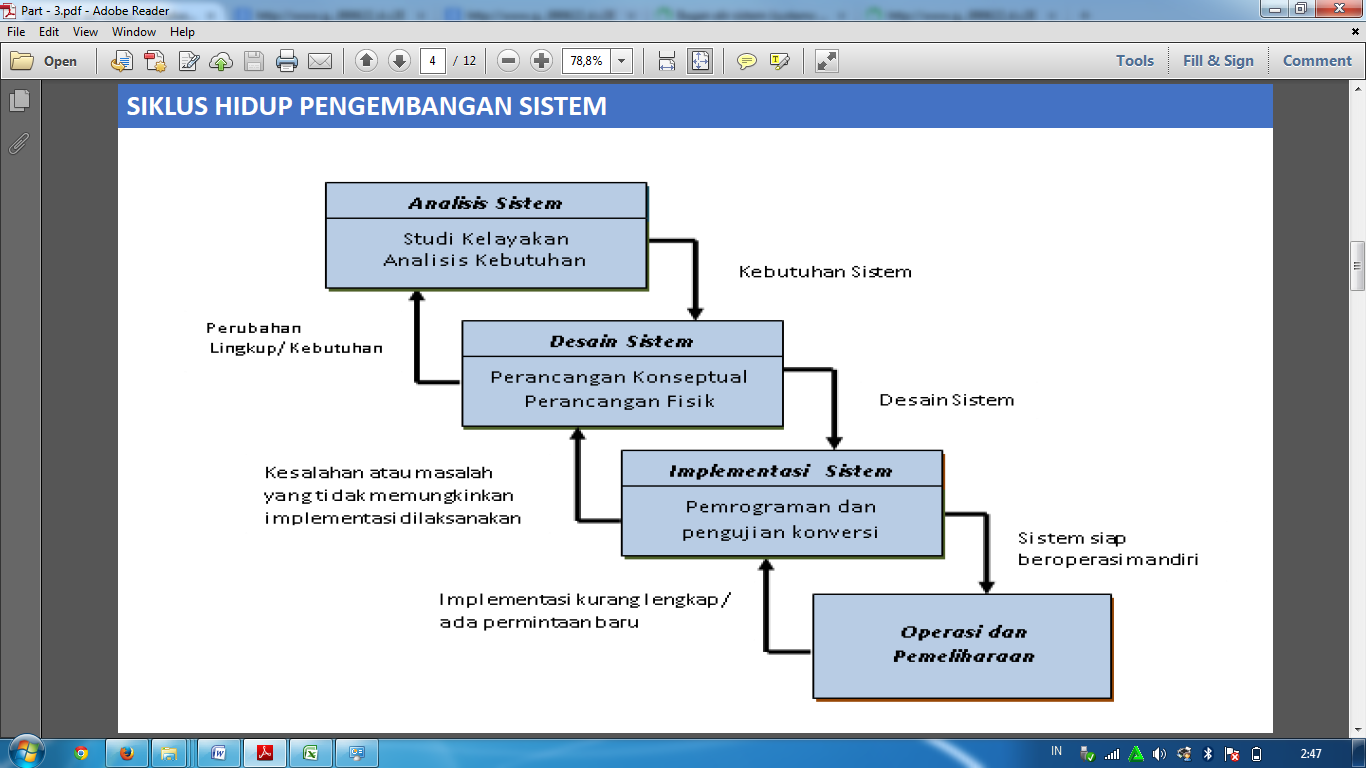
Dalam membangun sebuah sistem (dalam hal ini lebih mengacu kepada pengertian aplikasi perangkat lunak) digunakan metode siklus hidup pengembangan sistem (*System Development Life Sycle* atau SDLC). SDLC terdiri dari sejumlah tahapan yang dilaksanakan secara berurutan. *System Development Life Sycle* atau siklus hidup pengembangan sistem (SDLC), merupakan metode alternatif. Metode SDLC mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan.

1. Kelebihan-kelebihan dari metode ini adalah :
   * + 1. Menyediakan tahapan yang dapat digunakan sebagai pedoman mengembangkan sistem.
       2. Memberikan hasil sistem yang lebih baik karena sistem dianalisis dan dirancang secara keseluruhan sebelum diimplementasikan.
   1. Kekurangan-kekurangan dari metode SDLC :
2. Hasil dari SDLC tergantung dari hasil tahap analisis, sehingga jika terdapat kesalahan analisis, akan terbawa terus.
3. Dibutuhkan waktu yang lama untuk mengembangkannya karena sistem harus dikembangkan sampai selesai semua terlebih dahulu.

Tahapan-tahapan dalam metode SDLC adalah sebagai berikut :

1. Analisis Sistem
2. Perancangan Sistem
3. Implementasi Sistem
4. Operasi dan perawatan sistem

SDLC tampak jika sistem yang sudah dikembangkan dan dioperasikan tidak dapat dirawat lagi, sehingga dibutuhkan pengembangan sistem kembali. Siklus hidup pengembangan sistem dengan langkah-langkah utama adalah sebagai berikut :



**Gambar 2.3.** Siklus Hidup Pengembangan Sistem

* + 1. **Analisa Sistem**

Analisa sistem (*System Analisa* ) dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

Analisa sistem adalah spesialis yang mempelajari masalah dan kebutuhan sebuah organisasi untuk menentukan bagaimana orang, data, proses dan teknologi informasi dapat mencapai kemajuan terbaik untuk bisnis.

Analisis sistem adalah *Stakeholder* yang berperan sebagai fasilitator atau pelatih, menjembatani jurang komunikasi yang dapat secara alamiah berkembang antara pemilik dan pengguna *system nonteknis* atau desainer dan perkembangan sistem teknis.

Whitten, et al. (2004 :33) mengungkapkan “ *System analysis* adalah study domain masalah bisnis untuk merekomendasikan perbaikan dan menspesifikasi persyaratan dan prioritas bisnis untuk solusi”.

Dampak teknologi objek sangat berarti dalam dunia analisis dan desain sistem. Sebelum ada teknologi objek, kebanyakan bahasa pemrograman didasarkan pada apa yang disebut metode yang terstruktur ( *structured method* ). Contohnya COBOL bahasa yang domain 0, C, Fortan, Pascal, dan PL/i. Maka, metode analisis dan desain berorientasi objek telah muncul sebagai pendekatan terpilih untuk membangun kebanyakan sistem informasi saat ini.

Sebagai tambahan keahlian analisis dan desain sistem formal, seorang analis harus mengembangkan atau memilki keahlian lain, pengetahuan, dan karakter untuk menyelesaikan pekerjaan. Hal ini termasuk:

1. Pengalaman dan keahlian pemrograman komputer.

Sulit untuk membayangkan bagaimana para analisis sistem dapat dengan cukup mempersiapkan bisnis dan spesifikasi teknis untuk programer jika mereka tidak memilki pengalaman programan. Kebanyakan analis system harus menguasai satu atau lebih bahasa pemrograman tingkat tinggi.

1. Pengetahuan umum proses dan teknologi bisnis.

Analis sistem harus mampu berkomunikasi dengan para ahli bisnis untuk memperoleh pemahaman masalah dan kebutuhan mereka. Untuk analis, paling tidak sebagian dari pengetahuan ini datang hanya dari pengalaman. Pada saat yang sama analis yang terinspirasi harus mengambil manfaat dari setiap kesempatan untuk menyelesaikan mata kuliah teori bisnis dasar.

Tahap analisis merupakan tahap yang kritis dan sangat penting, karena kesalahan didalam tahap ini akan meyebabkan juga kesalahan ditahap selanjutnya. Tahap analisa sistem mencakup studi kelayakan analisis kebutuhan.

1. Studi Kelayakan.

Studi kelayakan digunakan untuk menentukan kemungkinan keberhasilan solusi yang diusulkan. Tahapan berguna untuk memastikan bahwa solusi yang diusulkan tersebut benar-benar dapat dicapai dengan sumber daya dan dengan memperhatikan kendala yang terdapat pada perusahan serta dampak terhadap lingkungan sekeliling. Tugas-tugas yang tercakup dalam studi kelayakan meliputi:

1. Penentuan masalah dan peluang yang dituju sistem.
2. Pembentukan sasaran sistem baru secara keseluruhan.
3. Pengidentifikasian para pemakai sistem.
4. Pembentukan lingkup sistem.

Selain itu, selama dalam tahapan studi kelayakan sistem analisis juga melakukan tugas-tugas sebagai berikut :

1. Pengusulan perangkat lunak dan perangkat keras untuk sistem baru.
2. Pembuatan analisis untuk membuat atau membeli aplikasi.
3. Pembuatan analisis biaya/manfaat.
4. Pengkajian terhadap resiko proyek.

Studi kelayakan diukur dengan memperhatikan aspek teknologi, ekonomi, faktor organisasi dan kendala hukum, etika, dan yang lain (Turban, *et, al,* 1999 dalam Abdul Kadir, 2003:403 ).

1. Analisis kebutuhan.

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menghasilkan spesifikasi kebutuhan ( disebut juga spesifikasi fungsional ). Spesifikasi kebutuhan adalah spesifikasi yang rinci tengtang hal-hal yang akan dilakukan sistem ketika diimplementasikan. Spesifikasi ini sekaligus dipakai untuk membuat kesepakatan antara pengembang sistem, pemakai yang kelak akan menggunakan sistem, manajemen, dan mitra kerja yang lain (misalnya auditor inernal).

Analisis kebutuhan ini diperlukan untuk menentukan keluaran yang akan dihasilkan sistem, masukan yang diperlukan sistem, lingkup proses yang digunakan untuk mengolah masukan menjadi keluaran, volume data yang akan ditangani sistem, jumlah pemakai dan kategori pemakai, serta kontrol terhadap sistem.

Didalam tahap analisis ini sistem terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analisis sistem, yaitu sebagai berikut :

1. *Identify,* yaitu mengidentifikasi masalah.

Mengidentifikasi ( mengenai ) masalah merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam tahap analisis sistem. Masalah ( *problems* ) dapat didefinisikan sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan. Tahap indentifikasi sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan. Tahap identifikasi masalah sangat penting karena akan menentukan keberhasilan pada langkah-langkah selanjutnya.

1. *Understand,* yaitu memahami kerja dari sistem yang ada.

Langkah kedua dari tahap analisis sistem adalah memahami kerja dari sistem yang ada. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempelajari operasi dari sistem ini diperlukan data yang dapat diperoleh dengan cara melakukan penelitian.

1. *Analyze,* yaitu menganalisis sistem tanpa *report*.

Langkah ini dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

1. *Report,* yaitu membuat laporan hasil analisis.

Tujuan utama dari pembuatan laporan hasil dilakukan ;

1. Pelaporan bahwa analisi telah selesai dilakukan.
2. Meluruskan kesalah pengertian mengenai apa yang telah ditemukan dan dianalisis oleh analis sistem tetapi tidak sesuai menurut manajemen.
   * 1. **Desain Sistem**

Setelah tahap analisis sistem selesai dilakukan, maka analisis sistem telah mendapat gambaran dengan jelas apa yang harus dikerjakan. Tiba waktunya sekarang bagi analisis sistem untuk memikirkan bagaiamana membentuk sistem tersebut. Tahap ini disebut dengan desain sistem (*system design* ).

Whitten, et, al. ( 2004 : 34 ) mengungkapkan :” *System design* adalah spesifikasi atau instruksi solusi yang teknis dan berbasis komputer untuk persyaratan bisnis yang diidentifikasikan dalam analisis sistem.”

Desain sistem adalah spesifikasi atau intruksi solusi yang teknis dan berbasis komputer untuk persyaratan bisnis yang diidentifkasikaan dalam analisis sistem.

Driver teknologi sekarang ( dan dimasa depan ) paling berimpak pada proses dan keputusan desain sistem. Banyak organisasi mengidentifikasikan arsitektur teknologi informasi umum yang didasarkan pada driver-driver teknologi ini.

Tahap desain sistem mempunyai dua tujuan utama, yaitu :

1. Untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem.
2. Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer dan ahli-ahli teknik lainnya.

Perancangan sistem adalah suatu keinginan membuat desain teknis yang berdasarkan evaluasi yang dilakukan pada kegiatan analisis. Perancangan disini dimaksudkan sebagai proses pemahaman dan perancangan suatu sistem berbasis komputer yang akan menghasilkan komputerisasi.

Dengan demikian, suatu kegiatan perancangan sistem bertujuan untuk menghasilkan suatu sistem komputerisasi. Komputerisasi adalah suatu kegiatan atau sistem pengolahan data dengan menggunakan komputer sebagai alat bantu. Perancangan sistem dilakukan setelah tahap analisis sistem selesai dilaksanakan yang kemudian akan menghasilkan output berupa kebutuhan yang akan dijadikan dasar untuk merancang sistem tersebut.

Perancangan sistem terbagi dua, yaitu :

1. Perancangan konseptual.

Perancangan konseptual sering kali disebut dengan perancangan logis. Pada perancangan ini, kebutuhan pemakai dan pemecahan masalah yang teridentifikasi selama tahap analisis sistem mulai dibuat untuk diimplementasikan. Ada tiga langkah penting yang dilakukan dalam perancangan konseptual, yaitu evaluasi alternatif rancangan, penyiapan spesifikasi rancangan, dan penyiapan laporan rancangan sistem secara konseptual.

Menurut Romney, et al. 1997 dalam abdul kadir (2003 :407 ) evaluasi yang dilakukan mengandung hal-hal berikut :

1. Bagaiamana alternatif-alternatif tersebut memenuhi sasaran sistem dan organisasi dengan baik ?
2. Bagaimana alternatif-alternatif tersebut memenuhi kebutuhan pemakai dengan baik ?
3. Apakah alternatif-alternatif tersebut layak secara ekonomi ?
4. Apa saja keuntungan dan masing- masing ?

Setelah alternatif rancangan dipilih, tahap selanjutnya adalah penyiapan spesikasi rancangan, yang mencakup elemen- elemen sebagai berikut :

1. Keluaran.

Rancangan laporan mencakup frekuensi laporan (harian, mingguan, dsb ), isi laporan , dan laporan cukup ditampilkan pada layar atau perlu dicetak.

1. Penyiapan data.

Dalam hal ini, semua data yang diperlukan untuk membentuk laporan ditentukan lebih detail,termasuk ukuran data dan letaknya dalam berkas.

1. Masukan.

Rancangan masukan meliputi data yang perlu dimasukan kedalam sistem.

1. Prosedur pemrosesan dan operasi.

Rancangan ini menjelaskan bagaimana data dimasukan diproses dan disimpan dalam rangka untuk menghasilkan laporan.

1. Perancangan fisik.

Pada perancangsn ini, rancangan yang masih bersifat konsep diterjemahkan dalam bentuk fisik sehingga terbentuk spesifikasi lengkap tentang modul sistem dan antarmuka antar modul, serta rancangan basis data secara fisik.

Beberapa hasil akhir setelah tahap perancangan fisik berakhir :

1. Rancangan keluaran.

Rancangan keluaran berupa bentuk laporan dan rancangan dokumen

1. Rancangan masukan.

Rancangan masukan berupa rancangan layar untuk pemasukan data.

1. Rancangan antarmuka pemakai dengan sistem.

Rancangan ini berupa rancangan interaksi antara pemakai dan sistem.Misalnya : berupa menu, ikon, dan lain-lain.

1. Rancangan *platform.*

Rancangan ini berupa rancangan yang menentukan *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak) yang akan digunakan.

1. Rancangan ini berupa rancangan-rancangan berkas dalam basis data, termasuk penentuan kapasitas masing-masing.
2. Rancangan modul.

Rancangan ini berupa rancangan program yang dilengkapi dengan algoritma (cara modul/program bekerja).

1. Rancangan kontrol.

Rancangan ini berupa rancangan kontrol-kontrol yang digunakan dalam sistem seperti validasi, otorisasi,audit data.

1. Dokumentasi.

Berupa hasil dokumentasi hingga tahap perancangan fisik.

1. Rencana pengujian.

Berupa rencana yang dipakai untuk menguji sistem.

1. Rencana konversi.

Berupa rencana untuk menerapkan sistem baru terhadap sistem lama.

Dalam perancangan sistem yang baik melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah yaitu mengidentifikasi masalah yang ada secara rinci agar tidak timbul masalah lain selain masalah utama.
2. Menentukan input, proses dan output yang diinginkan yaitu menginginkan hasil dari perancangan sistem yang dibuat sesuai dengan prosedur.
3. Menentukan algoritma.
4. Mengimplementasikan dengan bahasa pemograman tertentu.
5. Desain sistem dapat dibagi dua bagian, yaitu desain sistem secara umum (general system design) dan desain sistem terinci (detailed system design).
   * 1. **Desain Sistem Secara Umum**

Tujuan dari desain sistem secara umum adalah untuk memberikan gambaran secara umum kepada user tentang sistem yang baru, yang mana merupakan persiapan dari desain sistem secara rinci. Desain secara umum dilakukan oleh analisis sistem untuk mengidentifikasikan komponen-komponen sistem informasi yang akan didesain secara rinci oleh pemograman komputer dan ahli teknik lainya.

Pada tahap ini komponen-komponen sistem informasi di rancang untuk dikomunikasikan kepada user. Komponen sistem informasi yang didesain adalah model, output - input, database, teknologi dan kontrol.

* + 1. **Desain Sistem Terinci (*Detailed System Design*)**

1. Desain Output Terinci

Desain output terinci dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana dan seperti apa bentuk output-output dari sistem yang baru. Desain Output Terinci terbagi atas dua, yaitu desain output berbentuk laporan di media kertas dan desain output dalam bentuk dialog di layar terminal.

1. Desain Output dalam bentuk laporan

Desain ini dimaksudkan untuk menghasilkan output dalam bentuk laporan di media kertas. Bentuk laporan yang paling banyak digunakan adalah dalam bentuk tabel dan berbentuk grafik atau bagan.

1. Desain Output dalam bentuk dialog layar terminal.

Desain ini merupakan rancangan bangun dari percakapan antara pemakai sistem (user) dengan komputer. Percakapan ini dapat terdiri dari proses memasukkan data ke sistem,menampilkan output informasi kepada user, atau keduanya.

Beberapa strategi dalam membuat layar dialog terminal:

1. Dialog pertanyaan/jawaban.
2. Menu.

Menu banyak digunakan karena merupakan jalur pemakai yang mudah dipahami dan mudah digunakan.Menu berisi beberapa alternatif atau option atau option atau pilihan yang di sajikan kepada user. Pilihan menu akan lebih baik bila dikelompokan fungsinya.

1. Desain Input Terinci.

Masukan merupakan awal dimulainya proses informasi. Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan loleh organisasi. Data hasil dari transaksi merupakan masukan untuk sistem informasi. Hasil dari sistem informasi tidak lepas dari data yang dimasukkan. Desain *Inpu*t terinci dimulai dari desain dokumen dasar tidak didesain desain dengan baik, kemungkinan input yang tercatat dapat salah bahkan kurang.

Fungsi dokumen dasar dalam penanganan arus data:

1. Dapat menunjukan macam dari data yang harus dikumpulkan dan ditangkap.
2. Data dapat dicatat dengan jelas, konsisten dan akurat.
3. Dapat mendorong lengkapnya data, disebabkan data yang dibutuhkan disebutkan satu persatu di dalam dokumen dasarnya.
4. Desain *Database* Terinci.

Basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya,tersimpan di simpan luar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk manipulasinya. *Database* merupakan salah satu komponen yang penting di sistem informasi, karena berfungsi sebagian penyedia informasi bagi para pemakainya. penerapan *database* dalam sistem informasi disebut *database system*.

Sistem basis data *(database system)* adalah suatu sistem informasi yang menginteregasikan kumpulan dari data yang saling berhubungan dengan yang lainya dan membuatnya tersedia untuk beberapa aplikasi yang bermacam-macam dialam suatu organisasi. Dengan sistem basis data ini tiap-tiap orang atau bagian dapat memandang *database* dari beberapa sudut pandang yang berbeda. Bagian kredit dapat memandangnya sebagai data penjualan, bagian personalia dapat memandangnya sebagai data karyawan, bagian gudang data yang dapat memandangnya sebagai data persediaan. Semuanya terintegrasi dalam sebuah data yang umum.

1. Desain Teknologi.

Tahap desain terbagi atas dua yaitu desain teknologi secara umum dan rinci. Pada tahap ini kita menentukan teknologi yang akan di pergunakan dalam menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan. Teknologi yang di maksud meliputi :

1. Perangkat keras (*hardware*), yang terdiri dari alat masukan, alat pemroses, alat output dan simpanan luar.
2. Perangkat lunak (*software*), yang terdiri dari perangkat lunak sistem operasi (*operating system*),perangkat lunak bahasa (*language software*) dan perangkat lunak (*application software*)
3. Sumber daya manusia (*brainware*), misalnya operator komputer, pemrogram, spesialis telekomunikasi, sistem analis dan lain sebagainya. Desain teknologi sangat di perlukan pada tahap implementasi dan pengujian untuk membuktikan bahwa sistem dapat berjalan secara semestinya.
4. Tahap Desain

Tahap desain terbagi menjadi dua, yaitu desain model secara umum dan terinci. Tahap desain model secara umum berupa desain sistem secara fisik dan logika. Desain fisik dapat di gambarkan dengan bagian alir sistem bagian alir dokumen, dan desain secara logika digambarkan dengan diagram dengan arus data (DAD), pada tahap desain model terinci, model akan didefinisikan secara terinci. urut-urutan langkah proses ini diwakili oleh suatu program komputer.Bagian alir sistem merupakan bagan yang menunjukan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan alir sistem di gambar dengan simbol-simbol berikut :

**Tabel 2.25** Daftar Simbol Bagan Alir Dokumen

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Nama Simbol** | **Simbol** | **Keterangan** |
| 1 | Terminal |  | Menunjukkan untuk memulai dan mengakhiri  Suatu proses |
| 2 | Dokumen |  | Menunjukkan dokumen input dan output baik itu proses manual, mekanik, atau computer |
| 3 | Kegiatan Manual |  | Menunjukan pekerjaan manual |
| 4 | Simpanan Offline | N  A  C | Menunjukkan file non-komputer yang diarsip urut angka (*numerical*), huruf (*alphabetical*), atau tanggal (*chronological*) |
| 5 | Kartu Plong |  | Menunjukkan i/o yang menggunakan kartu punch |
| **No.** | **Nama Simbol** | **Simbol** | **Keterangan** |
| 6 | Proses |  | Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program computer |
| 7 | Operasi Luar |  | Menunjukkan operasi yang dilakukan diluar operasi computer |
| 1. 8 | Pengurutan Offline |  | Menunjukkan proses urut data di luar proses komputer |
| 1. 9 | Pita Magnetik |  | Menunjukkan input dan output menggunakan pita *magnetic* |
| 1. 10 | Hard Disk |  | Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan *harddisk* |
| 1. 11 | Diskette |  | Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan *diskette* |
| 1. 12 | Drum Magnetik |  | Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan drum magnetic |
| 1. 13 | PitaKertas Berlubang |  | Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan pita kertas berlubang |
| **No.** | **Nama Simbol** | **Simbol** | **Keterangan** |
| 1. 14 | Keyboard |  | Menunjukkan *input* yang menggunakan *on-line keyboard* |
| 1. 15 | Display |  | Menunjukkan *output* yang ditampilkan di monitor |
| 1. 16 | Pita Kontrol |  | Menunjukkan penggunaan pita kontrol (*control tape*) dalam *batch control* total untuk pencocokan di proses *batch processing* |
| 17 | Hubungan Komunikasi |  | Menunjukkan proses transmisi data melalui channel komunikasi |
| 18 | Garis Alir |  | Menunjukkan arus dari proses |
| 19 | Penjelasan |  | Menunjukkan penjelasan dari suatu proses |
| 20 | Penghubung |  | Menunjukkan penghubung ke halaman yang masih sama atau ke halaman yang lain |

(Sumber: Jogiyanto HM, 2005 : 802)

Untuk mempermudah penggambaran suatu sistem yang ada atau sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa memperhatikan lingkungan fisik di mana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik di mana data tersebut akan disimpan, maka digunakan Diagram Arus Data (DAD) atau *Data Flow Diagram* (DFD).

Ada beberapa symbol DFD diantaranya :

1. Terminator/Kesatuan luar (*External Entity*)

Setiap sistem pasti mempunyai batas sistem *(boundary)* yang memisahkan suatu sistem dengan lingkungan luarnya. Kesatuan luar *(external entity)* merupakan kesatuan *(entity)* di lingkungan luar sistem yang berupa orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada di lingkungan luarnya yang akan membeikan input atau menerima output dari sistem (Jogiyanto, 1989).

Suatu kesatuan luar dapat disimbolkan dengan suatu notasi kotak.

**Gambar 2.4.** Notasi Terminator/Kesatuan Luar di DFD

Terminator dapat berupa orang, sekelompok orang, organisasi, departemen di dalam organisasi, atau perusahaan yang sama tetapi di luar kendali sistem yang sedang dibuat modelnya. Terminator dapat juga berupa departemen, divisi atau sistem di luar sistem yang berkomunikasi dengan sistem yang sedang dikembangkan.

1. Arus data *(data flow)*

Arus data *(data flow)* di DFD diberi simbol suatu panah. Arus data ini mengalir diantara proses *(Process),* simpanan data *(data store)* dan kesatuan luar *(external entity).* Arus data ini menunjukkan arus data yang dapat berupa masukkan untuk sistem atau hasil dari proses sistem.

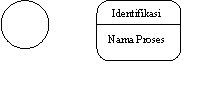
**[http://fairuzelsaid.files.wordpress.com/2010/01/image003.jpg?w=584](http://fairuzelsaid.files.wordpress.com/2010/01/image003.jpg)**

**Gambar 2.5.**  Notasi Arus Data di DFD

Arus data dapat dapat berbentuk sebagai berikut :

1. Formulir atau yang digunakan perusahaan.
2. Laporan tercetak yang dihasilkan sistem.
3. Output di layar komputer.
4. Masukan untuk komputer.
5. Komunikasi ucapan.
6. Surat atau memo.
7. Data yang dibaca atau atau direkam di file.
8. Suatu isian yang dicatat pada buku agenda.
9. Transmisi data dari suatu komputer ke komputer lain.
10. Proses *(process)*

Proses adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh orang, mesin, atau komputer dan hasil suatu arus data yang masuk ke dalam proses untuk dilakukan arus data yang akan keluar dari proses. Suatu proses dapat ditunjukkan dengan simbol lingkaran atau dengan simbol empat persegi panjang tegak dengan sudut-sudutnya tumpul.

[](http://fairuzelsaid.files.wordpress.com/2010/01/image004.gif)

**Gambar 2.6.** Notasi Proses di DFD

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan tentang proses :

1. Proses harus memiliki *input* dan *output*.
2. Proses dapat dihubungkan dengan komponen terminator, data store atau proses melalui alur data.
3. Sistem/bagian/divisi/departemen yang sedang dianalisis oleh profesional sistem digambarkan dengan komponen proses.
4. Simpanan data *(data store)*

Simpanan data (*data store*) merupakan simpanan dari data yang dapat berupa *file* atau *database* di sistem komputer, arsip atau catatan manual, kotak tempat data di meja seseorang, tabel acuan manual, agenda atau buku. Simpanan data di DFD dapat disimbolkan dengan sepasang garis horizontal paralel yang tertutup di salah satu ujungnya.

[http://fairuzelsaid.files.wordpress.com/2010/01/image005.gif?w=584](http://fairuzelsaid.files.wordpress.com/2010/01/image005.gif)

**Gambar 2.7.**Simbol dari Simpanan Data di DFD

* + 1. **Teknik Pengujian Sistem**
       1. ***White Box***

Pengujian perangkat lunak adalah elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan mempresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain dan pengkodean. Pengujian sistem/perangkat lunak memiliki sejumlah aturan yang berfungsi sebagai sasaran Pengujian, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Pengujian adalah proses eksekusi suatu program dengan maksud menemukan kesalahan.
2. *Test case* yang baik adalah *test case* yang memiliki probabilitas tinggi untuk menemukan kesalahan yang belum pernah ditemukan sebelumnya.
3. Pengujian yang sukses adalah pengujian yang mengungkap semua kesalahan yang belum pernah ditemukan sebelumnya.

Pengujian *white box* adalah metode pengujian yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk memperoleh *test case*. Dengan menggunakan metode pengujian *white box*, perekayasa sistem dapat melakukan *test case* untuk memberikan jaminan bahwa :

* Semua jalur independen pada suatu modul ditelusuri minimal 1 (satu) kali.
* Semua jalur keputusan logis *True/False* dilalui.
* Semua *loop* dieksekusi pada batas yang tercantum dan batas operasionalnya.
* Struktur data internal digunakan agar validitas terjamin.



**Gambar 2.8.** Bagan Alir

Pengujian *white box* bisa dilakukan dengan pengujian *basis path*, metode ini merupakan salah satu teknik pengujian struktur kontrol untuk menjamin semua statemen dalam setiap jalur independen program dieksekusi minimal 1 kali dan tidak menjumpai *error message*. Perhitungan jalur independen dapat dilakukan melalui metrik *Cyclomatic Complexity.* Sebelum menghitung nilai *Cyclomatic Complexity,* harusditerjemahkan desain prosuderal ke grafik alir, kemudian dibuat *flow graphnya*, seperti pada gambar di bawah ini (Roger S. Pressman, 2002 : 536).



**Gambar 2.9.**Grafik Alir

*Keterangan :*

* *Node* adalah lingkaran yang merepresentasikan satu atau lebih statemen prosedural.
* *Edge* adalah anak panah pada grafik alir.
* *Region* adalah area yang membatasi edge dan node
* Simpul Predikat adalah simpul atau node yang berisi kondisi yang ditandai dengan dua atau lebih edge yang berasal darinya.

Darigambar *flowgraph* di atas didapat :

*Path* 1 =1– 11

*Path* 2 =1– 2 – 3 – 4 – 5 – 10– 1–11

*Path* 3 =1– 2 – 3 – 6 – 8 – 9 – 10– 1 – 11

*Path* 4 =1– 2 – 3 – 6 – 7 – 9–10–1–11

*Path* 1,2,3,4 yangtelah didefinisikan diatas merupakan *basis set*untuk diagram alir.

*Cyclomatic complexity* digunakan untuk mencari jumlah *path* dalam satu *flowgraph*. Dapat dipergunakan rumusan sebagaiberikut :

1. Jumlah region grafikalir sesuai dengan *cyclomaticcomplexity*.

2. *Cyclomatixcomplexity*V(G) untukgrafikalir dihitung dengan rumus:

***V(G) =E– N +2*** … (2.2)

Dimana :

E= jumlah *edge* pada grafikalir

N= jumlah *node* pada grafik alir

*Cyclomatixcomplexity*V(G) jugadapatdihitung dengan rumus :

***V(G) =P +1*** … (2.3)

DimanaP =jumlah*predicate node* pada grafikalir

Dari Gambar di atas dapat dihitung*cyclomaticcomplexity*:

1. *Flowgraph*mempunyai 4 region

2.V(G) =11 *edge*– 9 *node* +2 =4

3.V(G) =3 *predicatenode* +1 =4

Jadi*cyclomaticcomplexity*untuk*flowgraph*adalah4.

* + - 1. ***Black Box***

Pengujian *Black Box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori :

* Fungsi tidak benar atau hilang
* Kesalahan antar muka
* Kesalahan pada struktur data (pengaksesan basis data)
* Kesalahan inisialisasi dan akhir program
* Kesalahan performasi.

Pengujian ini berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak dan merupakan komplemen dari pengujian *White-Box*. Hal ini dapat dicapai melalui :

1. Pengujian *Graph-based*: dimulai dengan membuat grafik sekumpulan node yang mempresentasikan objek (misal *New File*, Layar baru dengan atributnya), link (hubungan antar objek), *node-weight* (misal nilai data tertentu seperti atribut layar, perilaku), dan link-weight (karakteristik suatu link, misal menu select).
2. *Equivalence Partitioning*: membagi domain input untuk pengujian agar diperoleh kelas-kelas kesalahan (misal kelompok data karakter, atau atribut yang lain).
3. Analisis Nilai Batas : pengujian berdasarkan nilai batas domain input.
4. Pengujian Perbandingan: disebut juga pengujian *back-to-back* yang diterapkan pada pada suatu versi perangkat lunak atau perangkat lunak redundan untuk memastikan konsistensinya.
   1. **Perangkat Lunak Pendukung**

Perangkat lunak pendukung yang digunakan penulis dalam membangun sistem ini diantaranya adalah :

**Tabel 2.26.** Perangkat Lunak Pendukung

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Perangkat Lunak Pendukung** | **Kegunaan** |
| 1. | PHP (*Hypertext Preprocessor*) | Bahasa Pemrograman yang digunakan untuk membuat program. |
| 2. | Database MySQL | Sebuah perangkat lunak yang digunakan dalam pengoperasian basis data. |
| 3. | XAMPP 1.7.4 | Sebagai server untuk program |
| 4. | Notepad ++ | Sebagai teks editor php |

* 1. **Kerangka Pemikiran**

Peluang

Masalah

1. Bagaimana cara merekayasa Sistem Pendukung Keputusan Untuk Seleksi Pemain Sepakbola Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* ?
2. Bagaimana hasil penerapan Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* pada sistem pendukung keputusan untuk penentuan calon pemain Sepakbola ?
3. Bagaimana hasil penerapan Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* pada sistem pendukung keputusan untuk penentuan calon pemain Tim Persigo Gorontalo ?

Sistem Pendukung Keputusan seleksi pemain Sistem Pendukung Keputusan seleksi pemain sepakbola sangat dibutuhkan oleh pihak Pelatih Persigo Gorontalo

sepakbola sangat dibutuhkan oleh pihak Pelatih Persigo Gorontalo

Solusi

Membangun Sistem Pendukung Keputusan seleksi pemain sepakbola menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

a menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

1. Sistem Yang Berjalan
2. Sistem Yang Diusulkan

Analisa Sistem

Pembangunan Sistem

Desain Sistem

1. PHP (*Hypertext Preprocessor*)
2. MySQL
3. XAMPP 1.7.4
4. Notepad ++
5. Desain Model
6. Desain User Interface (Desain Output, Desain Input, Desain Menu Utama)
7. Desain Database
8. Desain Teknologi

Pengujian

Implementasi

1. White Box.
2. Black Box.

**PSSI Provinsi Gorontalo**

Tujuan

1. Merekayasa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang mampu membantu tim pelatih dalam menyeleksi pemain Persigo berdasarkan dengan kriteria yang telah ditentukan.
2. Untuk menerapkan suatu sistem pendukung keputusan yang nantinya berguna bagi tim Pelatih Persigo dalam pengambilan suatu keputusan dalam menentukan pemain yang sesuai kriteria.

**Gambar 2.11.** Kerangka Pikir

****BAB III****

****OBJEK DAN METODE PENELITIAN****

* 1. **Objek Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan kerangka pemikiran seperti yang diuraikan pada bab 1 dan bab 2, maka yang menjadi objek penelitian adalah **Pemilihan Pemain Sepakbola**

* 1. **Metode Penelitian**

Metode peneltian merupakan cara yang tepat dalam mencari, mencatat, menganalisa, hingga menyusun laporan hasil penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode *deskriptif* yaitu penelitian yang berusaha untuk menuturkan pemecahan masalah yang ada secara sistematis berdasarkan data-data yang diperolehdengan menganalisis dan menginterpretasikannya. Metode ini bertujuan untuk pemecahan masalah secara sistematis dan faktual mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diteliti.

* 1. **Sumber Data**
     1. **Data Primer**

Sebagai data primer dalam penelitian ini adalah sesuai dengan pengamatan di lapangan serta wawancara langsung dengan Pelatih Kepala Persigo Gorontalo yang juga sebagai Ketua Tim seleksi.

* + 1. **Data Sekunder**

Sebagai data sekunder dalam penelitian ini adalah dengan cara mengumpulkan data atau keterangan dengan cara membaca berbagai macam referensi seperti hasil penelitian terdahulu, buku teks, jurnal yang terkait dari internet yang berhubungan dengan sistem pendukung keputusan khususnya yang membahas metode *Analytical Hierarchy Process.*

* 1. **Cara Pengumpulan Data**

Pada penelitian ini digunakan beberapa cara untuk mengumpulkan data diantaranya :

1. Observasi

Observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan fakta atau data yang cukup efektif untuk mempelajari dan mengamati secara langsung proses seleksi hingga penilaian serta pengolahan data untuk mencari pemain-pemain yang berkualitas.

1. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak yang terkait yakni pihak Tim Seleksi Persigo Grontalo antara lain pelatih, asisten pelatih, dan pelatih penjaga gawang sebagai objek penelitian untuk mendapatkan informasi mengenai sistem pengolahan data dalam tahap Pemilihan Calon Pemain Persigo Gorontalo

Tahapan penelitian dapat diuraikan sebagai berikut :

* 1. **Tahap Analisis**

Pada tahap ini dilakukan analisis sistem pendukung keputusan Pemilihan Calon Pemain Persigo Gorontalo yakni meliputi :

1. **Analisis Sistem Berjalan**

Prosedur penilaian diawali dengan permintaan data calon pemain dengan mengisi form pendaftaran yang berupa nama, alamat, umur, nomor telepon, posisi pemain, serta tinggi dan berat badan ideal. Selanjutnya Pemain langsung dimainkan sesuai posisinya masing-masing, pelatih dan tim penyeleksi lainnya akan melakukan pemantauan pengambilan data kemampuan pemain dari luar lapangan selama 20 sampai 30 menit. Seleksi akan dibagi dalam tiga tahapan, dan dari tiap tahapan ada pemain yang gugur hingga pada tahapan ketiga kuota pemain berjumlah 23 orang pemain yang akan siap melakukan pemusatan latihan.

1. **Analisis Sistem Yang Diusulkan**

Analisis sistem yang diusulkan secara umum dapat digambarkan bahwa sistem yang akan direkayasa merupakan sebuah sistem pendukung keputusan yang nantinya akan membantu pihak Tim Seleksi dalam mengambil suatu keputusan dalam menentukan calon pemain Persigo Gorontalo, serta bimbingan teknis dalam penggunaan sistem.

* 1. **Tahap Desain**

Pada tahap ini dilakukan desain sistem yakni desain output, desain input, desain database, desain teknologi dan desain model :

1. **Desain Output**

Pada tahap ini dilakukan desain output secara umum dan terinci yakni desain output kriteria, desain output data calon pemain dan desain output hasil perhitungan.

1. **Desain Input**

Pada tahap ini dilakukan desain input secara umum dan terinci, yakni desain input data aspek penilaian, desain input kriteria, serta desain input data calon pemain

1. **Desain Database**

Pada tahap ini dilakukan desain database yang dimaksudkan untuk mendefinisikan isi atau struktur dari tiap-tiap file yang telah diidentifikasikan didesain secara umum.

1. **Desain Teknologi**

Pada tahap ini kita menentukan teknologi yang akan dipergunakan dalam menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan. Teknologi yang dimaksud meliputi perangkat keras, perangkat lunak yang akan digunakan serta sumber daya manusia yang akan menggunakan sistem ini nantinya.

1. **Desain Model**

Pada tahap ini dilakukan desain model secara umum berupa desain sistem secara fisik dan logika. Desain fisik dapat digambarkan dengan bagan alir sistem dan bagan alir dokumen. Desain secara logika digambarkan dengan diagram arus data (DAD). Pada tahap desain model terinci, model akan mendefinisikan secara rinci urutan-urutan langkah dari masing-masing proses yang digambarkan di DAD.

* 1. **Tahap Produksi/ Pembuatan**

Pada tahap ini dilakukan pembuatan sistem dengan menggunakan Bahasa Pemrograman *PHP (Hypertext Preprocessor)* dengan memanfaatkan Database *MySQL*. Pada tahap ini kita melakukan tahap produksi sistem hasil analisa dan desain sistem sebelumnya. Termasuk didalamnya menginstal paket tambahan untuk menjalankan program, menulis listing program dan membangunnya dalam bentuk sebuah formulir, antarmuka dan integrasi sistem-sistem program yang terdiri dari input, proses dan output yang tersusun dalam sebuah sistem menu sehingga dapat dijalankan oleh pengguna sistem.

* 1. **Tahap Pengujian**

Setelah dilakukan tahap analisa, desain dan produksi sistem, maka kita melakukan tahap pengujian, dimana seluruh perangkat lunak, program tambahan dan semua program yang terlibat dalam pembangunan sistem diuji untuk memastikan sistem dapat berjalan dengan semestinya. Testing difokuskan pada logika internal, fungsi eksternal dan mencari segala kemungkinan kesalahan dari sistem yang dibuat. Pada tahap ini dilakukanreview dan evaluasi terhadap sistem yang dikembangkan, apakah sudah sesuai dengan rancangan atau belum. Jika terjadi hal-hal yang tidak sesuai dengan yang diharapkan, kemudian dilakukan revisi atau perbaikan supaya sistem tersebut dapat dioperasikan dengan baik dan siap untuk diimplementasikan. Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan teknik pengujian perangkat lunak yaitu :

1. Pengujian *White Box* terhadap sistem yang akan digunakan.
2. Pengujian *Black Box*terhadap *interface*(antar muka) sistem yang dibuat

Setelah dilakukan uji coba sistem secara internal, kemudian dilakukan pengujian antarmuka sistem, apakah sebuah sistem setelah diberikan ke pengguna dapat dioperasikan atau tidak.

* 1. **Tahap Implementasi**

Tahap implementasi sistem *(System Implementation)* merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan. Pada tahap ini akan dilakukanpengetesan sistem secara bersama antara analis sistem *(system analist),* pemrogram *(programer)* dan pemakai sistem *(user).*

Adapun beberapa langkah yang dilakukan dalam tahap ini adalah :

1. Penerapan / Penggunaan Program

Penerapan instalasi dari program yang telah dibangun ini nantinya akan diterapkan pada Tim Seleksi Calon Pemain Persigo Gorontalo.

1. Instalasi Program

Setelah menetapkan bidang yang nantinya akan menggunakan program ini, langkah selanjutnya adalah menginstal program. Proses penginstalan tidak memakan waktu yang lama.

1. Pelatihan Pengguna

Langkah berikut tidak kalah pentingnya dengan langkah-langkah sebelumnya, yakni kita harus melatih penggunaan program pada panitia atau Tim Seleksi yang nantinya akan menggunakan program ini.

1. Entry Data

Setelah pelatihan pengguna dilakukan, maka hal selanjutnya yang kita lakukan adalah memasukkan data. Ini dilakukan agar nantinya program yang telah dibangun apakah bisa digunakan atau tidak dan bisa dinilai oleh pengguna apakah program yang telah dibangun ini dapat mengoptimalkan waktu dan keakuratan pemain yang nantinya akan menjadi pemain Persigo Gorontalo.