

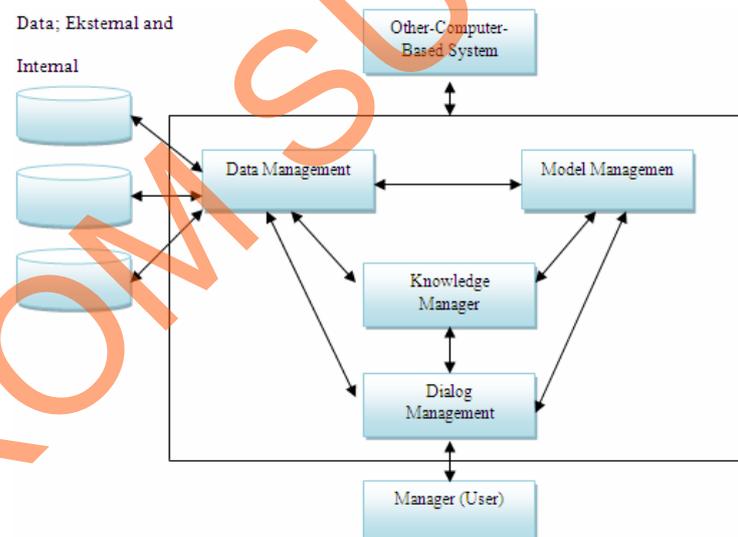
BAB III

LANDASAN TEORI

1.1 Sistem Pendukung Keputusan

Pada awal tahun 1970an, Scott-Morton merumuskan konsep SPK yang pertama. Mendefinisikan bahwa SPK adalah sistem interaktif berbasis komputer yang membantu mengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk memecahkan masalah yang tidak terstruktur (Turban E., 2007).

Kerangka konsep Sistem Pendukung Keputusan yang terdiri dari data eksternal dan internal, *Other Computer Based System*, *Model Management*, *Knowledge Manager*, *Dialog Management* dan *Manager* seperti pada Gambar 3.1 (Turban E., 2007):



Gambar 1.1 Kerangka Konsep SPK

Pembobotan dan prioritas kriteria berfungsi untuk memberi nilai perbandingan sehingga menghasilkan nilai *Local Priority* dan *Global Priority*. Kriteria tersebut digunakan sebagai persyaratan sebelum proses seleksi perekrutan calon pegawai dilakukan.

1.2 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode AHP dikembangkan oleh Thomas L. Sekitar tahun 1970, metode ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks. Tiga prinsip memecahkan persoalan dengan AHP, yaitu prinsip menyusun hirarki, prinsip menentukan prioritas, dan prinsip mengukur konsistensi (Kusrini, 2007).

Proses pengambilan keputusan pada dasarnya memilih suatu alternatif. Peralatan utama AHP adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya adalah persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelompok-kelompok. Kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki (Kadarsah, 2002). Dengan AHP ada beberapa prinsip yang harus dipahami, yaitu membuat hirarki, penilaian kriteria dan alternatif, menentukan prioritas, mengukur konsistensi.

Diagram alir perhitungan AHP secara garis besar dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut ini:



Gambar 1.2 Diagram Alir AHP

Pada diagram alir perhitungan AHP diatas langkah pertama adalah input kriteria dan sub kriteria menggunakan *predefined process* yang maksudnya input dan prosesnya berada dalam tempat lain, set skala perbandingan, hitung *Local Priority* dan *Global Priority*.

Metode ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian-bagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel yang mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut.

Metode ini juga menggabungkan kekuatan dari perasaan dan logika yang bersangkutan pada berbagai persoalan, lalu mensintesis berbagai pertimbangan yang beragam menjadi hasil yang cocok dengan perkiraan kita secara intuitif sebagaimana yang dipersentasikan pada pertimbangan yang telah dibuat. *Analytic Hierarchy Process* (AHP) mempunyai lpelamarsan aksiomatik yang terdiri dari :

1. *Reciprocal Comparison*, yang mengandung arti si pengambil keputusan harus bisa membuat perbandingan dan menyatakan preferensinya. Preferensinya itu sendiri harus memenuhi syarat resiprokal yaitu kalau A lebih disukai dari B dengan skala x , maka B lebih disukai dari A dengan skala $\frac{1}{x}$.
2. *Homogeneity*, yang mengandung arti preferensi seseorang harus dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau dengan kata lain elemen-elemennya dapat dibandingkan satu sama lain. Kalau aksioma ini tidak dapat dipenuhi

maka elemen-elemen yang dibandingkan tersebut tidak homogenous dan harus dibentuk suatu *cluster* (kelompok elemen-elemen) yang baru.

3. *Independence*, yang berarti preferensi dinyatakan dengan mengasumsikan bahwa kriteria tidak dipengaruhi oleh alternatif-alternatif yang ada melainkan oleh objektif secara keseluruhan. Ini menunjukkan bahwa pola ketergantungan atau pengaruh dalam model AHP adalah searah keatas, Artinya perbandingan antara elemen-elemen dalam satu level dipengaruhi atau tergantung oleh elemen-elemen dalam level di atasnya.
4. *Expectations*, artinya untuk tujuan pengambilan keputusan, struktur hirarki diasumsikan lengkap. Apabila asumsi ini tidak dipenuhi maka si pengambil keputusan tidak memakai seluruh kriteria dan atau objektif yang tersedia atau diperlukan sehingga keputusan yang diambil dianggap tidak lengkap.

Tahapan-tahapan pengambilan keputusan dalam metode AHP pada dasarnya adalah sebagai berikut :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif - alternatif pilihan yang ingin di rangking.
3. Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat diatas. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau *judgement* dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat-tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.

4. Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
5. Menghitung nilai *eigen vector* dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai *eigen vector* yang dimaksud adalah nilai *eigen vector* maksimum yang diperoleh dengan menggunakan matlab maupun dengan manual.
6. Mengulangi langkah, 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensintetis pilihan dalam penentuan prioritas elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
8. Menguji konsistensi hirarki. Jika tidak memenuhi dengan $CR < 0,100$ maka penilaian harus diulangi kembali.

1.2.1 Prinsip Dasar Analytic Hierarchy Process (AHP)

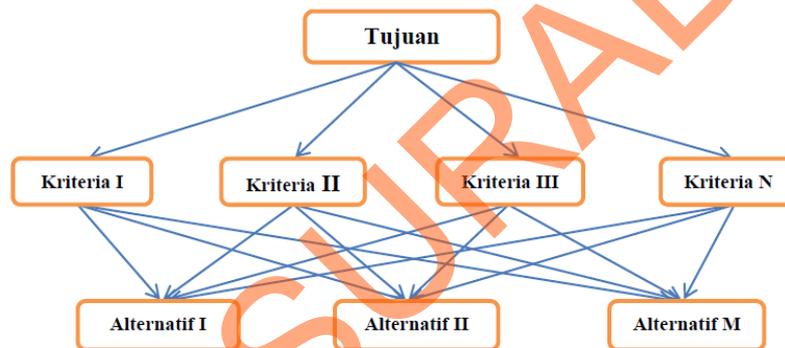
Dalam menyelesaikan persoalan dengan metode AHP ada beberapa prinsip dasar yang harus dipahami antara lain:

A. Decomposition

Pengertian *decomposition* adalah memecahkan atau membagi problema yang utuh menjadi unsur-unsurnya ke bentuk hirarki proses pengambilan keputusan, dimana setiap unsur atau elemen saling berhubungan. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, pemecahan dilakukan terhadap unsur – unsur sampai tidak mungkin dilakukan pemecahan lebih lanjut, sehingga didapatkan beberapa tingkatan dari persoalan yang hendak dipecahkan.

Struktur hirarki keputusan tersebut dapat dikategorikan sebagai *complete* dan *incomplete*. Suatu hirarki keputusan disebut *complete* jika semua elemen pada suatu tingkat memiliki hubungan terhadap semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya, sementara hirarki keputusan *incomplete* kebalikan dari hirarki *complete*. Bentuk struktur dekomposisi yakni:

- Tingkat pertama : Tujuan keputusan (*Goal*)
- Tingkat kedua : Kriteria – kriteria
- Tingkat ketiga : Alternatif – alternatif



Gambar 1.3 Struktur Hirarki AHP

Struktur hirarki yang terlihat pada Gambar 3.3 disusun untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan memperhatikan seluruh elemen keputusan yang terlibat dalam sistem. Sebagian besar masalah menjadi sulit untuk diselesaikan karena proses pemecahannya dilakukan tanpa memperlamarng masalah sebagai suatu sistem dengan suatu struktur tertentu.

B. Comparative Judgement

Comparative judgement dilakukan dengan penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan diatasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP karena akan berpengaruh terhadap urutan prioritas dari elemen-elemennya. Hasil dari penilaian ini lebih

mudah disajikan dalam bentuk matriks *pairwise comparisons* yaitu matriks perbandingan berpasangan memuat tingkat preferensi beberapa alternatif untuk tiap kriteria.

Skala preferensi yang digunakan yaitu skala 1 yang menunjukkan tingkat yang paling rendah (*equal importance*) sampai dengan skala 9 yang menunjukkan tingkatan paling tinggi (*extreme importance*).

C. Synthesis of Priority

Synthesis of priority dilakukan dengan menggunakan *eigen vector* method untuk mendapatkan bobot relatif bagi unsur – unsur pengambilan keputusan.

D. Logical Consistency

Logical consistency merupakan karakteristik penting AHP. Hal ini dicapai dengan mengagresikan seluruh *eigen vector* yang diperoleh dari berbagai tingkatan hirarki dan selanjutnya diperoleh suatu vektor *composite* tertimbang yang menghasilkan urutan pengambilan keputusan.

1.2.2 Penyusunan Prioritas

Setiap elemen yang terdapat dalam hirarki harus diketahui bobot relatifnya satu sama lain. Tujuan adalah untuk mengetahui tingkat kepentingan pihak-pihak yang berkepentingan dalam permasalahan terhadap kriteria dan struktur hirarki atau sistem secara keseluruhan.

Langkah pertama dilakukan dalam menentukan prioritas kriteria adalah menyusun perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh kriteria untuk setiap sub sistem hirarki. Perbandingan tersebut

kemudian ditransformasikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan untuk analisis numerik.

Misalkan terhadap sub sistem hirarki dengan kriteria C dan sejumlah n alternatif dibawahnya. Perbandingan antar alternatif untuk sub sistem hirarki itu dapat dibuat dalam bentuk matriks $n \times n$, seperti pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 1.1 Matriks Perbandingan Berpasangan

C	A_1	A_2	...	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
:	:	:	...	:
A_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}

Nilai a_{11} adalah nilai perbandingan elemen A_1 (baris) terhadap A_1 (kolom) yang menyatakan hubungan:

1. Seberapa jauh tingkat kepentingan A_1 (baris) terhadap kriteria C dibandingkan dengan A_1 (kolom).
2. Seberapa jauh dominasi A_1 (baris) terhadap A_1 (kolom).
3. Seberapa banyak sifat kriteria C terdapat pada A_1 (baris) dibandingkan dengan A_1 (kolom).

Nilai numerik yang dikenakan untuk seluruh perbandingan diperoleh dari skala perbandingan 1 sampai 9 yang telah ditetapkan oleh Saaty, seperti pada Tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 1.2 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama Pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama.

3	Agak lebih penting yang satu atas lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya.
5	cukup penting	Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan atas satu aktifitas lebih dari yang lain.
7	Sangat penting Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan	yang kuat atas satu aktifitas lebih dari yang lain.
9	Mutlak lebih Satu elemen mutlak lebih disukai dibandingkan penting	dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan tertinggi.
2,4,6,8	nilai tengah diantara dua nilai keputusan yang berdekatan	Bila kompromi dibutuhkan.
Resiprokal	Kebalikan	Jika elemen i memiliki salah satu angka dari skala perbandingan 1 sampai 9 yang telah ditetapkan oleh Saaty ketika dibandingkan dengan elemen j , maka j memiliki

		kebalikannya ketika dibandingkan dengan elemen i .
Rasio	rasio yang didapat langsung dari pengukuran.	

Seorang decision maker akan memberikan penilaian, mempersepsikan ataupun memperkirakan kemungkinan dari suatu hal/peristiwa yang dihadapi. Penilaian tersebut akan dibentuk kedalam matriks berpasangan pada setiap level hirarki.

1.2.3 Eigen value dan Eigen vector

Apabila pengambil keputusan sudah memasukkan persepsinya atau penilaian untuk setiap perbandingan antara kriteria – kriteria yang berada dalam satu level (tingkatan) atau yang dapat diperbandingkan maka untuk mengetahui kriteria mana yang paling disukai atau paling penting, disusun sebuah matriks perbandingan disetiap level (tingkatan).

Untuk melengkapi pembahasan tentang eigen value dan eigen vector maka akan diberikan definisi – definisi mengenai matriks dan vector.

A. Matriks

Matriks adalah sekumpulan himpunan objek (bilangan riil atau kompleks, variabel–variabel) yang disusun secara persegi panjang (yang terdiri dari baris dan kolom) yang biasanya dibatasi dengan kurung siku atau biasa. Jika sebuah matriks memiliki m baris dan n kolom maka matriks tersebut berukuran (ordo) $m \times n$.

Matriks dikatakan bujur sangkar (square matrix) jika $m = n$. Dan skalar–skalarnya berada di baris ke- i dan kolom ke- j yang disebut (ij) matriks entri. Seperti terlihat pada persamaan (1).

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (1)$$

B. Vektor dari n dimensi

Suatu vector dengan n dimensi merupakan suatu susunan elemen – elemen yang teratur berupa angka – angka sebanyak n buah, yang disusun baik menurut baris, dari kiri ke kanan (disebut vektor baris atau *Row Vector* dengan ordo $1 \times n$) maupun menurut kolom, dari atas ke bawah (disebut vektor kolom atau *Column Vector* dengan ordo $n \times 1$). Himpunan semua vektor dengan n komponen dengan entri riil dinotasikan dengan \mathbf{R}^n .

C. Eigen value dan Eigen Vector

Definisi : Jika A adalah matriks $n \times n$ maka vector tak nol x di dalam \mathbf{R}^n dinamakan *Eigen Vector* dari A jika Ax kelipatan skalar. Skalar λ dinamakan *eigen value* dari A dan x dikatakan *eigen vektor* yang bersesuaian dengan λ . Untuk mencari *eigen value* dari matriks A yang berukuran $n \times n$ maka dapat ditulis pada persamaan (2).

$$Ax = \lambda x \dots\dots\dots (2)$$

Atau secara ekivalen, terlihat pada persamaan (3).

$$(\lambda I - A)x = 0 \dots\dots\dots (3)$$

Agar λ menjadi eigen value, maka harus ada pemecahan tak nol dari persamaan ini. Akan tetapi, persamaan diatas akan mempunyai pemecahan tak nol jika dan hanya jika seperti persamaan (4).

$$\det(\lambda I - A)x = 0 \quad \dots\dots\dots (4)$$

Ini dinamakan persamaan karakteristik A , skalar yang memenuhi persamaan ini adalah *eigen value* dari A . Bila diketahui bahwa nilai perbandingan elemen A_i terhadap A_j elemen adalah a_{ij} , maka secara teoritis matriks tersebut berciri positif berkebalikan, yakni seperti persamaan (5).

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

Bobot yang dicari dinyatakan dalam vektor, seperti persamaan (6).

$$\omega = (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots \omega_n) \quad \dots\dots\dots (6)$$

Nilai diatas menyatakan bobot kriteria A_n terhadap keseluruhan set kriteria pada sub sistem tersebut. Jika a_{ij} mewakili derajat kepentingan i terhadap faktor j dan a_{jk} menyatakan kepentingan dari faktor j terhadap faktor k , maka agar keputusan menjadi konsisten, kepentingan I terhadap k harus sama dengan $a_{ij} \cdot a_{jk}$ atau jika $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$ untuk semua i, j, k maka matriks tersebut konsisten. Untuk suatu matriks konsisten dengan vektor ω , maka elemen a_{ij} dapat ditulis seperti persamaan (7).

$$a_{ij} = \frac{\omega_i}{\omega_j}; \quad \forall i, j = 1, 2, 3, \dots n \quad \dots (7)$$

Jadi matriks konsisten seperti persamaan (8).

$$a_{ij} \cdot a_{jk} = \frac{\omega_i}{\omega_j} \cdot \frac{\omega_j}{\omega_k} = \frac{\omega_i}{\omega_k} = a_{ik} \quad \dots\dots\dots (8)$$

Seperti yang di uraikan diatas, maka untuk *pair –wise comparison matrix* diuraikan seperti seperti persamaan (9).

$$a_{ji} = \frac{\omega_j}{\omega_i} = \frac{1}{\frac{\omega_i}{\omega_j}} = \frac{1}{a_{ij}} \dots\dots\dots (9)$$

Dari persamaan (9) di atas dapat dilihat bahwa *pair-wise comparison matrix* yang konsisten seperti persamaan (10) atau seperti persamaan (11).

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot \omega_{ij} \cdot \frac{1}{\omega_{ij}} = n ; \quad \forall i, j = 1, 2, 3, \dots n \quad (10)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot \omega_{ij} = n\omega_{ij} ; \quad \forall i, j = 1, 2, 3, \dots n \quad (11)$$

Persamaan diatas ekuivalen dengan bentuk persamaan matriks seperti persamaan (12).

$$A \cdot \omega = n \cdot \omega \dots\dots\dots (12)$$

Dalam teori matriks, formulasi ini diekspresikan bahwa ω adalah *eigen vector* dari matriks A dengan *eigen value* n . Perlu diketahui bahwa n merupakan dimensi matriks itu sendiri. Bentuk persamaan matriks dapat ditulis seperti persamaan (13).

$$A = \begin{bmatrix} \frac{\omega_1}{\omega_1} & \frac{\omega_1}{\omega_2} & \dots & \frac{\omega_1}{\omega_n} \\ \frac{\omega_2}{\omega_1} & \frac{\omega_2}{\omega_2} & \dots & \frac{\omega_2}{\omega_n} \\ \frac{\omega_n}{\omega_1} & \frac{\omega_n}{\omega_2} & \dots & \frac{\omega_n}{\omega_n} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \vdots \\ \omega_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \vdots \\ \omega_n \end{bmatrix} \dots\dots\dots (13)$$

1.2.4 Uji Konsistensi Indeks dan Rasio

Salah satu model utama AHP yang membedakannya dengan model-model pengambilan keputusan yang lainnya adalah tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Dengan model AHP yang memakai persepsi *decision maker* sebagai inputnya maka ketidakkonsistenan mungkin terjadi karena manusia memiliki keterbatasan dalam menyatakan persepsinya secara konsisten terutama kalau harus membandingkan banyak kriteria. Berdasarkan kondisi ini maka *decision maker* dapat menyatakan persepsinya tersebut akan konsisten nantinya atau tidak.

Pengukuran konsistensi dari suatu matriks itu sendiri didasarkan atas eigen value maksimum. Thomas L. Saaty telah membuktikan bahwa indeks konsistensi dari matriks berordo n dapat diperoleh dengan persamaan (14).

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)} \dots\dots\dots (14)$$

CI = Rasio Penyimpangan (deviasi) konsistensi (*consistency indeks*)

λ_{max} = Nilai eigen terbesar dari matriks berordo n

n = Orde matriks

Apabila CI bernilai nol, maka matriks pair wise comparison tersebut konsisten. Batas ketidakkonsistenan (*inconsistency*) yang telah ditetapkan oleh Thomas L. Saaty ditentukan dengan menggunakan Rasio Konsistensi (**CR**), yaitu perbandingan indeks konsistensi dengan nilai Random Indeks (**RI**) yang didapatkan dari suatu eksperimen oleh *Oak Ridge National Laboratory* kemudian

dikembangkan oleh *Wharton School*. Nilai ini bergantung pada ordo matriks n . Dengan demikian, Rasio Konsistensi dapat dirumuskan seperti persamaan (15).

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots (15)$$

CR = Rasio Konsistensi

RI = Indeks Random

Bila matriks *pair - wise comparison* dengan nilai CR lebih kecil dari 0,100 maka ketidakkonsistenan pendapat dari *decision maker* masih dapat diterima jika tidak maka penilaian perlu diulang.

1.2.5 Analisis Sensitivitas Pada Kriteria Keputusan

Analisis sensitivitas pada kriteria keputusan dapat terjadi karena ada informasi tambahan sehingga pembuat keputusan mengubah penilaiannya. Akibat terjadinya perubahan penilaian menyebabkan berubahnya urutan prioritas. Dari tabel prioritas global dapat dirumuskan persamaan urutan prioritas global seperti persamaan (16).

$$\begin{aligned} X &= a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 \\ Y &= b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 \dots\dots\dots (16) \\ Z &= c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + c_4x_4 \end{aligned}$$

Apabila dilakukan perubahan terhadap penilaian dimana bobot prioritas kriteria x_1 maka urutan prioritas berubah. Bobot prioritas Kriteria x_1 dapat diubah lebih kecil x_1 dari atau lebih besar dari x_1 . *Analisis sensitivitas* ini juga dapat dilakukan terhadap kriteria-kriteria lainnya yaitu kriteria x_2 , x_3 dan x_4 . Sehingga analisis ini menunjukkan perubahan terhadap urutan prioritas.

1.3 Definisi Sistem

Dalam perkembangan sistem yang ada, sistem dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sistem terbuka dan sistem tertutup. Pada sistem terbuka merupakan sistem yang dihubungkan dengan arus sumber daya luar dan tidak mempunyai elemen pengendali. Sistem tertutup tidak mempunyai elemen pengontrol dan dihubungkan pada lingkungan sekitarnya.

Menurut (Sukoco, 2007) Sistem terdiri dari subsistem yang berhubungan dengan prosedur yang membantu pencapaian tujuan. Pada saat prosedur diperlukan untuk melengkapi proses pekerjaan, maka metode berisi tentang aktivitas operasional atau teknis yang menjelaskannya. Beberapa manfaat digunakannya pendekatan sistem adalah:

1. Mengoptimalkan hasil dari penggunaan sumber daya yang efisien.
2. Salah satu alat pengendali biaya.
3. Untuk mengoptimalkan aktivitas yang dilakukan dalam kantor.
4. Alat bantu pencapaian tujuan organisasi.
5. Alat bantu organisasi dalam menerapkan fungsi-fungsinya.

1.4 Karakteristik Sistem

Menurut (Sukoco, 2007) sebuah sistem yang baik memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Fleksibel. Walaupun sistem yang efektif adalah sistem yang terstruktur dan terorganisir dengan baik, namun sebaiknya fleksibel agar lebih mudah disesuaikan dengan keadaan yang sering berubah.

2. Mudah diadaptasikan. Sistem yang baik harus cepat dan mudah diadaptasikan dengan kondisi baru tanpa mengubah sistem yang lama maupun mengganggu fungsi utama.
3. Sistematis, Agar berfungsi secara efektif, hendaknya sistem yang ada bersifat logis dan sistematis, yaitu sistem yang dibuat tidak akan mempersulit aktivitas pekerjaan yang telah ada.
4. Fungsional. Sistem yang efektif harus dapat membantu mencapai tujuan yang ditentukan.
5. Sederhana. Sebuah sistem seharusnya lebih sederhana sehingga mudah dipahami dan dilaksanakan.
6. Pemanfaatan sumber daya yang optimal. Sistem yang dirancang dengan baik akan menjadikan penggunaan sumber daya yang dimiliki organisasi dapat dioptimalkan pemanfaatannya.

1.5 Definisi Sistem Informasi

Sistem informasi dalam suatu organisasi dapat dikatakan sebagai suatu sistem yang menyediakan informasi bagi semua tingkatan dalam organisasi tersebut kapan saja diperlukan. Sistem tersebut menyimpan, mengambil, mengubah, mengolah, dan mengkomunikasikan informasi yang diterima dengan menggunakan sistem informasi atau peralatan lainnya.

Menurut (Ferdinandus S., 2011) Sistem informasi (SI) adalah kombinasi dan teknologi informasi dan aktivitas orang yang menggunakan teknologi itu untuk mendukung operasi dan manajemen. Dalam arti yang sangat luas, istilah sistem informasi yang sering digunakan merujuk kepada interaksi antara orang, proses algoritmik, data dan teknologi.

Sistem informasi juga berfungsi sebagai alat bantu bagi organisasi dalam mengupayakan pencapaian tujuan. Sistem Informasi dituntut tidak hanya mengolah data dari dalam organisasi saja, tetapi juga dapat menyajikan data dari pihak luar yang mampu menambah nilai kompetisi bagi organisasi.

Dengan demikian sistem informasi harus memiliki data yang telah terpolakan dan memiliki integritas dalam hal waktu dan tempat. Hal ini dimaksudkan supaya sistem informasi tersebut dapat menyajikan informasi yang tepat dan akurat.

1.6 Analisa dan Perancangan Sistem Informasi

Menurut (Kendal K. E., 2003) Analisis dan Perancangan Sistem berupaya menganalisis input data atau aliran data secara sistematis, memproses atau mentransformasikan data, menyimpan data, dan menghasilkan *output* informasi dalam konteks bisnis khusus. Selanjutnya, analisa dan perancangan sistem dipergunakan untuk menganalisis, merancang, dan mengimplementasikan peningkatan-peningkatan fungsi bisnis yang bisa dicapai melalui penggunaan sistem informasi terkomputerisasi.

Analisa sistem merupakan tahap yang paling penting dari suatu pemrograman, karena merupakan tahap awal untuk mengevaluasi permasalahan yang terjadi serta kendala-kendala yang dihadapi.

Untuk itu diperlakukan ketelitian didalam mengerjakan sehingga tidak terdapat kesalahan dalam tahap selanjutnya, yaitu tahap perancangan sistem.

Langkah-langkah yang diperlukan didalam mengelisa sistem adalah:

1. Tahap perencanaan sistem.
2. Tahap analisa sistem.

3. Tahap perancangan sistem.
4. Tahap penerapan sistem.
5. Membuat laporan dari hasil analisa.

Pada tahap perencanaan, dilakukan identifikasi masalah serta diperlukan analisa yang digunakan untuk menentukan faktor-faktor yang menjadi permasalahan dalam sistem yang telah ada atau digunakan.

Data-data yang baik yang berasal dari sumber-sumber internal seperti misalnya laporan-laporan, dokumen, observasi maupun dari sumber-sumber eksternal seperti pemakai sistem, dikumpulkan sebagai bahan pertimbangan analisa. Kemudian diteruskan dengan menganalisa dan membandingkan sistem yang terbentuk dengan sistem sebelumnya. Dalam tahap ini harus dipastikan bahwa semua persyaratan untuk menghasilkan informasi agar terpenuhi.

Hasil sistem yang dirancang harus sesuai dengan kebutuhan pemakai, karena rancangan tersebut meliputi perancangan mulai dari sistem yang umum hingga diperoleh sistem yang lebih spesifik. Dari hasil rancangan sistem tersebut dibentuk pula rancangan database disertai struktur file antara sistem yang satu dengan yang lain. Selain itu dibentuk pula rancangan keluaran dan masukan (*input* dan *output*) sistem.

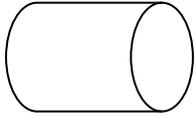
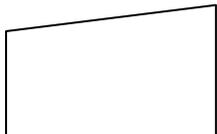
Apabila didalam perancangan sistem terdapat kesalahan, maka kita perlu melihat kembali analisa dari sistem yang telah dibuat. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa analisa sistem mempunyai hubungan erat dengan perancangan sistem.

1.7 Bagan Alir Sistem

Menurut (Basuki, 2003) Sistem flow adalah bagian yang menunjukkan arus pekerjaan secara menyeluruh dari suatu sistem dimana bagan ini menjelaskan urutan prosedur-prosedur yang ada dalam sistem dan biasanya dalam membuat sistem flow sebaiknya ditentukan pada fungsi yang melaksanakan atau bertanggung jawab terhadap sub-sub sistem. Bagan alir sistem menggunakan simbol sebagaimana terdapat pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 1.3 Simbol - Simbol Bagan Aliran Sistem

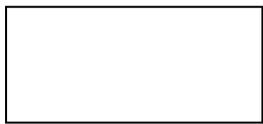
No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1		Dokumen	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan dokumen input dan output baik untuk proses manual, mekanik, atau komputer.
2		Keputusan	Simbol keputusan digunakan untuk menggambarkan suatu kondisi yang mengharuskan sistem untuk memilih tindakan yang akan dilakukan berdasarkan criteria tertentu.
3		Operasi manual	Simbol ini digunakan untuk menggambarkan proses yang terjadi secara manual yang tidak dapat dihilangkan dari sistem

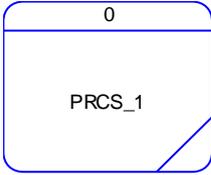
			yang ada
4		Database	Simbol ini digunakan untuk menggambarkan media penyimpanan yang digunakan untuk menyimpan data pada sistem yang akan dibuat.
5		Proses	Simbol proses digunakan untuk menggambarkan proses yang terjadi dalam sistem yang akan dibuat
6		Input manual	Simbol Proses yang digunakan untuk menggambarkan proses yang terjadi dalam sistem yang akan dibuat.

1.8 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram yang lebih dikenal dengan DFD adalah sebuah alat dokumentasi grafis yang menggunakan beberapa simbol, sebagaimana terdaftar pada Tabel 3.4, untuk menggambarkan bagaimana data mengalir melalui proses-proses yang saling terhubung.

Tabel 1.4 Simbol - Simbol Data Flow Diagram

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1		External Entity atau Boundary	Simbol ini menunjukkan kesatuan dilingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lain yang berada di

			lingkungan luarnya yang akan memberikan pengaruh berupa input atau menerima output
2		Data Flow atau Aliran Data	Aliran data dapat digambarkan dengan tpelamar panah dan garis yang diberi nama dari aliran data tersebut
3		Proses	Dalam simbol tersebut dituliskan nama proses yang akan dikerjakan oleh sistem dari transformasi aliran data yang keluar. Suatu proses mempunyai satu atau lebih input data dan menghasilkan satu atau lebih output data.
4		Data Store	Data store merupakan simpanan dari data yang dapat berupa file atau catatan manual, dan suatu agenda atau buku. Data store digunakan untuk menyimpan data sebelum dan sesudah proses lebih lanjut

1.9 Rekrutmen

Menurut (Simamora, 1997) Rekrutmen adalah serangkaian aktivitas mencari dan memikat pelamar kerja dengan motivasi, kemampuan, keahlian, dan pengetahuan yang diperlukan guna menutupi kekurangan yang diidentifikasi dalam perencanaan kepegawaian.

Menurut (Schermerhorn, 1987) Rekrutmen adalah proses penarikan sekelompok kandidat untuk mengisi posisi yang lowong. Perekrutan yang efektif

akan membawa peluang pekerjaan kepada perhatian dari orang-orang yang berkemampuan dan keterampilannya memenuhi spesifikasi pekerjaan.

Menurut (Gomes, 1997) Rekrutmen merupakan proses mencari, menemukan, dan menarik para pelamar untuk dipekerjakan dalam dan oleh suatu organisasi. Rekrutmen merupakan proses komunikasi dua arah. Pelamar-pelamar menghendaki informasi yang akurat mengenai seperti apakah rasanya bekerja di dalam organisasi bersangkutan. Organisasi-organisasi sangat menginginkan informasi yang akurat tentang seperti apakah pelamar-pelamar tersebut jika kelak mereka diangkat sebagai pegawai.

1.9.1 Tujuan Rekrutmen

Menurut (Simamora, 1997) proses rekrutmen memiliki beberapa tujuan, antara lain :

1. Untuk memikat sekumpulan besar pelamar kerja sehingga organisasi akan mempunyai kesempatan yang lebih besar untuk melakukan pemilihan terhadap calon-calon pekerja yang dianggap memenuhi stpelamarr kualifikasi organisasi.
2. Tujuan pasca pengangkatan (*post-hiring goals*) adalah penghasilan karyawan-karyawan yang merupakan pelaksana-pelaksana yang baik dan akan tetap bersama dengan perusahaan sampai jangka waktu yang masuk akal.
3. Upaya-upaya perekrutan hendaknya mempunyai efek luberan (*spillover effects*) yakni citra umum organisasi haruslah menanjak, dan bahkan pelamar-pelamar yang gagal haruslah mempunyai kesan-kesan positif terhadap perusahaan.

1.9.2 Proses Rekrutmen

Proses rekrutmen meliputi beberapa poin penting menurut (Simamora, 1997), antara lain:

1. Penyusunan strategi untuk merekrut

Di dalam penyusunan strategi ini, departemen sumber daya manusia bertanggung jawab didalam menentukan kualifikasi-kualifikasi pekerjaan, bagaimana karyawan akan direkrut, di mana, dan kapan.

2. Pencarian pelamar-pelamar kerja

Setelah rencana dan strategi perekrutan disusun, aktivitas perekrutan sesungguhnya bisa berlangsung, melalui sumber-sumber perekrutan yang ada. Banyak atau sedikitnya pelamar dipengaruhi oleh usaha dari pihak perekrut di dalam menginformasikan lowongan, salah satunya adanya ikatan kerjasama yang baik antara perusahaan dengan sumber-sumber perekrutan external seperti sekolah, universitas.

3. Penyisihan pelamar-pelamar yang tidak cocok / penyaringan

Setelah lamaran-lamaran diterima, haruslah disaring guna menyisihkan individu yang tidak memenuhi syarat berdasarkan kualifikasi-kualifikasi pekerjaan. Di dalam proses ini memerlukan perhatian besar khususnya untuk membendung diskualifikasi karena alasan yang tidak tepat, sehingga di dalam proses ini dibutuhkan kecermatan dari pihak penyaring.

4. Pembuatan kumpulan pelamar

Kelompok pelamar (applicant pool) terdiri atas individu-individu yang telah sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh perekrut dan merupakan kandidat yang layak untuk posisi yang dibutuhkan.

1.9.3 Sistem Rekrutmen

Menurut (Simamora, 1997) untuk menciptakan suatu sistem rekrutmen yang efektif para manajer dan manajer sumber daya manusia dapat menerapkan beberapa hal, antara lain:

1. Mendiagnosis seefektif mungkin (berdasarkan kendala waktu, sumber daya finansial, dan ketersediaan staff pelaksana yang ada) faktor-faktor lingkungan dan organisasional yang mempengaruhi posisi yang perlu diisi dan aktivitas rekrutmen.
2. Membuat deskripsi, spesifikasi, dan stpelamarrt kinerja yang rinci.
3. Menentukan tipe individu-individu yang sering dikaryakan oleh organisasi dalam posisi yang sama.
4. Menentukan kriteria-kriteria rekrutmen.
5. Mengevaluasi berbagai saluran dan sumber rekrutmen.
6. Menyeleksi sumber rekrutmen yang kemungkinan menghasilkan kelompok kandidat yang paling besar dan paling sesuai pada biaya yang serendah mungkin.
7. Mengidentifikasi saluran-saluran rekrutmen untuk membuka sumber-sumber tersebut, termasuk penulisan iklan, menjadwalkan program rekrutmen.
8. Menyeleksi saluran rekrutmen yang paling efektif biaya.
9. Menyusun rencana rekrutmen yang mencakup daftar aktivitas dan daftar untuk menerapkannya.

1.9.4 Sistem Rekrutment Pada PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)

Proses rekrutmen yang berlaku pada PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero) Kantor Pusat sebelum digunakannya sistem E-Recruitment, dapat dijabarkan kedalam 3 tahapan, yaitu:

1. Persiapan Sebelum Mengajukan Lamaran

- a. Registrasi lamaran dilakukan secara on-line melalui situs PT. Pelabuhan Indonesia III Kantor Pusat (www.pp3.co.id). Proses ini dilakukan sepenuhnya oleh pelamar dan pelamar diharuskan mempersiapkan seluruh data dan dokumen yang diperlukan.
- b. Sebelum mengisi formulir lamaran, pelamar harus memastikan bahwa pelamar telah menyiapkan lampiran-lampiran sebagai berikut:
 - Kartu Tanda Penduduk (KTP).
 - Surat elektronik (E-mail) yang masih aktif.
 - Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) minimal 2.75
 - Transkrip nilai pendidikan terakhir (untuk D3 dan S1).
 - Nomor ijazah terakhir sesuai dengan lowongan kerja yang dipilih.
 - File foto berwarna (latar belakang merah) format jpg atau jpeg dengan ukuran file maksimal 50 kb
- c. Pelamar disarankan untuk mengakses internet tidak pada jam sibuk dan ditempat yang memiliki kecepatan akses internet yang baik
- d. Pelamar diharuskan membaca terlebih dahulu seluruh persyaratan yang diperlukan sebelum menentukan tingkat dan bidang pendidikan yang mana yang akan dilamar.

2. Registrasi *Online*

- a. Pelamar diharuskan menyiapkan seluruh data yang diperlukan.
 - b. Pelamar memilih lowongan kerja yang tersedia sesuai dengan tingkat dan bidang pendidikan pelamar.
 - c. Pada saat mengisi formulir registrasi, pelamar diwajibkan mengecek kesesuaian data pada registrasi online dengan berkas fisik yang akan dikirim melalui pos, apabila terjadi perbedaan antara data fisik dan isian formulir secara on-line mengakibatkan ketidaklulusan pada tahap verifikasi administrasi.
 - d. Setelah mengisi formulir dan mengirimkannya secara on-line, pelamar akan mendapat nomor registrasi pada akhir tahapan registrasi dan di konfirmasi melalui email. Konfirmasi tersebut berisi nomor registrasi yang akan digunakan untuk mengirimkan dokumen yang dicantumkan pada sudut kanan amplop.
3. Pengiriman Dokumen
- a. Setelah melakukan registrasi on-line, Pelamar akan menerima nomor registrasi pada tahap akhir formulir registrasi on-line atau melalui email. Pelamar diwajibkan mencetak nomor registrasi pelamar dan mempersiapkan dokumen-dokumen yang diperlukan sesuai yang terlampir pada email pelamar atau step akhir pengisian formulir lamaran *online*.
 - b. Pelamar mengirimkan dokumen-dokumen yang diminta dan dimasukkan ke dalam amplop coklat. Pelamar juga diwajibkan menuliskan nomor registrasi pelamar di pojok kanan atas amplop. Dokumen-dokumen yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

- Surat Lamaran
- Fotocopy ijazah SD, SLTP, SLTA, ijazah terakhir beserta transkrip nilai.
- Fotocopy Kartu Tanda Penduduk (KTP)
- Fotocopy Akta Kelahiran
- Melampirkan Curriculum Vitae/daftar riwayat hidup
- Melampirkan Pas Photo berwarna (latar belakang merah) ukuran 4 x 6 sebanyak 2 lembar (pas foto harus sama dengan foto yang di upload pada saat registrasi)
- Surat Pernyataan bersedia ditempatkan di seluruh wilayah kerja Perseroan

Setelah 3 tahapan tersebut telah dilakukan oleh pelamar, maka tahap pengumuman tahap seleksi serta tahap seleksi lanjut akan dilakukan secara manual oleh PT. Pelabuhan Indonesia III Kantor Pusat dan diumumkan melalui situs resmi (www.pp3.co.id).

1.10 Landasan-Landasan Teknologi

1.10.1 Toad For Oracle

Toad merupakan satu aplikasi yang dapat membantu dalam pengolahan database dengan menggunakan oracle. *Tool* ini sangat bermanfaat dan sangat mudah untuk digunakan dalam melakukan segala hal yang berhubungan dengan basic administration.

1.10.2 Visual Studio 2010

Microsoft Visual Studio adalah sebuah alat untuk mengembangkan dan membangun aplikasi yang bergerak di atas sistem .NET Framework. Dengan

menggunakan bahasa BASIC. Dengan menggunakan alat ini, para peogrammer dapat membangun aplikasi windows forms, aplikasi web berbasis ASP.NET. dan juga aplikasi command-line. Alat ini dapat diperoleh secara terpadu dalam Microsoft Visual Studio .NET. Bahasa Visual Basic .Net sendiri menganut paradigma pemrograman berorientasi objek yang dapat dilihat sebagai evolusi dari Microsoft. Visual Basic versi sebelumnya yang diimplementasikan di atas .NET Framework.

1.10.3 Oracle 10g

Oracle merupakan relational database management system (RDBMS) yang berfungsi dalam mengelola informasi secara terbuka, komprehensif dan terintegrasi. Oracle Server menyediakan solusi yang efisien dan efektif karena kemampuannya dalam hal sebagai berikut:

1. Dapat bekerja di lingkungan *client/server* (pemrosesan tersebar).
2. Menangani manajemen space dan basis data yang besar.
3. Mendukung akses data secara simultan.
4. Performansi pemrosesan transaksi yang tinggi.
5. Menjamin ketersediaan yang terkontrol.
6. Lingkungan yang terreplikasi.

Database merupakan salah satu komponen dalam teknologi informasi yang mutlak diperlukan oleh semua organisasi yang ingin mempunyai suatu sistem informasi yang terpadu untuk menunjang kegiatan organisasi demi mencapai tujuannya. Karena pentingnya peran database dalam sistem informasi, tidaklah mengherankan bahwa terdapat banyak pilihan software *Database Management System* (DBMS) dari berbagai vendor baik yang gratis maupun yang

komersial. Beberapa contoh DBMS yang populer adalah MySQL, MS SQL Server, Oracle, IBM DB/2, dan PostgreSQL.

Oracle merupakan DBMS yang paling rumit dan paling mahal di dunia, namun banyak orang memiliki kesan yang negatif terhadap Oracle. Namun yang mereka tidak perhitungkan adalah bahwa Oracle merupakan DBMS yang dirancang khusus untuk organisasi berukuran besar, bukan untuk ukuran kecil dan menengah.

Kebutuhan organisasi berukuran besar tidaklah sama dengan organisasi yang kecil atau menengah yang tidak akan berkembang menjadi besar. Organisasi yang berukuran besar membutuhkan fleksibilitas dan skalabilitas agar dapat memenuhi tuntutan akan data dan informasi yang bervolume besar dan terus menerus bertambah besar.

1.10.4 ASP.NET

ASP.NET adalah teknologi baru dalam pemrograman web yang merupakan kelanjutan dari teknologi ASP 3.0. Perbedaan utama dibanding ASP klasik adalah penggunaan .NET Framework sebagai fondasi pemrograman. Bagi Pelamar yang belum mengenal .NET Framework, ASP.NET memiliki beberapa kelebihan dibandingkan teknologi terdahulu, antara lain :

1. Kemudahan mengakses berbagai library .NET Framework secara konsisten dan powerful, yang mempercepat pengembangan aplikasi.
2. Penggunaan berbagai bahasa pemrograman secara penuh, misalnya VB.NET, C#, J#, dan C++. Dalam ASP.NET bahasa-bahasa ini dapat digunakan secara penuh sebagaimana layaknya bekerja di Windows Application. Hal ini jauh berbeda dibandingkan ASP klasik yang menggunakan scripting language.

Misalnya VBScript agak berbeda syntaxnya dengan VB, dalam ASP.NET kita dapat menggunakan VB.NET dengan syntax yang 100% sama dengan ketika membangun Windows Application. Demikian juga dengan C#, tidak ada perbedaan syntax antara C# untuk membuat kode ASP.NET dengan Windows Form. Ini sangat memudahkan memprogram aplikasi Windows dan Web secara konsisten.

3. Tersedia berbagai Web Control yang dapat digunakan membangun aplikasi secara cepat. Programmer dapat dengan mudah mengkaitkan data ke web control sebagaimana layaknya memprogram windows application. Hal ini sangat mempercepat pembuatan aplikasi dibandingkan harus menyusun kode-kode HTML secara manual.
4. Code Behind, artinya kode-kode pemrograman yang menjadi logic aplikasi ditempatkan terpisah dengan kode user interface yang berbentuk HTML. Ini sangat memudahkan dalam debugging, karena kode untuk presentation layer tidak tercampur dengan kode *application logic*.