



## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Sistem Informasi Manajemen

Pada zaman sekarang kebutuhan akan sistem komputer sangat tinggi. Sistem informasi manajemen merupakan salah satu sistem atau produk perangkat lunak yang dirancang khusus untuk mampu memberikan pemecahan permasalahan dan mengelola manajemen disuatu organisasi/ perusahaan.

##### 2.1.1 Sistem

Definisi sistem menurut Al-Bahra dalam bukunya yang berjudul *Analisis dan Desain Sistem Informasi* menjelaskan bahwa “sistem adalah sekelompok elemen yang terintegrasi dengan maksud yang sama untuk mencapai satu tujuan” (Al-Bahra, 2005:3).

Definisi lain dari Sistem menurut Jogiyanto dalam bukunya *Analisis Desain* menjelaskan bahwa “sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan” (Jogiyanto 2005:11).

Sistem merupakan kumpulan elemen yang saling terkait dan bekerja sama, saling berhubungan dan berinteraksi untuk mengolah data masukan (*input*) untuk mencapai tujuan tertentu sampai menghasilkan keluaran (*output*) yang diinginkan (Kristanto, 2003).

##### 2.1.2 Informasi

Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya. Informasi juga disebut data yang diproses atau data yang memiliki arti. Informasi merupakan data yang telah diproses sedemikian rupa sehingga meningkatkan pengetahuan seseorang yang menggunakannya (McLeod, 2004).

Definisi Informasi menurut Jogiyanto dalam bukunya *Analisis dan Desain* menjelaskan bahwa “informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan berarti bagi yang menerimanya” (Jogiyanto, 2005:8). Definisi lain dari



#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

informasi Menurut Aji Supriyanto dalam bukunya *Pengantar Teknologi Informasi* yang menyebutkan bahwa “informasi adalah data yang telah diolah menjadi bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam mengambil keputusan saat ini atau mendatang” (Supriyanto, 2005:243).

Sehingga sistem informasi adalah kombinasi teratur dari orang-orang, perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), jaringan komunikasi dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi (O’Brian, 2003).

### 2.1.3 Sistem Informasi

Definisi Sistem Informasi menurut Al-Bahra dalam bukunya yang berjudul *Analisis dan desain Sistem Informasi* menjelaskan bahwa “sistem informasi adalah suatu sistem yang dibuat oleh manusia yang terdiri dari komponen-komponen dalam organisasi untuk mencapai suatu tujuan yaitu menyajikan informasi” (Al-Bahra 2005:13).

Dalam suatu sistem informasi terdapat beberapa komponen-komponen seperti berikut:

1. Perangkat keras (*hardware*) mencakup piranti fisik seperti komputer dan printer.
2. Perangkat lunak (*software*) yaitu sekumpulan instruksi yang memungkinkan perangkat keras untuk memproses data.
3. Prosedur yaitu sekumpulan aturan yang dipakai untuk mewujudkan pemrosesan data dan keluaran yang diinginkan.
4. Orang adalah semua pihak yang bertanggung jawab dalam pengembangan sistem informasi, pemrosesan dan penggunaan keluaran sistem informasi.
5. Basis data (*database*) adalah sekumpulan tabel, hubungan dan lain-lain yang berkaitan dengan penyimpanan data.
6. Jaringan computer dan komunikasi data adalah sistem penghubung yang memungkinkan *resource* yang dipakai bersama oleh sejumlah *user* (Kadir, 2003).

### 2.1.4 Sistem Informasi Manajemen

Pengertian Sistem Informasi Manajemen (SIM) Komarudin dan Sastradipoera (2001) adalah sebagai berikut: “Serangkaian sub-sistem informasi

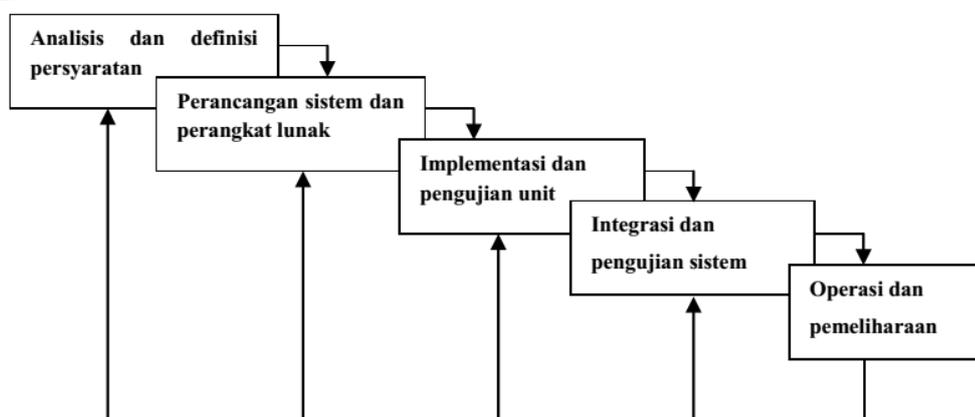
yang menyeluruh dan terkoordinasi dan secara rasional terpadu dalam mentrasformasi data, sehingga menjadi informasi melalui serangkaian cara untuk meningkatkan produktivitas yang sesuai dengan gaya dan sifat manajer atas dasar kriteria mutu yang telah ditetapkan”.

Pengertian Sistem Informasi Manajemen (SIM) menurut Frederick H. Wu dalam Jogiyanto (2005) SIM adalah sebagai berikut: “Kumpulan dari manusia dan sumber daya modal didalam suatu organisasi yang bertanggung jawab mengumpulkan dan mengelola data untuk menghasilkan informasi yang berguna untuk semua tingkatan manajemen didalam kegiatan perencanaan dan pengendalian”.

Sedangkan menurut Gordon.B Davis dalam Jogiyanto (2005) adalah sebagai berikut: “Sistem Informasi Manajemen merupakan suatu sistem yang melakukan fungsi-fungsi untuk menyediakan semua informasi yang mempengaruhi semua operasi organisasi” (Machmud, 2013).

### 2.1.5 Model Pengembangan Sistem

Salah satu metode perancangan menurut Pressman (1997) untuk menganalisa perangkat lunak sistem informasi inventaris habis pakai, model yang dikembangkan menggunakan metode konvensional dengan memanfaatkan paradigma siklus atau *waterfall model* karena terdiri serangkaian tugas yang mengikuti suatu pola yang teratur dan dilakukan secara *top-down* seperti yang terlihat pada Gambar 2.1 berikut:



**Gambar 2.1 Kerangka kerja model *waterfall* (Samantha, 2011)**

*Waterfall* model bersifat linier karena prosesnya mengalir secara sekuensial mulai dari awal hingga akhir. Model ini mengisyaratkan penyelesaian suatu tahap

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

secara tuntas sebelum beranjak pada tahap selanjutnya, tahapan tersebut sebagai berikut:

1. Analisis dan definisi persyaratan proses mengumpulkan informasi kebutuhan sistem/perangkat lunak melalui konsultasi dengan *user system*. Proses ini mendefinisikan secara rinci mengenai fungsi-fungsi, batasan dan tujuan dari perangkat lunak sebagai spesifikasi sistem yang akan dibuat.
2. Perancangan sistem dan perangkat lunak proses perancangan sistem ini difokuskan pada empat atribut, yaitu struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan detail (algoritma) prosedural. Yang dimaksud struktur data adalah representasi dari hubungan logis antara elemen-elemen data individual.
3. Implementasi dan pengujian unit pada tahap ini, perancangan perangkat lunak direalisasikan sebagai serangkaian program atau unit program. Kemudian pengujian unit melibatkan verifikasi bahwa setiap unit program telah memenuhi spesifikasinya.
4. Integrasi dan pengujian sistem unit program/program individual diintegrasikan menjadi sebuah kesatuan sistem dan kemudian dilakukan pengujian. Dengan kata lain, pengujian ini ditujukan untuk menguji keterhubungan dari tiap-tiap fungsi perangkat lunak untuk menjamin bahwa persyaratan sistem telah terpenuhi. Setelah pengujian sistem selesai dilakukan, perangkat lunak dikirim ke pelanggan/*user*.
5. Operasi dan Pemeliharaan Tahap ini biasanya memerlukan waktu yang paling lama. Sistem diterapkan (*diinstall*) dan dipakai. Pemeliharaan mencakup koreksi dari beberapa kesalahan yang tidak ditemukan pada tahapan sebelumnya, perbaikan atas implementasi unit sistem dan pengembangan pelayanan sistem, sementara persyaratan baru ditambahkan (Samantha, 2011).

## 2.2 Seleksi

Menurut Randall (1997), yang mengaitkan seleksi dan penempatan menyebutkan bahwa seleksi adalah proses mendapatkan dan mempergunakan informasi mengenai pelamar kerja untuk menentukan siapa yang seharusnya



#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

diterima menduduki posisi jangka pendek dan jangka panjang. Hal ini juga berlaku pada PT. Asrindo Citraseni Satria Duri yang mengambil informasi pribadi seperti *curriculum vitae* dan ijazah. Permintaan atau kebutuhan sumber daya manusia di waktu yang akan datang adalah pusat kegiatan perencanaan kepegawaian. Hampir semua perusahaan harus membuat prediksi kebutuhan–kebutuhan karyawan (paling tidak secara informal) di waktu yang akan datang, meskipun mungkin tidak perlu mengestimasi sumber–sumber suplainya.

Perencanaan permintaan pekerja diartikan sebagai kegiatan penentuan jumlah (kuantitas) dan jenis (kualitas) karyawan yang diperlukan untuk mencapai tujuan organisasi secara optimal.

Seleksi sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang berasal dari dalam organisasi maupun berasal dari lingkungan organisasi. Faktor penyebab timbulnya permintaan pekerja antara lain:

1. Perubahan lingkungan eksternal, yaitu perubahan pada teknologi, sosial budaya, politik, peraturan perundang–undangan ekonomi dan pesaing.
2. Perubahan organisasional, yaitu perubahan pada rencana strategis, anggaran, usaha dan kegiatan baru, rancangan organisasi dan tugas pekerjaan.
3. Perubahan angkatan kerja karena para pekerja perusahaan pensiun, penempatan, pemberhentian, kematian dan absensi (Ratih, 2010).

### 2.3 Proses Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM)

Aset organisasi yang harus dimiliki dan sangat diperhatikan oleh manajemen adalah aset manusia dari organisasi tersebut. Aset manusia membuat tujuan, inovasi, dan mencapai tujuan organisasi. Oleh karena itu aset manusia tersebut merupakan sumber daya yang hidup tidak seperti layaknya tanah dan bangunan.

Sumber daya manusia (SDM) merupakan sumber daya yang paling penting bagi organisasi. Selain itu juga dikarenakan sumber daya manusia (SDM) merupakan pengeluaran pokok perusahaan dalam menjalankan bisnis.

Dalam memenuhi tanggung jawabnya, manajemen sumber daya manusia (SDM) melaksanakan 2 kegiatan utama, antara lain:

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Perekrutan dan Penerimaan  
Perekrutan berarti mengumpulkan calon yang potensial melalui iklan lowongan kerja, selanjutnya calon diseleksi untuk menentukan siapa yang diterima.
2. Pendidikan dan Pelatihan  
Pegawai yang ada didalam perusahaan senantiasa diberi pendidikan dan pelatihan untuk meningkatkan kemampuan dan ketrampilannya (Ratih, 2010).

## 2.4 Algoritma K-Means Clustering

Menurut Kardi, *k-means* adalah sebuah algoritma untuk mengklasifikasikan atau mengelompokkan objek-objek (dalam hal ini data) berdasarkan parameter tertentu ke dalam sejumlah *group*. *K-means* memiliki propeti: selalu ada *K cluster*, paling tidak memiliki satu data dalam tiap *cluster*, *cluster* ini merupakan *non-hierarki* dan tidak akan terjadi *overlap*, dan setiap member dari sebuah *cluster* berdekatan di *cluster* terhadap *cluster* lainnya karena kedekatan tidak selalu melibatkan pusat dari *cluster* itu. Kelebihan dari *k-means cluster* adalah:

- a. Dengan jumlah *variable* yang besar, *k-means* dapat berjalan lebih cepat daripada *hierarchical clustering* (jika *k* kecil).
- b. *K-means* memungkinkan menghasilkan *cluster* yang lebih rapat daripada *hierarchical clustering*, terutama jika *cluster* berupa bola.

Selain memiliki kelebihan, *k-means* juga memiliki kekurangan. Kekurangan dari algoritma *k-means* ini adalah:

- a. Kesulitan dalam membandingkan kualitas dari hasil *cluster* (seperti untuk perbedaan pembagian awal atau nilai dari *K* yang mempengaruhi hasil).
- b. Jumlah *cluster* yang tepat dapat membuat kesulitan dalam memprediksi berapakah *K* seharusnya.
- c. Tidak akan bekerja dengan baik dengan *cluster* yang tidak berbentuk bulat.
- d. Pembagian awal yang berbeda dapat menghasilkan akhir *cluster* yang berbeda. Hal ini membantu untuk menjalankan kembali program menggunakan nilai *K* yang berbeda, untuk perbandingan hasil akhir yang diperoleh (Kadir, 2003).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berikut adalah langkah-langkah dalam memproses algoritma *k-means*:

1. Langkah pertama: tentukan terlebih dahulu jumlah *k-cluster* yang diinginkan.
2. Langkah kedua: lakukan inisialisasi untuk menentukan pusat *cluster*.
3. Langkah ketiga: untuk tiap baris yang ada, temukan pusat *cluster* yang terdekat. Untuk menghitung *distance* atau jarak antara data dengan pusat cluster digunakan rumus *Distance Euclidian*:

$$D(X_i, M_k) = \sqrt{\sum_{j=1}^p (X_{ij} - M_{kj})^2} \quad (2.1)$$

Keterangan:

$D(X_i, M_k)$  = Perhitungan jarak data ke-i dengan pusat kluster ke-k

j = Banyak data

p = jumlah kriteria

X = Data

M = Pusat Kluster

4. Langkah keempat: menentukan grup berdasarkan jarak terdekat.
5. Langkah kelima: untuk tiap *k cluster*, temukan *centroid (means)* dari *cluster* tersebut dan update lokasi dari pusat *cluster* ke dalam nilai *centroid* baru.

$$M_k = \frac{1}{N_k} \times \sum_{j=1}^{N_k} X_{jk} \quad (2.2)$$

Keterangan:

$M_k$  = Pusat Kluster yang baru

$N_k$  = Jumlah dari anggota pada *cluster* k

$X_{jk}$  = Data anggota *cluster* k.

6. Langkah keenam: ulangi langkah ketiga 3 sampai ke 5 hingga batas nilai iterasi atau nilai toleransi (selisih M lama dan baru yang diperbolehkan untuk menghentikan algoritma) yang ditentukan atau masih ada data yang berpindah.

Algoritma ini akan berhenti apabila *centroid* tidak berubah lagi. Dengan kata lain, algoritma berhenti ketika semua *cluster* C1, C2, C3.....Ck, dan semua baris dimiliki oleh setiap pusat *cluster* dalam *cluster* tersebut.



## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dalam hal manfaat, algoritma ini tidak menjamin hasil yang optimal. Kualitas hasil akhir bergantung kepada besarnya jumlah *cluster*, dan dalam latihannya dapat lebih buruk dari hasil optimal (Larose, 2007).

## 2.5 *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

AHP merupakan salah satu metode untuk membantu menyusun suatu prioritas dari berbagai pilihan dengan menggunakan berbagai kriteria. Karena sifatnya yang multikriteria, AHP cukup banyak digunakan dalam penyusunan prioritas. Sebagai contoh untuk menyusun prioritas penelitian, pihak manajemen lembaga penelitian sering menggunakan beberapa kriteria seperti dampak penelitian, biaya, kemampuan SDM, dan waktu pelaksanaan (Susila, 2007).

Proses pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif. Peralatan utama AHP adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utama persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks tidak terstruktur dipecahkan kedalam kelompok-kelompoknya. Kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi sebuah hirarki (Permadi, 1992 dikutip dari suryadi kadarsah, 2000).

Beberapa proses yang perlu diperhatikan dalam melakukan proses penjabaran hirarki adalah:

1. Pada saat penjabaran tujuan ke dalam sub tujuan, harus memperhatikan apakah setiap aspek dari tujuan lebih tinggi tercakup dalam subtujuan tersebut.
2. Meskipun hal tersebut terpenuhi, perlunya menghindari terjadinya pembagian yang terlampau banyak, baik dalam arah horizontal maupun vertikal.

Untuk itu menetapkan suatu tujuan untuk menjabarkan hirarki tujuan yang lebih rendah, maka dilakukan tes kepentingan, apakah suatu tindakan atau hasil yang terbaik akan diperoleh bila tujuan tersebut tidak dilibatkan dalam proses evaluasi.

Jenis – jenis AHP adalah:

1. *Single criteria*: pengambilan keputusan yang melibatkan satu atau lebih alternatif dengan satu kriteria.



## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. *Multi criteria*: pengambilan keputusan yang melibatkan satu atau lebih alternatif dengan lebih dari satu kriteria.

Metode AHP memiliki beberapa keuntungan dan kelemahan sebagai alat analisa. Adapun keuntungannya yaitu:

1. Kemampuan untuk memecahkan masalah '*multi objectives*' dan '*multi criteria*' yang berdasarkan pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hirarki.
2. Sederhana dan fleksibilitas tinggi terutama pada pembuatan hirarkinya sehingga dapat menangkap beberapa kriteria dari beberapa alternatif.
3. Mempertimbangkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan.
4. Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan sensitivitas analisa *output* para pengambil keputusan.

Mampu mengkombinasikan *output* proses keputusan baik yang bersifat kuantitatif atau kualitatif. Disamping keuntungan diatas, metode AHP juga mempunyai beberapa kelemahan yaitu:

1. Ketergantungan metode AHP pada input yaitu berupa persepsi seorang ahli sehingga metode menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru atau salah.
2. Jika tingkat konsistensi tertentu minimal 10% tidak terpenuhi maka harus dilakukan proses penilaian kembali.

Timbul kesulitan apabila jumlah keseluruhan kriteria keputusan terlalu besar dan jika data yang dimasukkankan bukan keputusan yang akurat (Efendi, 2013).

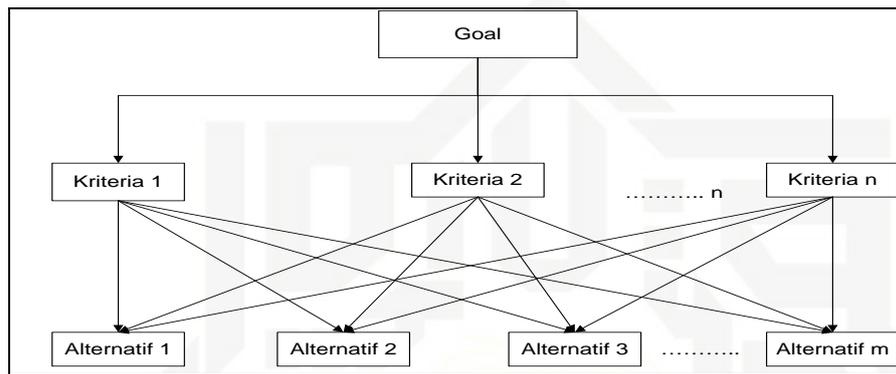
Dalam metode *Analytical Hierarchy Process* dilakukan langkah-langkah sebagai berikut (Kadarsyah, 2010):

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan. Dalam tahap ini penulis berusaha menentukan masalah yang akan penulis pecahkan secara jelas, detail dan mudah dipahami. Dari masalah yang ada penulis coba tentukan solusi yang mungkin cocok bagi masalah tersebut. Solusi dari masalah mungkin berjumlah lebih dari satu. Solusi tersebut nantinya penulis kembangkan lebih lanjut dalam tahap berikutnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan utama. Setelah menyusun tujuan utama sebagai *level* teratas akan disusun *level* hirarki yang berada dibawahnya yaitu kriteria-kriteria yang cocok untuk mempertimbangkan atau menilai alternatif yang penulis berikan dan menentukan alternatif tersebut. Tiap kriteria mempunyai intensitas yang berbeda-beda. Hirarki dilanjutkan dengan subkriteria (jika mungkin diperlukan). Adapun struktur hirarki AHP terlihat pada Gambar 2.2 berikut:



**Gambar 2.2 Struktur Hirarki (Saaty, 1980)**

3. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Matriks yang digunakan bersifat sederhana, memiliki kedudukan kuat untuk kerangka konsistensi, mendapatkan informasi lain yang mungkin dibutuhkan dengan semua perbandingan yang mungkin dan mampu menganalisis kepekaan prioritas secara keseluruhan untuk perubahan pertimbangan. Pendekatan dengan matriks mencerminkan aspek ganda dalam prioritas yaitu mendominasi dan didominasi. Perbandingan dilakukan berdasarkan *judgment* dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya. Untuk memulai proses perbandingan berpasangan dipilih sebuah kriteria dari *level* paling atas hirarki misalnya K dan kemudian dari *level* di bawahnya diambil elemen yang akan dibandingkan misalnya E1, E2, E3, E4, E5.
4. Melakukan Mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak  $n \times [(n-1)/2]$  buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan. Hasil perbandingan dari masing-masing elemen akan berupa angka dari 1 sampai 9 yang menunjukkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen. Apabila suatu elemen dalam matriks dibandingkan dengan dirinya sendiri (Handoyo, 2013).

5. Hasil perbandingan diberi nilai 1. Skala 9 telah terbukti dapat diterima dan bisa membedakan intensitas antar elemen. Hasil perbandingan tersebut diisikan pada sel yang bersesuaian dengan elemen yang dibandingkan. Skala perbandingan perbandingan berpasangan dan maknanya yang diperkenalkan oleh Saaty bisa dilihat dalam Tabel 2.1 berikut:

**Tabel 2.1 Skala Perbandingan Berpasangan** (Kadarsyah, 2010)

Intensitas Kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
<i>Reciprocal</i>	Jika elemen i memiliki salah satu angka di atas dibandingkan elemen j, maka j memiliki nilai kebalikannya ketika dibanding dengan i

Dalam penilaian kepentingan relatif dua elemen berlaku *aksioma reciprocal* artinya jika elemen i dinilai 3 kali lebih penting dibanding j, maka elemen j harus sama dengan  $\frac{1}{3}$  kali pentingnya dibanding elemen i. Di samping itu, bila dua elemen dibandingkan menghasilkan angka 1 berarti sama penting.

6. Menjumlahkan masing-masing kolom matriks dengan perhitungan. (Marthin, 2012)

$$J_{kp} = K_{m1} + K_{m2} + \dots + K_{m5} \quad (2.3)$$

Keterangan :

$J_{kp}$  = Jumlah kolom per kriteria

$K_m$  = Kolom matriks

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Membuat tabel normalisasi dengan membagi nilai masing-masing sel dengan jumlah masing-masing kolomnya. Dengan perhitungan sebagai berikut:

$$HN = \frac{\text{Nilai elemen kolom kriteria}}{J_{km}} \quad (2.4)$$

Keterangan :

HN = Hasil Normalisasi

$N_{ek}$  = Nilai Elemen Kolom Kriteria

$J_{km}$  = Jumlah Kolom Matriks

8. Menghitung nilai prioritas tiap kriteria dengan membagikan penjumlahan tiap baris matriks dengan jumlah kriteria, seperti perhitungan berikut:

$$Pr = \frac{J_{bp}}{J_k} \quad (2.5)$$

Keterangan:

Pr = Nilai Prioritas

$J_{bp}$  = Jumlah baris perkriteria

$J_k$  = Jumlah kriteria ( $n = 3$ )

9. Menghitung uji konsistensi

Setelah diperoleh bobot kriteria, kita dapat menghitung konsistensi rasio apakah nilai tersebut konsisten atau tidak. Langkah dalam menentukan konsistensi rasio adalah sebagai berikut:

a. Menghitung nilai *eigen* ( $\lambda_{max}$ )

Nilai *eigen* diperoleh dari hasil perkalian nilai prioritas dengan  $\sum$ kolom.

$$\lambda_{max} = (Pr_1 \times J_{kp1}) + (Pr_2 \times J_{kp2}) + \dots + (Pr_n \times J_{kn}) \quad (2.6)$$

Keterangan:

$\lambda_{max}$  = Nilai *Eigen*

$J_{kp}$  = Jumlah kolom per kriteria

Pr = Nilai prioritas

b. Menghitung *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{Maks} - n}{n - 1} \quad (2.7)$$

Keterangan:

CI = Indeks konsistensi

$\lambda_{max}$  = Nilai *Eigen*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

n = Banyak nilai kriteria

- c. Menghitung nilai *Consistency Random* (CR). (Marthin, 2012)

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{2.8}$$

CR = Rasio konsistensi

CI = Indeks konsistensi

RI = Indeks random

*Random Index* (RI) yang diambil dari ketentuan perhitungan Thomas L. Saaty dengan menggunakan 500 sampel diperoleh nilai rata-rata RI untuk setiap ordo matrik tertentu terdapat pada Tabel 2.2 sebagai berikut:

**Tabel 2.2 Sampel RI**

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0,00	0,00	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

Jika tidak memenuhi dengan  $CR < 0,100$  maka penilaian harus diulang kembali. (Syaifullah, 2010)

## 2.6 *Black Box Testing/ Functional Testing*

Menurut Black (2007:45-46), *black box testing* adalah melakukan pengujian terhadap apa yang dilakukan oleh sistem, khususnya perilaku dan juga masalah bisnis. *Black box testing* bertujuan untuk mengidentifikasi *bug-bug* yang ada pada hasil, kinerja dan juga perilaku sistem. Pengujian ini biasanya dilakukan oleh pihak penguji ketika *integration test*, *system test*, dan *acceptance test*, tetapi juga berguna untuk tahap yang lebih awal untuk membantu membangun *unit test case* dan *component test case* yang lebih baik.

Menurut Perry (2006:69), *functional testing* juga dapat disebut sebagai *black box testing* karena tidak ada pengetahuan dari logika internal sistem yang digunakan untuk membuat *test case*. Biasanya dalam pengujian fungsional, teknik validasi lebih digunakan untuk melakukan pengujian. Tim penguji melakukan validasi terhadap *function key* yang ada dan mengobservasi hasilnya.

Kelebihan dari *functional testing*:

- Melakukan simulasi terhadap kegunaan sistem yang sebenarnya.
- Tidak membuat asumsi terhadap struktur sistem.



#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kekurangan dari *functional testing*:

- Dapat berpotensi menghilangkan logika yang salah dalam *software*.
- Memungkinkan terjadinya pengujian yang redundan.

Kedua metode ini berguna untuk validasi pada seluruh sistem. Seperti contohnya, sebuah *functional test case* dapat diambil dari dokumentasi tentang deskripsi bagaimana melakukan sebuah fungsi seperti menerima inputan *bar code*. Sebuah *structural test case* dapat diambil dari dokumentasi teknis manual. Untuk pengujian sistem yang efektif diperlukan kedua metode tersebut.

Menurut Lewis (2009:39), pada *black box testing* atau pengujian fungsional, kondisi pengujian dikembangkan berdasarkan fungsionalitas dari program atau sistem yang akan diuji, oleh karena itu, penguji membutuhkan informasi mengenai data input dan output yang diamati, tetapi tidak mengetahui bagaimana program atau sistem tersebut bekerja atau tidak perlu mengetahui bagaimana struktur internal dari program tersebut melakukan eksekusi. Penguji berfokus pada pengujian fungsionalitas dari program terhadap spesifikasi.

Dari definisi di atas, *black box testing* adalah pengujian terhadap apa yang dilakukan oleh sistem, khususnya perilaku dan juga masalah bisnis di mana penguji membutuhkan informasi mengenai data input dan output yang diamati tetapi tidak perlu mengetahui struktur internal dari sistem tersebut (L. Binus, 2017).

## 2.7 User Acceptance Testing (UAT)

Menurut Perry (2006:70), *User Acceptance Testing* merupakan pengujian yang dilakukan oleh *end-user* dimana *user* tersebut adalah *staff/karyawan* perusahaan yang langsung berinteraksi dengan sistem dan dilakukan verifikasi apakah fungsi yang ada telah berjalan sesuai dengan kebutuhan/fungsinya.

Menurut Lewis (2009:134), setelah dilakukan *system testing*, *acceptance testing* menyatakan bahwa sistem *software* memenuhi persyaratan. *Acceptance testing* merupakan pengujian yang dilakukan oleh pengguna yang menggunakan teknik pengujian *black box* untuk menguji sistem terhadap spesifikasinya. Pengguna akhir bertanggung jawab untuk memastikan semua fungsionalitas yang relevan telah diuji.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menurut Black (2002:7), *acceptance testing* biasanya berusaha menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi persyaratan-persyaratan tertentu. Pada pengembangan *software* dan *hardware* komersial, *acceptance test* biasanya disebut juga "*alpha tests*" (yang dilakukan oleh pengguna *in-house*) dan "*beta tests*" (yang dilakukan oleh pengguna yang sedang menggunakan atau akan menggunakan sistem tersebut). *Alpha* dan *beta test* biasanya juga menunjukkan bahwa produk sudah siap untuk dijual atau dipasarkan. *Acceptance testing* mencakup data, *environment* dan skenario yang sama atau hampir sama pada saat *live* yang biasanya berfokus pada skenario penggunaan produk tertentu.

Dari definisi di atas, *user acceptance testing* adalah pengujian yang dilakukan oleh pengguna dari sistem tersebut untuk memastikan fungsi-fungsi yang ada pada sistem tersebut telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna (L. Binus, 2017). Berikut adalah rumus menghitung skor pengujian *user acceptance testing* (UAT), yaitu (Muqsith, 2016):

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah jawaban}}{(\text{Jumlah Pertanyaan} \times \text{Jumlah Responden})} \times 100\% \quad (2.9)$$

Keterangan:

- Jumlah jawaban = Jumlah jawaban responden ya/ tidak
- Jumlah pertanyaan = Jumlah pertanyaan yang diajukan kepada responden
- Jumlah responden = Jumlah responden yang mengisi kuisioner

## 2.8 Penelitian Terkait

Terdapat perbedaan pada penelitian sebelumnya, yang menjadi faktor untuk membuat atau meneruskan kembali penelitian yang pernah ada. Penelitian terkait diantaranya sebagai berikut:

### 2.6.1 SPK Menggunakan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) Oleh Tri Handoyo

Penelitian ini diteliti Tri Handoyo pada tahun 2013, yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai dengan Metode AHP. Penelitian ini tidak hanya terfokus pada hasil perhitungan AHP tetapi juga memberikan perbandingan hasil dari perhitungan AHP dan hasil tes psikologi, hal ini memberikan gambaran personal peserta seleksi pegawai kepada pengambil



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

keputusan membuat keputusan secara tepat. Penelitian ini menggunakan satu metode, yaitu metode AHP. Penelitian yang akan dibahas saat ini menggunakan dua metode yaitu AHP dan *k-means clustering*.

### 2.6.2 SPK Menggunakan *K-Means Clustering* Oleh Ayu Rahmawati

Penelitian ini diteliti oleh Ayu Rahmawati pada tahun 2013, yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pengelompokan Nilai Akademik Siswa Menggunakan Metode *K-Means* Untuk Siswa SDN Lakarsantri 1/472 Surabaya. Pada penelitian ini, user (karyawan) dapat melakukan proses pengelompokan nilai akademik siswa secara otomatis dan untuk admin dapat mengelola semua data tentang nilai akademik siswa dan data diri. Penelitian ini menggunakan satu metode, yaitu metode *k-means*. Penelitian yang akan dibahas saat ini menggunakan dua metode yaitu AHP dan *k-means clustering*.

### 2.6.3 SPK Menggunakan AHP (*Analytic Hierarchy Process*) Oleh Sukenda dkk

Penelitian ini diteliti oleh Sukenda dan Zeny Prima Afrizone pada tahun 2012, yang berjudul sistem pendukung keputusan untuk memilih kendaraan bekas dengan menggunakan metode AHP. Sistem pendukung keputusan ini dapat membantu konsumen atau pengguna untuk memberikan alternatif keputusan dalam pemilihan kendaraan atau mobil bekas. Penelitian ini menggunakan satu metode, yaitu metode AHP. Penelitian yang akan dibahas saat ini menggunakan dua metode yaitu AHP dan *k-means clustering*.

### 2.6.4 SPK Menggunakan TOPSIS Oleh Sri Lestari

Penelitian ini diteliti oleh Sri Lestari pada tahun 2011, yang berjudul seleksi penerimaan calon karyawan menggunakan metode TOPSIS. Hasil Penelitian ini adalah metode TOPSIS lebih tepat untuk menyelesaikan permasalahan multi dimensi seperti pada seleksi penerimaan calon karyawan, dengan banyak kriteria sebagai komponen penilaian untuk setiap alternatif (calon karyawan). Penelitian ini menggunakan satu metode yaitu metode TOPSIS, sedangkan penelitian ini akan membahas menggunakan dua metode yaitu AHP dan *k-means clustering*.