

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support Sistem*)

Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem informasi untuk mememanajemenkan pengambilan keputusan yang bersifat semi terstruktur dan tidak terstruktur (Daihani, 2001). Sistem ini memiliki fasilitas untuk menghasilkan berbagai alternatif yang secara interaktif dapat digunakan oleh pemakai dan setiap alternatif berbeda dengan alternatif lainnya.

2.1.1 Karakteristik dan Nilai Guna

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbeda dengan sistem informasi lainnya. Ada beberapa karakteristik yang membedakannya adalah (Turban, 1995; Daihani, 2001; Irfan, 2002). Sistem keputusan dirancang berguna untuk membantu pengambilan keputusan dalam hal menyelesaikan masalah yang bersifat semi terstruktur ataupun tidak terstruktur. Dalam proses pengolahannya, SPK menggabungkan model-model atau cara analisis dengan teknik pemasukan data konvensional serta informasi. Agar SPK mudah dipahami oleh pengguna yang tergolong masih awam, maka dalam segi *interface* dirancanglah dengan tampilan sistem yang mudah dipahami oleh pengguna namun tidak mengurangi dari fungsi dari sebuah SPK. Sistem dibangun dan diharapkan bisa berguna untuk menyelesaikan permasalahan dalam pendukung keputusan menurut kebutuhan pengguna.

Dengan berbagai karakter khusus seperti dikemukakan di atas, sistem pendukung keputusan dapat memberikan keuntungan atau nilai guna bagi pemakainya. Adapun keuntungan yang diperoleh dari sistem pendukung keputusan diantaranya adalah mampu mendukung pencarian solusi permasalahan yang kompleks, memiliki respon yang cepat pada situasi dan kondisi yang tidak stabil, mampu menerima berbagai strategi-strateginya yang berbeda secara cepat dan tepat, menjadikan suatu pembelajaran baru dan memberikan fasilitas komunikasi,

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.

meningkatkan suatu kinerja kontrol manajemen yang bertujuan menghemat finansial dan hasil yang lebih tepat (Irfan, 2002).

2.1.2 Jenis Keputusan

Keputusan – keputusan yang dibuat pada dasarnya dikelompokkan dalam dua jenis, antara lain (Daihani, 2001) :

1. Keputusan Terprogram

Keputusan ini bersifat berulang-ulang, yang telah terstruktur secara *procedural* yang telah dibuat cara menanganinya sehingga keputusan tersebut tidak menjadi sesuatu hal yang baru tiap kali terjadi.

2. Keputusan Tak Terprogram

Keputusan ini bersifat baru, tidak terstruktur dan jarang konsekuen. Tidak ada metode yang pasti untuk menangani masalah ini karena belum ada sebelumnya atau karena sifat dan struktur persisnya tak terlihat atau rumit atau karena begitu pentingnya sehingga memerlukan perlakuan yang sangat khusus.

2.1.3 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Irfan (2002), komponen sistem pendukung keputusan terdiri dari:

1. Subsistem Manajemen Data (*Data Management Subsystem*)

Subsistem manajemen data termasuk *database* yang mempunyai data yang relevan untuk berbagai keadaan dan diatur oleh *software* yang disebut *Database Management Systems* (DBMS).

Kemampuan yang dibutuhkan dari manajemen basis data, yaitu (Irfan, 2002):

- a. Kemampuan untuk menggabungkan berbagai macam data melalui pengambilan dan pengeluaran data.
- b. Kemampuan untuk menambahkan sumber data secara cepat dan mudah.
- c. Kemampuan untuk menggambarkan struktur data secara terstruktur.
- d. Kemampuan untuk menangani data secara personil.
- e. Kemampuan untuk mengelola berbagai variasi data.

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. Subsistem Manajemen Model (*Model Management Subsystem*)

Subsistem manajemen model adalah *software* yang memasukkan model (melibatkan model *financial*, *statistical*, *management science*, atau berbagai model kuantitatif lainnya) sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis dan manajemen *software* yang diperlukan.

Model adalah suatu pembentukan rancangan dari alam nyata untuk mengekspresikan pembuatan sesuatu yang mewakili dunia nyata. Kendala yang sering dihadapi dalam manajemen model adalah model yang disusun ternyata tidak mampu mencerminkan seluruh variabel nyata.

Kemampuan yang dimiliki subsistem manajemen model meliputi (Irfan, 2002):

- a. Membuat model lebih mudah dan cepat.
- b. Menyimpan dan mengatur berbagai jenis model dalam bentuk *logic* dan terintegrasi.
- c. Melacak model, data, dan penggunaan sistem.
- d. Menghubungkan model dengan jalurnya yang sesuai melalui basis data.

3. Subsistem Manajemen Dialog (*Communication*)

Subsistem dialog merupakan fasilitas yang memberikan kemampuan interaksi antara sistem dan *user*. *User* dapat berhubungan langsung dan memberikan perintah ke sistem melalui subsistem ini (menyediakan antarmuka).

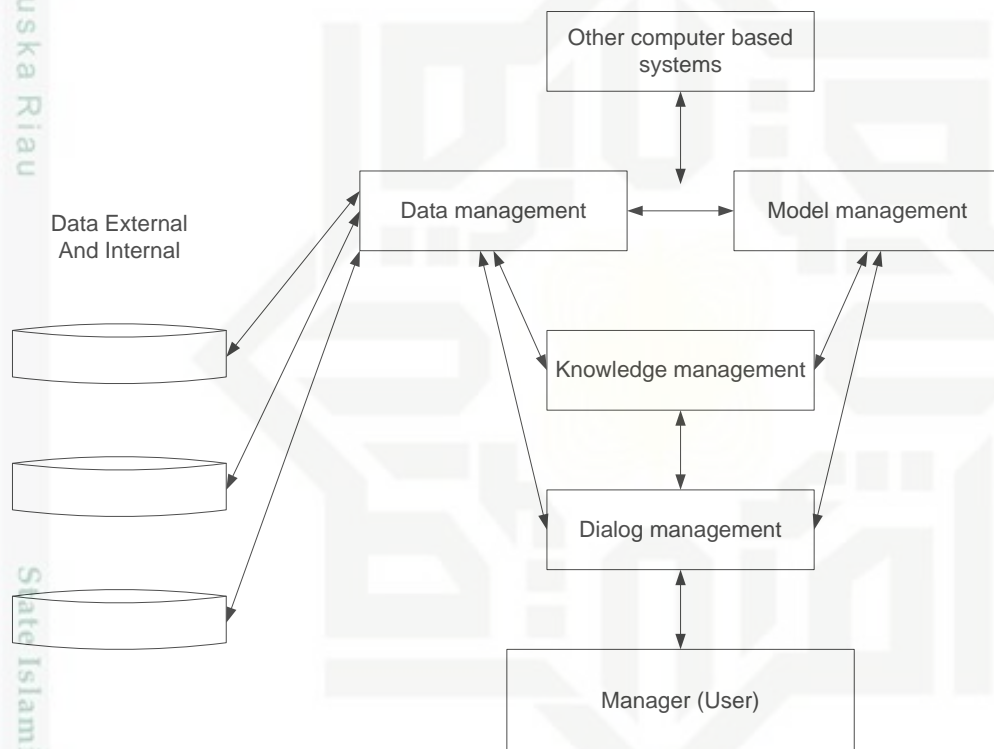
Fasilitas yang dimiliki oleh subsistem dialog dibagi menjadi tiga bagian, yaitu (Irfan, 2002):

1. Bahasa aksi (*Action Language*) merupakan suatu perangkat yang dapat digunakan oleh *user* untuk berkomunikasi dengan sistem. Komunikasi dapat dilakukan melalui berbagai pemilihan seperti papan ketik (*Keyboard*), panel-panel sentuh, *joystick*, dan sebagainya.
2. Bahasa tampilan (*Display* atau *Presentation Language*), yaitu suatu perangkat yang berfungsi sebagai sarana untuk menampilkan sesuatu. Peralatan yang

digunakan untuk merealisasikan tampilan ini di antaranya adalah *printer*, *plotter*, grafik, warna, dan sebagainya.

3. Basis pengetahuan (*Knowledge Base*), adalah bagian yang mutlak diketahui oleh *user* sehingga sistem yang dirancang dapat berfungsi secara efektif.

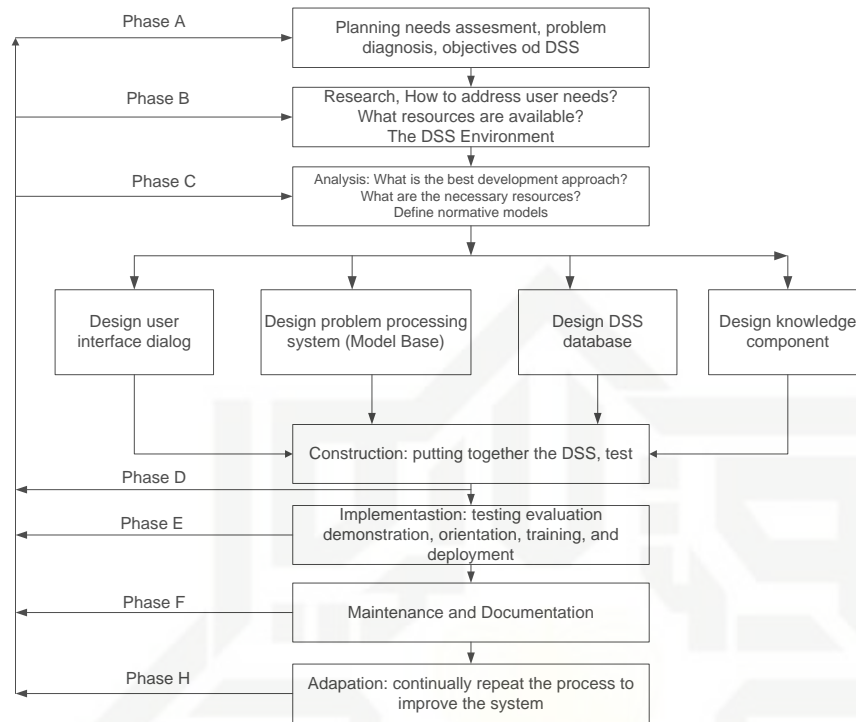
Dari penjelasan di atas, dapat digambarkan pemodelan komponen-komponen SPK pada Gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2. 1 Komponen-komponen SPK (Irfan, 2002)

2.1.4 Langkah-langkah Pembangunan SPK

Langkah-langkah yang diperlukan dalam membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2. 2 Proses pengembangan SPK (Irfan, 2002)

Dari Gambar 2.2 di atas, dapat dijelaskan bahwa untuk membangun suatu sistem pendukung keputusan terdapat delapan tahapan sebagai berikut (Irfan, 2002):

1. Perencanaan

Pada tahap ini, yang paling penting dilakukan adalah perumusan masalah serta penentuan tujuan dibangunnya sistem pendukung keputusan. Langkah ini merupakan langkah awal yang sangat penting karena akan menentukan pemilihan jenis sistem pendukung keputusan yang akan dirancang serta metode pendekatan yang akan dipergunakan.

2. Penelitian

Berhubungan dengan pencarian data serta sumber daya yang tersedia, lingkungan sistem pendukung keputusan.

3. Analisis

Dalam tahap ini termasuk penentuan teknik analisa tahapan pembuatan sistem yang akan dilakukan serta sumber daya yang dibutuhkan.

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.

4. Perancangan

Pada tahap ini dilakukan perancangan dari ketiga subsistem sistem pendukung keputusan yaitu subsistem basis data, subsistem model, dan subsistem komunikasi atau dialog.

5. Konstruksi

Tahap ini merupakan kelanjutan dari perancangan, dimana ketiga subsistem yang dirancang bangun menjadi suatu sistem pendukung keputusan.

6. Implementasi

Tahap ini merupakan penerapan sistem pendukung keputusan yang dibangun. Pada tahap ini terdapat beberapa tugas yang harus dilakukan yaitu pengujian, evaluasi, penampilan, orientasi, pelatihan dan penyebaran.

7. Pemeliharaan

Merupakan tahap yang harus dilakukan secara rutin berkala untuk mempertahankan kehandalan sistem.

8. Adaptasi

Dalam tahap ini dilakukan pengulangan terhadap tahapan diatas sebagai tanggapan terhadap kebutuhan pemakai.

2.1.5 Tujuan Sistem Pendukung Keputusan

Tujuan dari Sistem Pendukung Keputusan adalah sebagai berikut (Turban, Aronson, dan Liang, 2005):

1. Membantu dalam pengambilan keputusan atas masalah yang terstruktur.
2. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajemen dan bukan dimaksudkan untuk menggantikan fungsi pengelola.
3. Meningkatkan efektifitas keputusan yang diambil daripada perbaikan efisiensinya.
4. Peningkatan produktifitas.
5. Dukungan kualitas, komputer bisa meningkatkan kualitas keputusan yang dibuat.

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.

6. Berdaya saing, tekanan persaingan bisa menjadikan pengambilan keputusan menjadi sulit.

2.2 Model Pengembangan Sistem

Model pengembangan sistem yang digunakan adalah model pengembangan sistem dengan memanfaatkan sistem analisa dan evaluasi yaitu model pengembangan sistem siklus hidup bintang atau *StarLife Cycle Model* (Jirava, 2004).

Kelebihan dari model ini adalah pengujian terhadap pengembangan sistem yang dilakukan secara terus menerus mulai dari awal hingga sistem selesai dengan sempurna. Setiap tahapan yang dibuat akan dilakukan evaluasi, sehingga jika terjadi kesalahan maka seorang pembuat sistem tidak bersusah payah untuk memulainya dari analisa. Intinya adalah dimana dimana terdapat kesalahan maka pada bagian itu yang akan diperbaiki dan komponen yang berkaitan dengannya.

Model pengembangan ini lebih efektif karena sistem yang akan dibangun adalah sistem yang akan diimplementasikan di dunia nyata, sehingga jika pada tahapan implementasi terdapat kesalahan maka tidak perlu mengulang dari awal, cukup untuk melakukan evaluasi terhadap kesalahan yang terjadi saja.

2.3 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Pada hakikatnya AHP memperhitungkan hal-hal yang bersifat kualitas dan kuantitatif. Konsepnya yaitu merubah nilai-nilai kualitatif menjadi nilai kuantitatif, sehingga keputusan yang diambil bisa lebih objektif (Afrianty, 2011).

2.3.1 Prinsip Kerja AHP

Prinsip kerja AHP adalah menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Menurut Saaty (1993), 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. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel lain.

Menurut Saaty (1980), terdapat tiga prinsip dalam memecahkan persoalan dengan AHP, yaitu:

1. Prinsip menyusun hirarki (*Decomposition*) adalah struktur masalah yang kompleks dibagi menjadi bagian-bagian hirarki. Tujuannya adalah untuk menguraikan tujuan umum menjadi tujuan khusus.
2. Prinsip menentukan prioritas (*Comparative Judgement*) maksudnya adalah prinsip yang dibangun untuk melakukan perbandingan berpasangan dari semua elemen yang ada dengan tujuan skala kepentingan relatif dari elemen. Penilaian menghasilkan skala penilaian yang berupa angka. Perbandingan berpasangan dalam bentuk matriks jika dikombinasikan akan menghasilkan prioritas.
3. Prinsip konsistensi logis (*Logical Consistency*) adalah rasio konsistensi yang diharapkan kurang dari 10 % ($CR < 0.1$).

Terdapat 4 aksioma yang terkandung dalam model AHP (Saaty, 1980) :

1. *Reciprocal Comparison* yaitu pengambilan keputusan harus dapat memuat perbandingan dan menyatakan preferensinya. Preferensi tersebut harus memenuhi syarat resiprokal yaitu apabila A lebih disukai daripada B dengan skala x , maka B lebih disukai daripada A dengan skala $1/x$.
2. *Homogeneity* yaitu preferensi seseorang harus dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau dengan kata lain elemen- elemennya dapat dibandingkan satu sama lainnya. Kalau aksioma ini tidak dipenuhi maka elemen- elemen yang dibandingkan tersebut tidak homogen dan harus dibentuk cluster (kelompok elemen) yang baru.
3. *Independence* yaitu preferensi dinyatakan dengan mengasumsikan bahwa kriteria tidak dipengaruhi oleh alternatif-alternatif yang ada melainkan oleh objektif keseluruhan. Ini menunjukkan bahwa pola ketergantungan dalam AHP

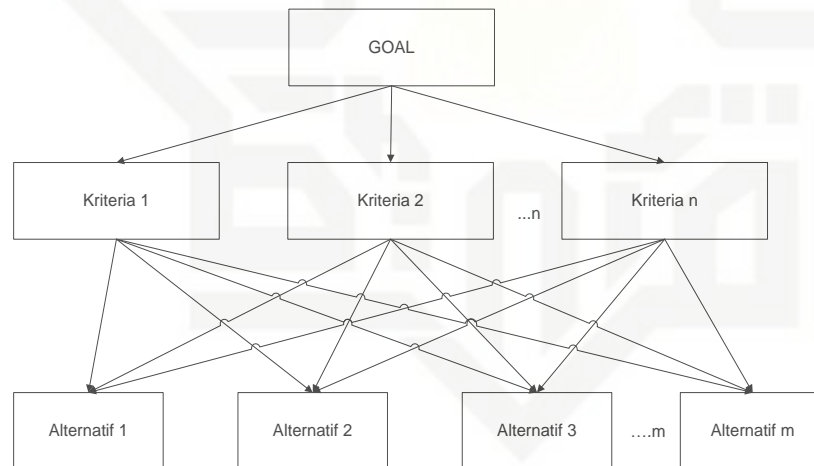
adalah searah, maksudnya perbandingan antara elemen-elemen dalam satu tingkat dipengaruhi atau tergantung oleh elemen-elemen pada tingkat di atasnya.

4. *Expectation* yaitu untuk tujuan pengambil keputusan. Struktur hirarki diasumsikan lengkap. Apabila asumsi ini tidak dipenuhi maka pengambil keputusan tidak memakai seluruh kriteria atau objektif yang tersedia atau diperlukan sehingga keputusan yang diambil dianggap tidak lengkap.

2.3.2 Langkah-langkah metode AHP

Adapun langkah-langkah dalam metode AHP adalah (Saaty, 1980):

1. Mendefinisikan masalah dan tujuan yang akan dicapai.
2. Mendefinisikan masalah dalam struktur hirarki. Diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan subtujuan-subtujuan, dan kemungkinan alternatif-alternatif pada tingkatan paling bawah.



Gambar 2. 3 Struktur Hirarki

3. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif tiap-tiap level (ukuran $n \times n$).
4. Dengan rumus $n(n-1)/2$ keputusan untuk mengembangkan matriks pada langkah 3. Kebalikan nilai matriks perbandingan mengikuti nilai tiap-tiap elemen

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.

matriks perbandingannya. Elemen matriks segitiga atas sebagai input dan elemen matriks segitiga bawah memiliki rumus :

$$a[j, i] = \frac{1}{a[i, j]}, \text{ untuk } i \neq j \text{ dan } a[i, j] = 1, \text{ dimana } i = 1, 2, \dots, n \dots \dots \dots (2.1)$$

Tabel 2. 1 Skala Penilaian AHP (Saaty, 1980)

Intensitas Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen menyumbangkan sama besar pada sifat itu
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada yang lainnya	Pengalaman dan pertimbangan sedikit menyokong satu elemen atas yang lainnya.
5	Elemen yang satu esensial atau sangat penting dari pada elemen yang lainnya	Pengalaman dan pertimbangan dengan kuat satu elemen atas elemen yang lainnya.
7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lainnya	Satu elemen dengan kuat disokong dan dominannya telah terlihat.
9	Satu elemen mutlak lebih penting dari pada elemen yang lainnya	Bukti yang menyokong elemen yang satu atas yang lainnya memiliki tingkat penegasan tertinggi.
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai tengah di antara dua pertimbangan yang berdekatan	Bila kompromi dibutuhkan.
kebalikan	Jika untuk aktifitas <i>i</i> mendapat satu angka bila dibandingkan dengan suatu aktifitas <i>j</i> , maka <i>j</i> mempunyai nilai kebalikannya bila dibandingkan dengan aktifitas <i>i</i>	

5. Menentukan nilai sintesis hirarki yang digunakan untuk menentukan bobot *eigenvector* (vektor prioritas) dari kriteria. Penghitungan vektor prioritas dengan cara menjumlahkan nilai setiap kolom dari matriks kriteria kemudian membagi setiap nilai sel dari kolom dengan total kolom untuk memperoleh normalisasi matriks, dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan dibagi *n*. Setiap

vektor prioritas kriteria akan dikalikan dengan setiap elemen pada tingkat hirarki terendah dan dijumlah sehingga diperoleh *eigenvalue* (nilai bobot prioritas).

6. Memeriksa konsistensi hirarki (*Consistent Ratio*).

Yang diukur dalam AHP adalah rasio konsistensi dengan melihat *index* konsistensi. Konsistensi yang diharapkan adalah yang mendekati sempurna, yaitu $CR < 0.1$ agar menghasilkan keputusan yang mendekati valid.

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

n = banyak kriteria atau subkriteria

CI = indeks konsisten (*consistence index*)

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(2.3)$$

Tabel 2. 2 Nilai *Random Index* (RI)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

Sumber: Saaty, 1980

7. Langkah ke-3 hingga ke-6 merupakan langkah untuk seluruh level dalam hirarki.

2.4 Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (F-AHP)

Metode AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang matematikawan di Universitas Pittsburgh Amerika Serikat sekitar tahun 1970. AHP digunakan karena sangat penting untuk formalisasi masalah yang kompleks dengan menggunakan struktur hirarki.

Kelemahan pada Metode AHP yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sikap subjektif yang lebih banyak oleh karena itu, dengan menggunakan pendekatan *Fuzzy* maka permasalahan terhadap kriteria bisa lebih di pandang secara objektif dan akurat. Ketidakpastian bilangan direpresentasikan dengan urutan skala. Untuk menentukan derajat keanggotaan pada Metode FAHP, digunakan aturan

fungsi dalam bentuk bilangan *Fuzzy* segitiga atau *Triangular Fuzzy Number* (TFN) yang disusun berdasarkan himpunan linguistik (Afrianty, 2011).

Bilangan *Triangular Fuzzy* merupakan teori himpunan fuzzy yang membantu dalam pengukuran yang berhubungan dengan penilaian subjektif manusia memakai bahasa atau linguistik. Inti dari fuzzy AHP terletak pada perbandingan berpasangan yang digambarkan dengan skala rasio yang berhubungan dengan skala *fuzzy*.

Menurut Chang (1996) yang dikutip oleh (Afrianty, 2011) mendefinisikan nilai intensitas AHP ke dalam skala *fuzzy* segitiga yaitu membagi tiap himpunan *fuzzy* dengan 2, kecuali untuk intensitas kepentingan 1. Skala *fuzzy* segitiga yang digunakan Chang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. 3 Skala nilai *fuzzy* segitiga (Chang, 1996) dikutip oleh (Afrianty, 2011)

Intensitas Kepentingan AHP	Himpunan Linguistik	Triangular Fuzzy Number (FTN)	Reciprocal (Kebalikan)
1	Perbandingan elemen yang sama (<i>just equaly</i>)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
2	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(1/2, 1, 3/2)	(2/3, 1, 2)
3	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya (<i>moderately important</i>)	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)
4	Pertengahan (<i>Intermediate</i>) elemen yang satu lebih cukup penting dari yang lainnya.	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
5	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain (<i>Strongly Important</i>)	(2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5, 1/2)
6	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)
7	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lainnya (<i>Very Strong</i>)	(3, 7/2, 4)	(1/4, 2/7, 1/3)

8	Pertengahan (Intermediate)	(7/2, 4, 9/2)	(2/9, 1/4, 2/7)
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya (Extremely Strong)	(4, 9/2, 9/2)	(2/9, 2/9, 1/4)

2.4.1 F-AHP Teori Chang (1996)

Chang (1996) memperkenalkan metode extent analysis untuk nilai sintesis pada perbandingan berpasangan pada fuzzy AHP. Adapun langkah-langkah penyelesaian F-AHP dari Chang adalah:

1. Membuat struktur hirarki masalah yang akan diselesaikan dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN (Tabel 2.3)
2. Menentukan nilai sintesis *Fuzzy* (Si) prioritas dengan rumus :

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \frac{1}{[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

- Si : nilai sintesis *fuzzy*
- $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$: menjumlahkan nilai sel pada kolom yang dimulai dari kolom 1 di setiap baris matriks
- j : kolom
- i : baris

Untuk memperoleh $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$, dilakukan operasi penjumlahan untuk keseluruhan bilangan triangular fuzzy dalam bentuk keputusan (n x m), sebagai berikut :

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana :

- $\sum_{j=1}^m l_j$: jumlah sel pada kolom pertama pada matriks (nilai lower)
- $\sum_{j=1}^m m_j$: jumlah sel pada kolom kedua matriks (nilai median)
- $\sum_{j=1}^m u_j$: jumlah sel pada kolom ketiga matriks (nilai upper)

Dan untuk memperoleh $\frac{1}{[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]}$, menambahkan operasi *fuzzy* dari M_{gi}^j (j= 1, 2, ..., m), sehingga

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.

$$\frac{1}{[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]} = \left(\frac{1}{\sum_{j=1}^m l_j \sum_{j=1}^m m_j \sum_{j=1}^m u_j} \right) \dots \dots \dots (2.6)$$

3. Jika hasil yang diperoleh pada setiap matrik fuzzy, $M_1 = (l_1, m_1, u_1) \geq M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ dapat didefinisikan sebagai nilai *vector*.

$$V(M_1 \geq M_2) = \sup[\min(\mu M_1(x), \min(\mu M_2(y))] \dots \dots \dots (2.7)$$

$$V(M_1 \geq M_2) = \begin{cases} 1 & , \text{if } m_1 \geq m_2 \\ 0 & , \text{if } l_2 \geq u_1 \\ \frac{l_2 - u_1}{(m_1 - u_1) - (m_2 - l_2)} & , \text{selain di atas} \end{cases} \dots \dots \dots (2.8)$$

4. Jika hasil nilai fuzzy lebih besar dari nilai k fuzzy, $M_i = (i=1, 2, 3, \dots, k)$ yang dapat ditentukan dengan menggunakan operasi max dan min sebagai berikut :

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_K) = V[(M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2) \text{ dan } \dots (M \geq M_i) \\ = \min V(M \geq M_1), \dots \dots \dots (2.9)$$

Dimana: V = nilai vektor

M = matriks nilai sintesis fuzzy

l = lower

m = median

u = upper

Sehingga diperoleh nilai ordinat (d')

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \dots \dots \dots (2.10)$$

dimana : S_i = nilai sintesis fuzzy satu

S_k = nilai sintesis fuzzy yang lainnya

untuk $k = 1, 2, \dots, n; k \neq i$, maka nilai vector bobot didefinisikan :

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d(A_n))^T \dots \dots \dots (2.11)$$

5. Normalisasi vector atau nilai prioritas kriteria yang telah diperoleh,

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \dots \dots \dots (2.12)$$

Dimana W adalah bilangan *non-fuzzy*.

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.

2.5 Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Provinsi Riau

Sesuai dengan Peraturan Menteri PU Nomor 08/PRT/M/2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pekerjaan Umum, Kementerian Pekerjaan Umum mempunyai tugas: menyelenggarakan urusan di bidang pekerjaan umum dalam pemerintahan untuk membantu Presiden dalam menyelenggarakan Pemerintahan Negara.

Fungsi dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang :

1. Perumusan, penetapan dan pelaksanaan kebijakan dibidang pekerjaan umum.
2. Pengelolaan barang milik / kekayaan Negara yang menjadi tanggung jawab Kementerian Pekerjaan Umum.
3. Pengawasan atas pelaksanaan tugas dilingkungan Kementerian Pekerjaan Umum.
4. Pelaksanaan bimbingan teknis dan *supervise* atas pelaksanaan urusan Kementerian Pekerjaan Umum di daerah.
5. Pelaksanaan kegiatan teknis berskala nasional.

Dinas pekerjaan Umum dan Penataan Ruang merupakan pelaksana pemerintah Provinsi yang dipimpin oleh seorang kepala dinas yang berada dibawah dan bertanggung jawab kepada walikota melalui sekretaris daerah.

Susunan organisasi dinas pekerjaan umum sesuai dengan pasal 6 peraturan daerah kota duma, yaitu terdiri dari:

1. Kepala Dinas.
2. Bagian Tata Usaha, yang membawahi:
 - a. Sub bagian administrasi dan umum;
 - b. Sub bagian program, evaluasi dan pelaporan.
3. Bidang Cipta Karya, yang membawahi:
 - a. Seksi pemukiman dan perumahan;
 - b. Seksi tata bangunan, tata ruang, dan pengawasan.

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.

4. Bidang Bina Marga, yang membawahi:
 - a. Seksi jalan dan jembatan;
 - b. Seksi pemeliharaan jalan dan jembatan.
5. Bidang Peralatan dan Pengujian, yang membawahi:
 - a. Seksi pemeliharaan dan perawatan alat;
 - b. Seksi laboratorium, pengujian dan survey.

UPT;

2.6 Tahapan dan Tata Cara Penyusunan Rencana Strategis Satuan Kerja Perangkat Daerah (Renstra SKPD)

Sesuai dengan Peraturan Menteri dalam Negeri (Permendagri) Nomor 54 Tahun 2010 Lampiran IV tentang Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2008 tentang Tahapan, Tatacara Penyusunan, Pengendalian dan Evaluasi Pelaksanaan Rencana Pembangunan Daerah, terdapat beberapa tahapan, yaitu :

- a. Persiapan Penyusunan Rancangan Renstra SKPD.
- b. Penyusunan Rancangan Renstra SKPD.
- c. Penyusunan Rancangan Akhir Renstra SKPD.
- d. Penetapan Renstra SKPD.

2.7 *Black Box*

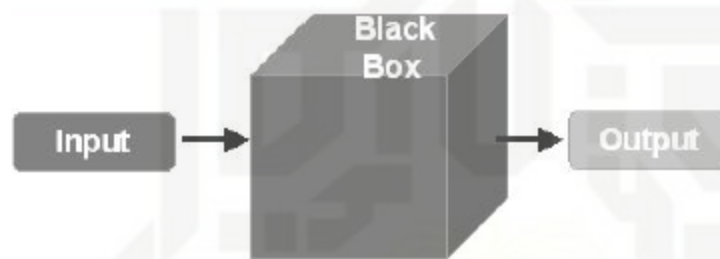
Black box testing adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Jadi dianalogikan seperti kita melihat suatu kotak hitam, kita hanya bisa melihat penampilan luarnya saja, tanpa tau ada apa dibalik bungkus hitam nya. Sama seperti pengujian *black box*, mengevaluasi hanya dari tampilan luarnya (*interface* nya), fungsionalitasnya tanpa mengetahui apa sesungguhnya yang terjadi dalam proses detilnya (hanya mengetahui input dan output).

Pengujian *Black Box* adalah metode pengujian perangkat lunak yang menguji fungsionalitas sistem yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja. Pengetahuan khusus dari kode sistem / struktur internal dan pengetahuan

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.

pemrograman pada umumnya tidak diperlukan. Uji kasus dibangun di sekitar spesifikasi dan persyaratan, yaitu sistem apa yang seharusnya dilakukan. Menggunakan deskripsi eksternal perangkat lunak, termasuk spesifikasi, persyaratan, dan desain untuk menurunkan uji kasus. Tes ini dapat menjadi fungsional atau non-fungsional, meskipun biasanya fungsional. Perancang uji memilih input yang valid dan tidak valid dan menentukan output yang benar. Tidak ada pengetahuan tentang struktur internal benda uji itu.



Gambar 2.4 Black Box

Metode uji dapat diterapkan pada semua tingkat pengujian perangkat lunak, unit, integrasi, fungsional, sistem dan penerimaan. Ini biasanya terdiri dari kebanyakan jika tidak semua pengujian pada tingkat yang lebih tinggi, tetapi juga bisa mendominasi unit testing juga.

Pengujian pada *Black Box* berusaha menemukan kesalahan seperti:

- a. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang.
- b. Kesalahan interface.
- c. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal.
- d. Kesalahan kinerja.
- e. Inisialisasi dan kesalahan terminasi.

Kelebihan *Black Box Testing* :

- a. Spesifikasi program dapat ditentukan di awal.
- b. Dapat digunakan untuk menilai konsistensi program.
- c. Testing dilakukan berdasarkan spesifikasi.
- d. Tidak perlu melihat kode program secara detail.
- e. Dapat memilih subset test secara efektif dan efisien.

- f. Dapat menemukan cacat.
- g. Memaksimalkan testing investmen.

Kekurangan *Black Box Testing* :

- a. Bila spesifikasi program yang dibuat kurang jelas dan ringkas, maka akan sulit membuat dokumentasi setepat mungkin.
- b. Tester tidak pernah yakin apakah PL tersebut benar – benar lulus uji.

2.8 *User Acceptance Test Skala likert*

Merupakan suatu skala psikometrik yang umum digunakan oleh kuesioner, dan merupakan skala yang paling banyak digunakan dalam riset berupa survey. Nama skala ini diambil dari nama Resis Likert, yang menerbitkan laporan dan menjelaskan penggunaannya menurut Alvin rasyid (2015). Pada saat responden menanggapi pertanyaan skala linkert menentukan tingkat persetujuan mereka terhadap suatu pernyataan dengan memilih salah satu jawaban.

2.9 Penelitian Terkait

Penelitian terkait merupakan salah satu dari beberapa sumber dalam pengumpulan data yang dapat dijadikan referensi dalam melakukan penelitian. Penelitian terkait didapat dari berbagai jurnal penelitian dan skripsi yang berkaitan penelitian yang akan dilakukan.

Penelitian yang dapat dijadikan referensi dalam penelitian ini adalah penelitian yang berhubungan dengan sistem pendukung keputusan, kelayakan proyek dan penelitian tentang metode *Fuzzy Analytical hierarchy Process*(F-AHP).

Tabel 2. 4 Penelitian Terkait

No	Peneliti	THN	Judul Penelitian	Metode	Kesimpulan
1	Adnyana, dkk	2016	Penerapan Metode <i>Fuzzy AHP</i> dalam Penentuan Sektor yang Berpengaruh terhadap Perekonomian Provinsi Bali	<i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process</i>	Pada penelitian ini disimpulkan bahwa menurut aktivitasnya komponen yang berkontribusi dominan pada

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.

No	Peneliti	THN	Judul Penelitian	Metode	Kesimpulan
					perekonomian Provinsi Bali adalah Sektor Tersier. Pada kelompok subsektor primer komponen yang berkontribusi dominan adalah pertanian dan kehutanan. Pada kelompok subsektor sekunder komponen yang berkontribusi dominan adalah industri pengolahan. Pada kelompok subsektor tersier komponen yang berkontribusi dominan adalah perdagangan, hotel dan restoran.
2	Santoso, dkk	2016	Aplikasi <i>Fuzzy Analytical Hierarchy</i> untuk Menentukan Prioritas Pengunjung Berkunjung ke Galeri	<i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process</i>	Pada penelitian ini didapatkan bahwa pada kriteria utama, kriteria barang (B) memiliki bobot prioritas paling tinggi yaitu sebesar 34,1%. Hal ini dapat diartikan bahwa responden menganggap kriteria utama barang adalah yang paling berpengaruh

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.

No	Peneliti	THN	Judul Penelitian	Metode	Kesimpulan
					dalam pertimbangan menentukan berkunjung ke galeri. Diikuti kriteria produk yang ditawarkan (P) sebesar 24,5%, kemudian suasana (S) sebesar 21,1%, dan yang terakhir lingkungan (L) sebesar 20,1%.
3	Taslim; Putra, Eko	2016	Penerapan Metoda <i>Fuzzy Analytical Hierarchy Proses</i> Untuk Pemberian Beasiswa (Studi Kasus Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning)	<i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process</i>	Dengan Menggunakan <i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process</i> maka prioritas dari penerima beasiswa dapat diproses lebih objektif dan cepat.
4	Andini, Titania Dwi; Adiyanti, Gilang Citra	2016	Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Guru Teladan Menggunakan Metode <i>Fuzzy-AHP</i>	<i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process</i>	Dengan metode <i>FUZZY-AHP</i> ini dapat dibangun sebuah sistem pengambilan keputusan untuk membantu menentukan penilaian guru teladan berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan sehingga bisa dilakukan proses perhitungan yang lebih efektif dan efisien.

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.

No	Peneliti	THN	Judul Penelitian	Metode	Kesimpulan
5	Setiawan, Erwin	2016	Penerapan Metode Fuzzy Ahp Dan <i>Analytic Rubric</i> Dalam Penilaian Kinerja Karyawan (Studi Kasus Pada PT. XYZ)	<i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process</i>	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu penyusunan penilaian kinerja karyawan pada PT. XYZ, dapat dilihat bahwa pembobotan kriteria pada setiap divisi (<i>Sales Officer, Instalation Officer, CS Officer</i>) di departemen <i>sales</i> berbeda satu sama lain, ini menjawab permasalahan di mana bobot penilaian kinerja sekarang ditetapkan berdasarkan tugas dan tanggung jawab dari divisi itu sendiri, misalkan pada divisi <i>Sales Officer</i> bobot lebih ditekankan pada pencapaian target dan kemampuan komunikasi, berbeda dengan divisi <i>Instalation Officer</i> yang bobotnya

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

No	Peneliti	THN	Judul Penelitian	Metode	Kesimpulan
					lebih ditekankan pada ketelitian kerja.
6	Jasril, dkk	2011	Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode <i>Fuzzy AHP</i> (F-AHP)	<i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process</i>	SPK Pemilihan karyawan terbaik menggunakan metode F-AHP telah berhasil dibangun untuk menghasilkan keputusan yang lebih objektif berupa daftar perankingan karyawan terbaik.