

PENGEMBANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PADA PENILAIAN KINERJA KARYAWAN DI UPT BANDAR UDARA ABDULRACHMAN SALEH MENGGUNAKAN METODE FAHP (*FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*)

Aditya Saputra¹, Imam Fahrur Rozi, ST., MT², Ely Setyo Astuti, ST., MT³

^{1,2}Teknik Informatika, Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

¹masadityasaputra@gmail.com, ²imam.rozi@polinema.ac.id, ³ely.setyo.astuti@polinema.ac.id

Abstrak

Kualitas sumber daya manusia merupakan salah satu faktor yang diperlukan untuk meningkatkan produktivitas kinerja suatu instansi. Oleh karena itu diperlukan sumber daya manusia yang mempunyai kompetensi tinggi karena keahlian atau kompetensi akan dapat mendukung peningkatan prestasi kerja karyawan. Penilaian kinerja dilakukan untuk mendapatkan bahan-bahan pertimbangan dalam pengembangan SDM. Penilaian kinerja karyawan di banyak instansi seperti di UPT Bandar Udara Abdulrachman Saleh Malang, dilakukan proses penilaian secara manual, perhitungan kinerja cenderung subyektif. Oleh karena itu dibutuhkan metode penilaian kinerja yang obyektif guna mendapatkan hasil yang lebih dapat dipertanggungjawabkan.

Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* merupakan metode yang cukup obyektif untuk proses penilaian berdasarkan hirarki kriteria yang digabungkan dengan konsep *fuzzy* sesuai kriteria penilaian kinerja pegawai. Konsep *fuzzy* digunakan untuk menentukan bobot kriteria berdasarkan pengalamandan penilaian manusia yang digambarkan sebagai sesuatu yang bersifat linguistik. Selain itu penilaian kinerja karyawan yang dilakukan dengan aplikasi ini dapat memberikan hasil cukup akurat, hal ini terbukti dengan pengujian yang telah dilakukan dari perbandingan perhitungan manual dan perhitungan sistem.

Kata Kunci: Penilaian Kinerja Karyawan, Fuzzy AHP, Sistem Pendukung Keputusan.

1. Pendahuluan

Kualitas sumber daya manusia merupakan salah satu faktor yang diperlukan untuk meningkatkan produktivitas kinerja suatu instansi. Oleh karena itu diperlukan sumber daya manusia yang mempunyai kompetensi tinggi karena keahlian atau kompetensi akan dapat mendukung peningkatan prestasi kerja karyawan.

Penilaian kinerja harus dilakukan secara adil, realistis, valid dan relevan dengan pekerjaan yang dikerjakan, selain itu harus bebas dari diskriminasi. Hal tersebut menjadi tantangan yang dihadapi oleh kebanyakan instansi/perusahaan saat melakukan penilaian kinerja pegawai.

Sistem yang dikembangkan dengan menggunakan berbagai macam metode, yang salah satunya adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP), selain itu AHP juga dapat diintegrasikan dengan konsep himpunan fuzzy. Fuzzy AHP merupakan salah satu metode pendukung keputusan yang populer dan telah handal dalam mengatasi 2 permasalahan pengukuran kinerja sesuai dengan kriteria yang diukur secara kualitatif dan kuantitatif. AHP digunakan karena sangat penting untuk formalisasi masalah yang kompleks dengan menggunakan struktur hirarki dan menggunakan perbandingan pair-wise. Penggunaan AHP untuk menentukan pembobotan prioritas alternatif yang berbeda dapat meningkatkan kinerja manusia.

Konsep fuzzy set dilakukan agar menyediakan hasil yang lebih nyata dan akurat karena seringkali pembobotan suatu kriteria bersifat subyektif. Model fuzzy linguistic mampu menerjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa verbal kedalam nilai numeric.

2. Landasan Teori

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Turban (2005) mendefinisikan pengambilan keputusan sebagai sebuah proses memilih tindakan (diantara berbagai alternatif) untuk mencapai suatu tujuan atau beberapa tujuan yang telah ditetapkan. Pengambilan keputusan ini dilakukan dengan pendekatan sistematis terhadap permasalahan melalui proses pengumpulan data menjadi informasi serta ditambah dengan faktor-faktor yang perlu di pertimbangkan dalam pengambilan keputusan.

2.2 Fuzzy Analytical Hierarchi Process (FAHP)

FAHP merupakan gabungan metode AHP dengan pendekatan konsep fuzzy (Raharjo dkk, 2002). F-AHP menutupi kelemahan yang terdapat pada AHP, yaitu permasalahan pada kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak. Ketidakpastian bilangan direpresantikan dengan urutan skala.

Langkah-langkah penyelesaian Fuzzy AHP sebagai berikut:

- Membuat struktur hierarki masalah yang akan diselesaikan dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN (*Triangular Fuzzy Number*).
- Menentukan nilai sintesis Fuzzy (S_i) prioritas dengan rumus:

$$S_i = \frac{\sum_{j=1}^m M_{gi}^j}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j} \dots \dots \dots (2.1)$$

- Menentukan nilai *vector* (V) dan nilai Ordinat *Defuzzifikasi* (d').
Dapat dilihat pada grafik nilai *vector* berikut:

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1, & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{if } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \dots \dots \dots (2.2) \end{cases}$$

Berikut perhitungannya

Pada perhitungan pencarian vektor berikut ini, kita membandingkan nilai sintesis m pada kriteria 1 (S_{iK1}) dan nilai sintesis m pada kriteria 2 (S_{iK2}). Jika nilai sintesis m pada kriteria 1 lebih besar dari nilai sintesis m pada kriteria 2 maka nilai vektor yang di peroleh adalah 1.

Setelah mendapatkan nilai vektor selanjutnya mendefinisikan nilai ordinat d' :

- $d'(VSK1) = \min(1, 1, 1, 1, 1) = 1$
- $d'(VSK2) = \min(0, 1, 1, 1, 1) = 0$
- $d'(VSK3) = \min(0, 0.569, 1, 1, 1) = 0$
- $d'(VSK4) = \min(0, 0, 1.359, 1, 1) = 0$
- $d'(VSK5) = \min(0, 0, 1.898, 1.552, 1) = 0$
- $d'(VSK6) = \min(0, 0, 0, 0, 0.333) = 0$

- Menghitung nilai bobot *vector fuzzy* (W')
Menghitung nilai bobot *vector fuzzy* (W')
Perhitungan nilai bobot *fuzzy* menggunakan persamaan rumus berikut:

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \dots \dots \dots (2.3)$$

yaitu mengumpulkan nilai ordinat yang telah diperoleh sebelumnya

$$W' = (1, 0, 0, 0, 0) \text{ dan } W' = I \dots \dots \dots (2.4)$$

- Normalisasi nilai bobot *vector fuzzy* (W)
Normalisasi nilai bobot *vector* diperoleh dengan persamaan rumus berikut:

$$W = (d'(A1), d'(A2), \dots, d'(An))^T \dots \dots \dots (2.5)$$

dimana tiap elemen bobot *vector* dibagi jumlah bobot *vector* itu sendiri dan jumlah bobot yang telah dinormalisasi akan bernilai 1. Normalisasi nilai bobot *vector fuzzy* kriteria sama dengan nilai bobot prioritas global yang menjadi tujuannya.

$$W = (1, 0, 0, 0, 0)^T \text{ dan } \sum W = I \dots \dots \dots (2.6)$$

Agar diperoleh skala yang bermanfaat ketika membandingkan dua elemen, diperlukan pengertian menyeluruh tentang elemen yang dibandingkan dan relevansinya terhadap variabel atau tujuan yang dipelajari, dalam penyusunan skala kepentingan, digunakan patokan skala saaty yang ditransformasikan pada *triangular fuzzy number* yang tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Penyelesaian skala saaty terhadap *Triangular Fuzzy Number*

No	Variable Linguistik	Nilai Perbandingan Saaty	TFN
1	Sama Penting	1	(1,1,1)
2	Sedikit Penting	3	(1,3,5)
3	Lebih Penting	5	(3,5,7)
4	Sangat Lebih Penting	7	(5,7,9)
5	Mutlak Lebih Penting	9	(7,9,9)

Sumber: Kusri, 2007:134

3. Analisis Dan Perancangan

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan suatu penjabaran mengenai komponen – komponen penyusun sistem dalam penelitian ini baik perangkat lunak maupun perangkat keras. Serta gambaran umum sistem yang akan berjalan.

3.2 Gambaran Umum Sistem

Sistem informasi penilaian kinerja karyawan digunakan untuk membantu proses penilaian kinerja karyawan di UPT Bandar Udara Abdulrachman Saleh Malang. Pada sistem ini admin memegang peranan penting dalam mengatur pembobotan kriteria, menentukan kriteria penilaian, pengelolaan data karyawan, menginputkan nilai kinerja karyawan. Sedangkan kepala bagian hanya berperan sebagai user dimana hanya dapat melihat hasil laporan dan data karyawan saja.

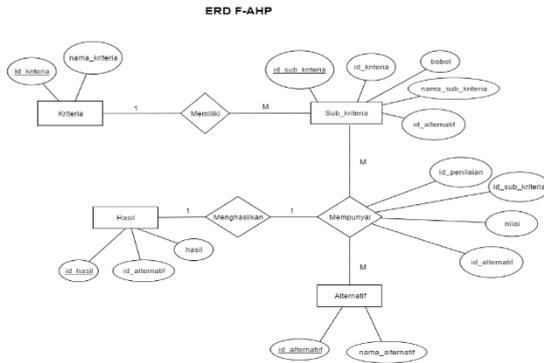
Perhitungan bobot dan hasil penilaian dihitung secara matematis dengan menggunakan metode FAHP. Sistem mengambil nilai dari matriks perbandingan kriteria dan subkriteria yang kemudian di hitung menggunakan metode AHP. Dalam menentukan ranking karyawan, dilakukan normalisasi terhadap nilai dan bobot menggunakan metode FAHP.

3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan suatu desain sistem sebagai gambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah yang dijadikan dalam satu kesatuan yang utuh.

3.3.1 Rancangan Database

Rancangan *database* adalah kegiatan membuat rancangan yang akan diolah digunakan dalam pengolahan data dan disimpan dalam database. Dalam rancangan ini direpresentasikan darimana data berasal dan atribut dari data tersebut.



Gambar 3.1 Entity-Relationship-Diagram

3.3.2 Perancangan Proses

a. DFD Level 0



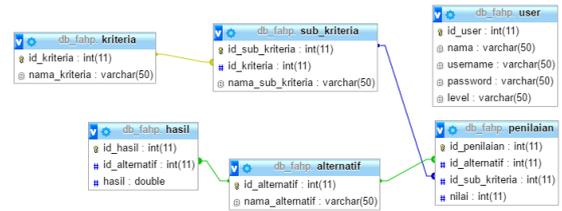
Gambar 3.3 DFD Level 0

DFD level 0 terdiri dari satu simbol proses untuk identifikasi sistem yang menggambarkan keseluruhan sistem dan satu entitas yang berinteraksi dengan sistem yaitu admin dan kepala instansi. Data yang masuk dari sistem ke entitas admin adalah validasi login, data kriteria, data perhitungan, dan data karyawan. Sedangkan data yang keluar dari entitas admin ke sistem adalah login, olah data kriteria, olah data perhitungan, dan olah data karyawan. Data yang masuk dari sistem ke entitas kepala bagian adalah data nilai dan laporan hasil penilaian. Sedangkan data yang keluar dari entitas kepala bagian ke sistem adalah olah data nilai dan melihat hasil penilaian.

4 Implementasi

4.1 Implementasi Database

Implementasi basis data merupakan hasil implementasi dari perancangan basis data sesuai perancangan yang telah dilakukan sebelumnya pada bab sebelumnya. Basis data yang dibuat diberi nama db_fahp. Gambar 4.1 merupakan hasil implementasi basis data yang dibangun menggunakan MySQL. Database db_fahp memiliki 6 tabel yaitu tabel alternatif, tabel hasil, tabel kriteria, tabel penilaian, dan tabel sub kriteria dan user.



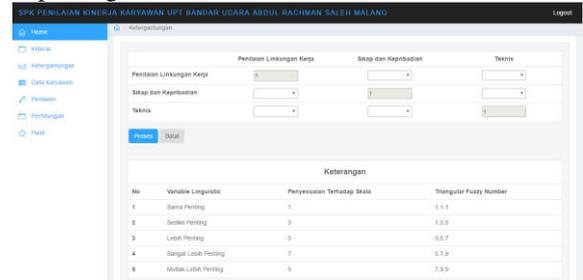
Gambar 4.1 Implementasi Database

4.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap penerapan atau pembuatan sistem berdasarkan rancangan yang di lakukan pada bab sebelumnya. Berikut merupakan Implementasi pada sistem yang telah di bangun.

1) Halaman Data Form Ketergantungan

Halaman data form ketergantungan atau perbandingan kriteria merupakan halaman pertama untuk menentukan bobot penilaian yang merupakan implementasi dari metode AHP. Admin melakukan perbandingan kriteria berdasarkan tingkat kepentingan antar kriteria



Gambar 4.3 Halaman Form Ketergantungan

2) Halaman Hasil

Halaman hasil penilaian menampilkan hasil perankingan karyawan keseluruhan.



Gambar 4.4 Halaman Hasil

5 Pengujian dan Pembahasan

5.1 Uji Coba Fungsional

Uji coba fungsional digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sesuai dengan yang kebutuhan pengguna. Uji coba ini dilakukan menggunakan blackbox. Uji coba fungsional dikatakan berhasil apabila fungsi yang ada pada sistem sesuai dengan yang diharapkan pengguna

5.2 Pengujian Manual

Untuk mengetahui validitas hasil perhitungan sistem, maka diperlukan pengujian sistem. Pengujian ini dilakukan dengan cara menghitung ketepatan perhitungan metode dengan bantuan pendukung aplikasi *Microsoft Excel*. Hasil dari pengujian manual menggunakan *Microsoft Excel* akan dicocokkan dengan hasil pengujian sistem. Pengujian

sistem diantaranya yaitu pengujian perhitungan metode F-AHP. Pada pengujian perhitungan metode FAHP digunakan data kriteria penilaian sejumlah 6 data sampel dari alternatif karyawan.

Secara umum, prosedur atau langkah-langkah dalam metode FAHP meliputi:

1) Menentukan Matriks Perbandingan

Setiap Kriteria dan subkriteria melakukan perbandingan matriks.

Tabel 2 Perbandingan Kriteria

	K1 (Penilaian Lingkungan Kerja)	K2 (Sikap dan Kepribadian)	K3 (Teknis)
K1	1	3	5
K2	0.2	1	3
K3	0.1428571	0.2	1

2) Normalisasi Nilai Perbandingan

Tabel 3 Fungsi keanggotaan skala linguistik

	K1 (Penilaian Lingkungan Kerja)			K2 (Sikap dan Kepribadian)			K3 (Teknis)		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U
K1	1	1	1	1	3	5	3	5	7
K2	0.2	0.33	1	1	1	1	1	3	5
K3	0.1428571	0.2	0.3	0.2	0.3	1	1	1	1
	L			M			U		
	5			9			13		
	2.2			4.34			7		
	1.3428			1.5333			2.333		
Jumlah	8.5428			14.866			22.333		

Setelah nilai jumlah baris dan kolom diperoleh, selanjutnya menggunakan persamaan (2.1) dan diperoleh nilai *syntesis fuzzy* masing-masing kriteria (SK_i) dimana $i=1,2,3,4$, sebagai berikut :

$$SK1 = (5,9,13) \times \left(\frac{1}{22.33}, \frac{1}{14.866}, \frac{1}{8.5428} \right) = (0.223880597, 0.605381, 1.52173913)$$

$$SK2 = (2.2,4.34,7) \times \left(\frac{1}{22.33}, \frac{1}{14.866}, \frac{1}{8.5428} \right) = (0.098507463, 0.29148, 0.819397993)$$

$$SK3 = (1.3428,1.533,2.33) \times \left(\frac{1}{22.33}, \frac{1}{14.866}, \frac{1}{8.5428} \right) = (0.060127932, 0.103139, 0.273132664)$$

Perhitungan nilai *syntesis fuzzy* diatas dapat disimpulkan pada Tabel 4

Tabel 4 Nilai *syntesis fuzzy*

	L	M	U
Penilaian	0.22388059	0.60538	1.5217391

Lingkungan Kerja			
Sikap dan Kepribadian	0.09850746	0.29148	0.8193979
Teknis	0.06012793	0.10313	0.2731326

3) Menentukan nilai vector dan nilai ordinat *Defuzzyfikasi*.

Menentukan nilai vector dan nilai ordinat *Defuzzyfikasi*.Selanjutnya melakukan normalisasi nilai *syntesis fuzzy* dengan menggunakan persamaan (2.2). Berdasarkan tabel 4 dan rumus diatas, maka diperoleh nilai vector dan nilai ordinat *defuzzyfikasi* dari masing-masing kriteria.

Kriteria 2 (K2), nilai vektornya adalah:

$$VSK2 \geq (VSK1, VSK3)$$

Karena nilai $m_1 \geq m_2$ dan nilai $u_2 \geq l_1$, maka nilai $VSK2 \geq VSK1$ berdasarkan rumus diatas adalah

$$= \frac{0.22388057 - 0.819397993}{(0.2914 - 0.8193) - (0.6053 - 0.22388)} = 0.65483$$

Sedangkan nilai $VSK2 \geq VSK3$ adalah 1. Sehingga diperoleh nilai ordinat, hasil d' berdasarkan tabel 5 untuk seluruh kriteria.

Tabel 5 Normalisasi nilai *syntesis fuzzy*

K1	VSK1 >= VSK2 1	VSK1 >= VSK3 1	D' = 1
K2	VSK2 >= VSK1 0.654832993	VSK2 >= VSK3 1	D' = 0.654832993
K3	VSK3 >= VSK1 0.089306589	VSK3 >= VSK2 0.481106212	D' = 0.089306589

Berdasarkan nilai ordinat K1, K2, dan K3 maka nilai bobot vector dapat ditentukan sebagai berikut :

$$W' = (1, 0.654832993, 0.089306589)^T$$

$$\sum W = 1.744139581.$$

Berikut hasil normalisasi nilai *defuzzyfikasi*. Dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 nilai ordinat *defuzzyfikasi*

Jenis Kriteria	Nilai Minimal	Total
Penilaian Lingkungan Kerja	1	1.7438
Sikap dan Kepribadian	0.65457	
Teknis	0.08923	

4) Normalisasi nilai bobot vector *fuzzy*

persamaan (2.6). Dimana tiap elemen bobot vektor dibagi jumlah bobot vektor itu sendiri .dimana jumlah bobot yang telah dinormalisasi akan bernilai 1. Normalisasi nilai bobot vektor *fuzzy* kriteria sama dengan nilai bobot prioritas global yang menjadi tujuanya.

$$W_{local} = (0.573348607, 0.375447584, 0.051203808)^T$$

$$\sum W_{local} = 1$$

Sehingga bobot kriteria lokal yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 5.7

Tabel 5.7 Nilai bobot lokal

Jenis Kriteria	Normalisasi Bobot
Penilaian Lingkungan Kerja	0.573348607
Sikap dan Kepribadian	0.375447584
Teknis	0.051203808

5) Normalisasi Setiap Alternatif

Berikut merupakan Proses normalisasi antara nilai bobot lokal kriteria dengan nilai setiap alternatif. Dimana langkah-langkah penyelesaian alternatif sama dengan langkah penyelesaian pada kriteria. Hasil normalisasi nilai alternatif dapat dilihat pada tabel 5.8

Tabel 5.8 Normalisasi nilai alternatif

Rang king	Global	K1	K2	K3	Bobot Global
	Bobot	0.5733486	0.37544758	0.051203808	
1	ARNOLD FERNANDO H	0.183823529	0.161972	0.179856115	0.175416215
2	ANTON DESIP	0.175416215	0.175416215	0.175416215	0.175416215
3	AGUS EDI SUTISNA	0.169117647	0.169014	0.158273381	0.168523497
4	ANDANTINO NETTOR	0.161764706	0.169014	0.179856115	0.165412817
5	ABHI BUTHI DHAGSINA	0.154411765	0.169014	0.172661871	0.160828645
6	AGUS TRI PURNOMO	0.154411765	0.169014	0.158273381	0.1600919

5.3 Pembahasan

Pembahasan bertujuan untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil uji coba sistem pendukung keputusan penentuan tunjangan kinerja yang telah dilakukan.

5.3.1 Pembahasan Hasil

Hasil dari sistem akan dibandingkan dengan hasil perhitungan manual perusahaan. Pengujian dilakukan menggunakan 6 sampel data uji. Dari ke-6 sample diketahui bahwa semua data yang telah diuji telah sesuai yang diharapkan. Berikut merupakan pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 5.9

Tabel 5.9 Perbandingan Hasil Manual Dan Sistem

No.	Nama Karyawan	Ranking Sistem	Ranking Perusahaan	Keterangan
1.	ARNOLD FERNANDO H	1	1	Sesuai
2.	ANTON DESIP	2	2	Sesuai
3.	AGUS EDI SUTISNA	3	3	Sesuai
4.	ANDANTINO NETTOR	4	4	Sesuai
5.	ABHI BUTHI DHAGSINA	5	5	Sesuai
6.	AGUS TRI PURNOMO	6	6	Sesuai

Berdasarkan perbandingan pengujian manual dan pengujian sistem menggunakan metode FAHP diperoleh hasil poin yang sama. Sehingga implementasi metode FAHP pada sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan ini sesuai dengan yang diharapkan.

6 Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh penulis pada pengembangan sistem informasi penilaian kinerja karyawan menggunakan metode FAHP, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem ini telah berhasil menerapkan metode FAHP untuk penilaian kinerja karyawan pada UPT Bandar Udara Abdulrachman Saleh Malang.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perancangan sistem telah menghasilkan sistem yang dapat membantu penilaian kinerja karyawan dengan *output* perankingan karyawan secara otomatis dan hasil penilaian menjadi lebih obyektif.
3. Hasil pengujian dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu pengujian validasi sesuai dengan yang diharapkan.

6.2 Saran

Sistem ini dapat dikembangkan menggunakan penggabungan metode lain dalam menentukan pembobotan dan perankingan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

Daftar Pustaka:

- Dessler, Gary, 1997, Manajemen Sumber Daya Manusia. Edisi ke-7, Alih bahasa, Jilid 1 & Jilid 2, Prenhallindo, Jakarta.
- Gomes, Faustino Cardoso, 1995, Manajemen Sumber Daya Manusia, Andi Offset, Yogyakarta.
- Handoko, Hani, 1996, Manajemen Personalialia dan Sumber Daya Manusia, BPFE, Yogyakarta.
- Kusrini. (2007). Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Andi. Yogyakarta.
- Mursidi. 2009. Pengaruh Pendidikan Dan Pelatihan Terhadap Kinerja Karyawan. Jurnal Teknik Industri. 10(2):120–127.
- Saaty, T.L. (1993). Decision Making for Leader: The Analytical Hierarchy Process for Decision in Complex World, Prentice Hall Coy: Ltd, Pittsburgh
- Suryadi, K, dan Ramadhani, M. A. 1998. Sistem Pendukung Keputusan Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengambilan. Bandung.
- Turban, E., Jay, E. A. 2005. *Decision Support System and Intelligent System* (Versi bahasa Indonesia), Edisi ke-7. Andi Offset. Yogyakarta
- Turban , Efraim & Aronson, Jay E. 2001. *Decision Support Systems and Intelligent Systems. 6th edition*. Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.