

Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Framework Laravel (Studi Kasus : Institut Sains & Teknologi Akprind Yogyakarta)

Erna Kumalasari Nurnawati

Teknik Informatika Institut Sains Dan Teknologi Akprind
ernakumaladzilhaq@gmail.com

Abstract

Outstanding Student Selection is one of the activities which is held once every year in AKPRIND Institute of Science & Technology Yogyakarta. The first winner will be sent to the Kopertis level. Outstanding Student Selection process that has lasted still not use computerized system. One of the systems that can be applied is the decision support system with a method and a tool. The method that implemented in this system is Analytical Hierarchy Process (AHP) method. This method chosen because it can break a complex problem into sub-sub problems and arrange it to an hierarchy. The tool that used in this system is Laravel framework. This Decision Support System in Outstanding Student Selection can help Administration of Student and Alumnus Bureau with the result of the calculation that applying AHP method and the result of the calculation that applying Mawapres Sarjana 2015 guide. Decision Support System in Outstanding Student Selection is a system that could support the decision making process. This system is expected to make the decision making process more easy and faster.

Keywords : *Decision Support System, Analytical Hierarchy Process (AHP), Outstanding Student Selection, Laravel Framework.*

PENDAHULUAN

Pemilihan Mahasiswa Berprestasi (Mawapres) adalah kegiatan yang dilaksanakan setiap setahun sekali oleh Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta. Mahasiswa berprestasi yang meraih peringkat pertama dalam pemilihan akan mewakili institut di tingkat Kopertis. Menurut Panduan Mawapres Sarjana 2015 yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (2015), pengertian Mawapres adalah mahasiswa yang berhasil mencapai prestasi tinggi, baik kurikuler, kokurikuler, maupun ekstrakurikuler sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Kriteria atau komponen yang dinilai berdasarkan Panduan Mawapres

Sarjana 2015 adalah IP Kumulatif, karya tulis ilmiah, prestasi, dan bahasa Inggris.

Pemilihan Mawapres yang dilakukan di Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta telah berjalan dengan baik setiap tahunnya, namun belum ada sistem yang mendukung baik untuk menampung maupun mengolah data pemilihan Mawapres yang ada. Sistem terkomputerisasi tentunya dapat membantu kegiatan pemilihan Mawapres di Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta. Dengan adanya sebuah sistem maka data menjadi terintegrasi serta dapat diolah lebih lanjut. Salah satu sistem terkomputerisasi yang dapat diterapkan adalah sistem pendukung keputusan (SPK).

Sistem pendukung keputusan tersebut dapat lebih bekerja maksimal jika didukung dengan

sebuah metode. Metode yang diterapkan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Seperti dikatakan Syaifullah, AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki (Syaifullah, 2010). Keberadaan hierarki memungkinkan dipecahnya masalah kompleks atau tidak terstruktur dalam sub-sub masalah, lalu menyusunnya menjadi suatu bentuk hierarki (Saaty, 2012).

Penerapan metode AHP pada sistem pendukung keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi tentunya membutuhkan sebuah alat atau *tools*. Alat yang digunakan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan ini adalah *framework* Laravel. Dengan menggunakan *framework* Laravel maka sistem pendukung keputusan berbasis *web* dapat dibangun. Sistem pendukung keputusan yang berbasis *web* ini dipilih karena tidak terbatas ruang dan waktu serta membuat pekerjaan lebih efektif dan efisien. Selain itu, tersedianya beragam perangkat seperti komputer dan *smartphone* dapat dimanfaatkan untuk mengakses sistem pendukung keputusan tersebut sehingga akses dan proses pengumpulan data menjadi lebih mudah.

Permasalahan yang telah diuraikan di atas perlu disiasati sehingga pengambilan keputusan dalam pemilihan mahasiswa berprestasi dapat lebih optimal. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk membuat Penerapan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan *Framework* Laravel (Studi Kasus : Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta). Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini diharapkan kualitas keputusan meningkat, serta proses pengambilan keputusan menjadi lebih hemat, mudah dan cepat.

TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan sistem pendukung keputusan ini adalah menganalisis kebutuhan pada proses pengambilan keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi di Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta dan menerapkan metode AHP pada sistem pendukung keputusan berbasis *web* dengan menggunakan *framework* Laravel.

KONTRIBUSI PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi:

1. Memberikan informasi yang dapat membantu para pengambil keputusan dalam memilih mahasiswa berprestasi.
2. Meningkatkan kualitas pengelolaan kegiatan pemilihan Mawapres Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.

3. Pengelola pemilihan Mawapres dapat menghemat biaya (*paperless*), waktu, dan tenaga.
4. Memberikan kemudahan bagi mahasiswa berprestasi dalam melakukan proses pendaftaran.
5. Memberikan kemudahan dalam pengaksesan karena sistem pendukung keputusan berbasis *web* ini dapat diakses di mana saja dan kapan saja

TINJAUAN PUSTAKA

Asfi dan Sari (2010) membuat sistem penunjang keputusan yang digunakan dalam seleksi mahasiswa berprestasi dengan menggunakan metode AHP. Objek dari penelitian ini adalah mahasiswa STMIK CIC Cirebon. Kriteria atau komponen penilaian yang digunakan pada penelitian ini adalah Indeks Prestasi Kumulatif, karya tulis ilmiah, kegiatan ko dan ekstrakurikuler, kemampuan berbahasa Inggris/Asing, dan kepribadian. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Microsoft Visual Basic. Pada penelitian ini data mahasiswa dan data penilaian dimasukkan secara langsung ke sistem namun data dimasukkan oleh admin.

Sari, dkk (2014) membuat sistem pendukung keputusan yang digunakan dalam pemilihan mahasiswa berprestasi dengan menggunakan metode AHP. Objek dari penelitian ini adalah mahasiswa Politeknik Unggulan Sragen "YAPENAS". Kriteria atau komponen penilaian yang digunakan pada penelitian ini adalah IPK, karya tulis, ekstrakurikuler, bahasa Inggris, dan kepribadian. Sistem pendukung keputusan yang dibangun pada penelitian ini adalah sistem pendukung keputusan berbasis *web*. Data mahasiswa yang digunakan sebagai sampel adalah sepuluh data mahasiswa Politeknik Unggulan Sragen "YAPENAS" dan data mahasiswa tersebut adalah data yang sudah berupa hasil penilaian yang langsung dimasukkan ke dalam *database* (tanpa melalui proses pendaftaran dan penilaian *online*). Penelitian ini juga tidak menggunakan data mahasiswa dari *database* akademik pihak kampus, belum multi user (yang dapat mengakses sistem hanya admin saja), dan belum menyediakan perhitungan konsistensi.

Murti (2014) membuat sistem pendukung keputusan yang digunakan dalam pemilihan siswa atau siswi terbaik di SMA Masehi 1 PSAK Semarang dengan menggunakan metode AHP. Objek dari penelitian ini adalah siswa SMA Masehi 1 PSAK Semarang. Kriteria atau komponen penilaian yang digunakan pada penelitian ini adalah nilai siswa, sikap siswa, dan keaktifan siswa. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Microsoft Visual Basic 2008 dan untuk pengelolaan *database* penelitian ini menggunakan SQL Server.

Perbedaan sistem pendukung keputusan ini dengan referensi yang telah disebutkan adalah objek yang digunakan yakni mahasiswa Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, alat yang digunakan untuk membangun *web* yakni *framework* Laravel, alat yang digunakan untuk mengatur tampilan *web* yakni Bootstrap, pengelolaan *database* yakni menggunakan MySQL, kriteria mahasiswa berprestasi yang digunakan yakni berdasarkan panduan Mawapres Sarjana 2015 (IP Kumulatif, karya tulis ilmiah, prestasi, dan bahasa Inggris), proses pendaftaran peserta pemilihan Mawapres dan proses penilaian dapat dilakukan secara *online*, serta aktivitas pemilihan MAWAPRES dapat terekam secara historis.

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah sistem pendukung berbasis komputer bagi para pengambil keputusan manajemen yang menangani masalah-masalah tidak terstruktur. Decision Support System (DSS) dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. (Turban, dkk, 2005)

Metode AHP

AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki. (Syaifulallah, 2010)

Menurut Saaty(2012), langkah dalam pengambilan keputusan dengan metode AHP adalah sebagai berikut:

1. Membuat hierarki

Sistem yang kompleks bisa dipahami dengan memecahnya menjadi elemen-elemen pendukung, menyusun elemen secara hierarki dan menggabungkannya atau mensintesisnya.
2. Penilaian kriteria dan alternatif

Kriteria dan alternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan. Menurut Saaty, untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty bisa diukur menggunakan Tabel 1.sebagai berikut.

Tabel 1. Skala Penilaian Perbandingan Pasangan

Sumber : Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (Saaty, 2012)

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang

	lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen 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
Kebalikan	Jika aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka i memiliki nilai kebalikannya dibandingkan dengan i

3. *Synthesis of priority* (menentukan prioritas)

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

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama, objek-objek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, menyangkut tingkat hubungan antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

Prosedur atau langkah-langkahdalammetode AHP meliputi (Saaty,2012) :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi. Penyusunan hierarki adalah dengan menetapkan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas.
2. Menentukan prioritas elemen

Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen lainnya.
3. Sintesis

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan di sintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas.
4. Mengukur konsistensi

Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah.
5. Hitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus :

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / n$$

- di mana n = banyaknya elemen
- Hitung Rasio Konsistensi / *Consistency Ratio* (CR) dengan rumus :

$$CR = CI / RC$$

dimana CR = *Consistency Ratio*
 CI = *Consistency Index*
 IR = *Indeks Random Consistency*

- Memeriksa konsistensi hierarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data *judgement* harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0,1 maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar. Berikut daftar Indeks Random Konsistensi (IR)

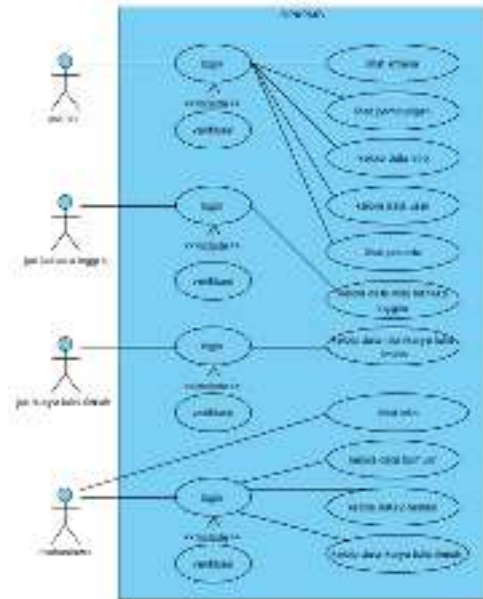
Tabel 2. Daftar Indeks Random Konsistensi (IR)

Sumber : Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (Saaty,2012)

Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0,00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.59

Use Case Diagram

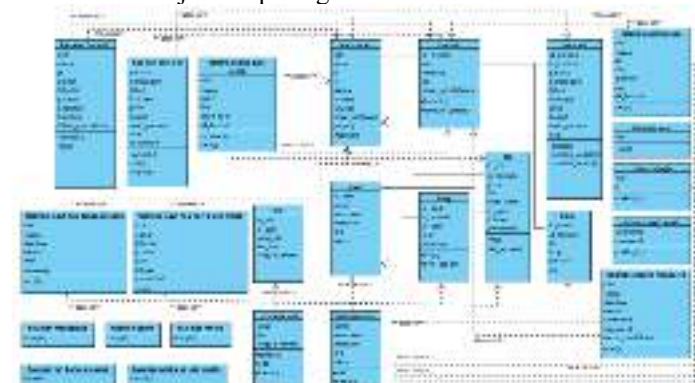
Use case diagram adalah diagram yang menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara *actor* dengan sistem. *Use case diagram* Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi (SPKPMB) adalah diagram yang menggambarkan interaksi *actor* yakni admin, juri bahasa inggris, juri karya tulis ilmiah, dan mahasiswa dengan sistem. *Use case diagram* SPKPMB ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 : Use Case Diagram

Class Diagram

Class Diagram adalah diagram yang menggambarkan struktur dari sebuah sistem. *Class Diagram* terdiri dari beberapa *class* yang di dalamnya terdapat *attribute* dan *operation*. *Attribute* adalah sesuatu yang dimiliki oleh *class* tersebut, sedangkan *operation* adalah sesuatu yang dapat dilakukan oleh *class* tersebut. *Class diagram* SPKPMB ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2 : Class Diagram

PEMBAHASAN

Proses Perhitungan Kriteria

Proses perhitungan kriteria ini mulai dari perbandingan berpasangan, matriks perbandingan berpasangan, matriks normalisasi, sampai dengan prioritas dan konsistensi. Kriteria pada sistem ini terdiri dari karya tulis ilmiah, bahasa Inggris, prestasi dan IPK. Tampilan prioritas dan konsistensi kriteria ditunjukkan pada gambar 3 berikut ini.

Prioritas dan Konsistensi Sub Kriteria	
Baik	1
Cukup	0,5
Kurang	0,25

Gambar 3 : Prioritas dan Konsistensi Kriteria

Proses Perhitungan Sub Kriteria Karya Tulis Ilmiah

Proses perhitungan sub kriteria karya tulis ilmiah ini mulai dari perbandingan berpasangan, matriks perbandingan berpasangan, matriks normalisasi, sampai dengan prioritas dan konsistensi. Sub kriteria karya tulis pada sistem ini terdiri dari baik, cukup, kurang. Tampilan prioritas dan konsistensi sub kriteria karya tulis ilmiah ditunjukkan pada gambar 4 berikut ini.

Prioritas dan Konsistensi Sub Kriteria Karya Tulis Ilmiah	
Baik	1
Cukup	0,5
Kurang	0,25

Gambar 4 : Prioritas dan Konsistensi Sub Kriteria Karya Tulis Ilmiah

Proses Perhitungan Sub Kriteria Bahasa Inggris

Proses perhitungan sub kriteria bahasa Inggris ini mulai dari perbandingan berpasangan, matriks perbandingan berpasangan, matriks normalisasi, sampai dengan prioritas dan konsistensi. Sub kriteria bahasa Inggris pada sistem ini terdiri dari baik, cukup, kurang, sangat kurang. Tampilan prioritas dan konsistensi sub kriteria bahasa Inggris ditunjukkan pada gambar 5 berikut ini.

Prioritas dan Konsistensi Sub Kriteria Bahasa Inggris	
Baik	1
Cukup	0,5
Kurang	0,25
Sangat Kurang	0,125

Gambar 5 : Prioritas dan Konsistensi Sub Kriteria Bahasa Inggris

Proses Perhitungan Sub Kriteria Prestasi

Proses perhitungan sub kriteria prestasi ini mulai dari perbandingan berpasangan, matriks perbandingan berpasangan, matriks normalisasi, sampai dengan prioritas dan konsistensi. Sub kriteria prestasi pada sistem ini terdiri dari baik, cukup, kurang, sangat kurang. Tampilan prioritas

dan konsistensi sub kriteria prestasi ditunjukkan pada gambar 6 berikut ini.

Prioritas dan Konsistensi Sub Kriteria Prestasi	
Baik	1
Cukup	0,5
Kurang	0,25

Gambar 6 : Prioritas dan Konsistensi Sub Kriteria Prestasi

Proses Perhitungan Sub Kriteria IPK

Proses perhitungan sub kriteria IPK ini mulai dari perbandingan berpasangan, matriks perbandingan berpasangan, matriks normalisasi, sampai dengan prioritas dan konsistensi. Sub kriteria IPK pada sistem ini terdiri dari baik, cukup, kurang. Tampilan prioritas dan konsistensi sub kriteria IPK ditunjukkan pada gambar 7 berikut ini.

Prioritas dan Konsistensi Sub Kriteria IPK	
Baik	1
Cukup	0,5
Kurang	0,25

Gambar 7 : Prioritas dan Konsistensi Sub Kriteria IPK

Proses Perhitungan AHP

Proses perhitungan AHP ini merupakan proses perhitungan AHP yakni dimana nilai murni dari tabel murni yang ada pada database dihitung dengan menggunakan metode AHP. Tahap pertama adalah perhitungan nilai, tahap kedua adalah konversi dari nilai ke dalam sub kriteria, dan tahap yang terakhir adalah proses perhitungan ahp itu sendiri di mana nilai prioritas kriteria dikalikan dengan nilai prioritas sub kriteria. Tampilan perhitungan AHP ditunjukkan pada gambar 8 berikut ini.

Kriteria	Sub Kriteria	Nilai	Sub Kriteria	Nilai	Nilai
Karya Tulis Ilmiah	Baik	1	Cukup	0,5	0,333
	Cukup	0,5	Kurang	0,25	0,167
	Kurang	0,25	Sangat Kurang	0,125	0,083
Bahasa Inggris	Baik	1	Cukup	0,5	0,333
	Cukup	0,5	Kurang	0,25	0,167
	Kurang	0,25	Sangat Kurang	0,125	0,083
Prestasi	Baik	1	Cukup	0,5	0,333
	Cukup	0,5	Kurang	0,25	0,167
	Kurang	0,25	Sangat Kurang	0,125	0,083
IPK	Baik	1	Cukup	0,5	0,333
	Cukup	0,5	Kurang	0,25	0,167
	Kurang	0,25	Sangat Kurang	0,125	0,083

Kriteria	Sub-kriteria	Nilai	Bobot	Ranking
K1	K1.1	0.1	0.1	1
	K1.2	0.1	0.1	1
K2	K2.1	0.1	0.1	1
	K2.2	0.1	0.1	1
K3	K3.1	0.1	0.1	1
	K3.2	0.1	0.1	1

Gambar 8 : Perhitungan AHP

Proses Perhitungan Dikti

Proses perhitungan Dikti ini merupakan proses perhitungan yakni dimana nilai murni dari tabel murni yang ada pada *database* dihitung dengan menggunakan perhitungan Dikti berdasarkan panduan Mawapres Sarjana 2015. Tampilan perhitungan Dikti ditunjukkan pada gambar 9 berikut ini.

Kriteria	Sub-kriteria	Nilai	Bobot	Ranking
K1	K1.1	0.1	0.1	1
	K1.2	0.1	0.1	1
K2	K2.1	0.1	0.1	1
	K2.2	0.1	0.1	1
K3	K3.1	0.1	0.1	1
	K3.2	0.1	0.1	1

Gambar 9 : Perhitungan Dikti

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem pendukung keputusan ini telah berhasil menganalisis dan menghitung data pemilihan Mawapres di Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta dari tahun 2011 – 2015 dengan menerapkan metode AHP dan Dikti. Setelah dibandingkan dengan

perhitungan Dikti, prosentase ketepatan perhitungan dengan menerapkan metode AHP pada kasus ini adalah sebesar 60%.

2. Sistem pendukung keputusan berbasis *web* ini telah berhasil dibuat dengan menerapkan metode AHP dan menggunakan *framework* Laravel.
3. Pengembangan penelitian ini masih dapat dilakukan dalam hal sebagai berikut Pemberian fitur lupa password, pengembangan sistem dengan ditambahkan panduan Mawapres Diploma 3 dan ditambahkan *webservice* yang terkoneksi dengan *server database* akademik Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Pembelajaran Dan Kemahasiswaan Kementerian Riset, Teknologi Dan Pendidikan Tinggi, 8 Mei 2015, Panduan Mawapres Sarjana 2015, <http://mawapres.dikti.go.id/file/pendukung/2015/PANDUAN%20MAWAPRES%20SARJANA%202015.pdf>

Saty, L.T., 2012, Decision Making for Leaders, The Analytical Hierarchy Process for Decision in Complex World, RWS Publications

Syaifulah, 11 Mei 2015, Pengenalan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process), <https://syaiyullah08.files.wordpress.com/2010/02/pengenalan-analytical-hierarchy-process.pdf>

Turban, E., Aronson, J. E., Liang, T. P., 2005, Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas, ANDI, Yogyakarta