

PENERAPAN ANALYTIC NETWORK PROCESS (ANP) PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Prind Triajeng Pungkasanti ¹
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Universitas Semarang
e-mail : ¹ prind@usm.ac.id

Titis Handayani ²
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Universitas Semarang
e-mail : ² titis@usm.ac.id

Abstract – Technology as a learning material will impact students impact in the future, in certain and details lesson material. Decision Support System teach how to solve the problems with algorithm methods application. One of them is Analytic Network Process (ANP). ANP is a complex methods with various stages in solving problems. ANP is difficult to understand in conventional way. Furthermore, this research aimed to solve the problems by create experimental tool called ANP application.

Keyword : Analytic Network Process (ANP), Decision Support System

I. PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi sebagai media bahan ajar membawa pengaruh yang sangat signifikan terhadap penangkapan materi dan pemahaman akan materi perkuliahan yang disampaikan. Hal ini sangat tepat untuk diterapkan pada matakuliah yang memiliki tingkat kesulitan yang tinggi dan kompleks.

Salah satu materi yang memiliki tingkat kesulitan yang tinggi dan kompleks adalah matakuliah Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Matakuliah ini tergolong matakuliah yang sulit dipahami oleh mahasiswa karena penerapan metode algoritma dalam penyelesaian masalah. Banyak algoritma yang digunakan dalam penyelesaian masalah yang ada pada SPK, salah satunya adalah algoritma Analytic Network Process (ANP).

ANP merupakan salah satu metode yang rumit dan kompleks karena metode ini memiliki banyak tahapan untuk hasil akhirnya.

Karena ANP adalah teori umum pengukuran relative yang digunakan untuk menurunkan rasio prioritas komposit dari skala rasio individu yang mencerminkan pengukuran relative dari pengaruh elemen-elemen yang saling berinteraksi berkenaan dengan kriteria kontrol (Saaty, 2005a). ANP merupakan teori matematika yang memungkinkan seseorang untuk melakukan dependence dan feedback secara sistematis yang dapat menangkap dan mengkombinasikan faktor-faktor tangible dan intangible (Aziz, 2003).

Hal inilah yang membuat mahasiswa merasa kesulitan dalam memahami tahapan ANP apabila penjelasan metode ini hanya menggunakan penjelasan secara konvensional. Oleh sebab itu, peneliti ingin membuat Aplikasi Analytic Network Process (ANP) pada Sistem Pendukung Keputusan, diharapkan aplikasi bahan ajar ini dapat membantu dan memudahkan mahasiswa mengerti dan memahami penerapan ANP dalam penyelesaian masalah dan menghasilkan informasi sebagai pendukung keputusan.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) merupakan suatu pendekatan (atau metodologi) untuk mendukung pengambilan keputusan. DSS menggunakan Computer Base Information System (CBIS) yang fleksibel, interaktif, dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi bagi masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur (Turban et al., 2005).

- Ada beberapa karakteristik dalam SPK menurut Laudon dan Laudon (1998), yaitu:
- SPK menawarkan keluwesan, kemudahan beradaptasi, dan tanggapan yang cepat.
- Memungkinkan pemakai memulai dan mengendalikan masukan dan keluaran.
- Dapat dioperasikan dengan sedikit atau tanpa bantuan pemrograman profesional.
- Menyediakan dukungan untuk keputusan dan permasalahan yang solusinya tidak dapat ditentukan di depan.
- Menggunakan analisis data dan perangkat pemodelan yang canggih.

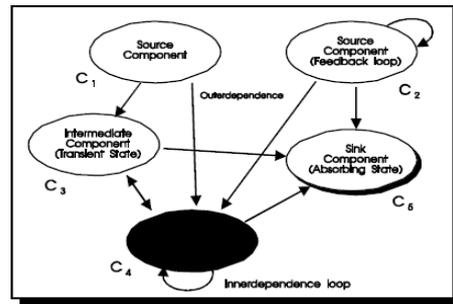
Sedangkan tujuan dari SPK, yaitu (Laudon dan Laudon, 1998):

- Membantu menyelesaikan masalah semi-terstruktur.
- Mendukung manajer dalam mengambil keputusan.
- Meningkatkan efektifitas bukan efisiensi pengambilan keputusan.

Jadi secara dapat dikatakan bahwa SPK dapat memberikan manfaat bagi pengambil keputusan dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi kerja terutama dalam proses pengambilan keputusan.

2.2 Analytic Network Process (ANP)

Metode Analytic Network Process (ANP) merupakan pengembangan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode ANP mampu memperbaiki kelemahan AHP berupa kemampuan mengakomodasi keterkaitan antar kriteria atau alternatif (Saaty, 1999). ANP adalah teori umum pengukuran relative yang digunakan untuk menurunkan rasio prioritas komposit dari skala rasio individu yang mencerminkan pengukuran relative dari pengaruh elemen-elemen yang saling berinteraksi berkenaan dengan kriteria kontrol (Saaty, 2005a). ANP merupakan teori matematika yang memungkinkan seseorang untuk melakukan dependence dan feedback secara sistematis yang dapat menangkap dan mengkombinasikan faktor-faktor tangible dan intangible (Aziz, 2003).

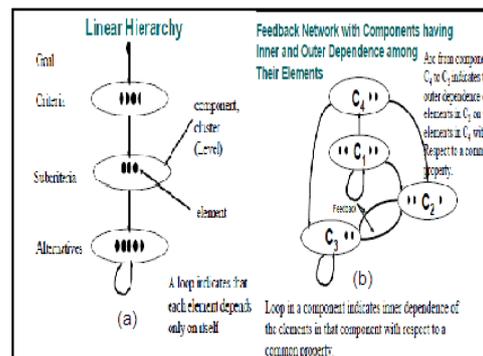


Gambar 2.1. Analytic Network Process (ANP) (Saaty, 1999)

a) Langkah-langkah dalam ANP

Berikut ini adalah lima langkah pembuatan ANP (Maede et al., 2002):

Langkah 1: *Buat suatu hirarki jaringan keputusan yang menunjukkan hubungan antar factor keputusan*



Gambar 2.2 Struktur Difference Between a Hierarchy and a Network

(a) a Hierarchy (b) a Network (Chung et al., 2006)

Langkah 2: *Buat matriks perbandingan berpasangan diantara faktor yang mempengaruhi keputusan*

Matriks perbandingan berpasangan ini dibutuhkan untuk menghitung dampaknya pada alternatif-alternatif yang saling dibandingkan dengan skala rasio pengukuran 1-9 (tabel 1) yang dikembangkan oleh Saaty.

Tabel 2.1 Preferensi skala Saaty's 1-9 untuk AHP (Meade dan Sarkis, 1999)

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Sama penting
3	Sedikit lebih penting
5	Lebih penting

7	Sangat penting
9	Mutlak sangat penting
2, 4, 6, 8	Nilai tengah

Nilai perbandingan digunakan untuk perbandingan terbalik (inverse), yaitu $a_{ij} = 1/a_{ji}$ dimana a_{ij} atau (a_{ji}) menunjukkan tingkat kepentingan dari elemen ke-I atau ke-j. Seperti dalam AHP, perbandingan berpasangan di ANP dilakukan dalam kerangka sebuah matriks dan vektor prioritas lokal dapat diturunkan dari estimasi tingkat kepentingan relative berkaitan dengan elemen (klaster) yang dibandingkan dengan menyelesaikan persamaan, seperti pada rumus 1 :

$$A * w = \lambda_{max} * w \quad (1)$$

Dimana A adalah matriks perbandingan berpasangan, w adalah eigen vector, dan λ_{max} adalah nilai eigen value terbesar A. Saaty mengusulkan beberapa algoritma untuk mendekati nilai w.

Langkah 3: *Hitung relative importance weight vectors dari faktor-faktor yang ada*

Tingkat ketidak konsistenan pada respon di sebut dengan rasio ketidak konsistenan (CR). Langkah – langkah dalam menghitung CR adalah sebagai berikut:

- (1) Nilai perbandingan berpasangan dikalikan secara matrik dengan bobot (eigen) sehingga menghasilkan suatu nilai hasil. Nilai-nilai hasil tersebut selanjutnya akan dibagi dengan nilai eigen tiap barisnya untuk mendapatkan nilai rata-rata. Selanjutnya menghitung nilai ϕ .
- (2) Nilai ϕ diperoleh dari jumlah nilai hasil dibagi dengan jumlah indikator yang di bandingkan (rumus 2).

$$\phi = \frac{\text{Jumlah nilai hasil}}{\text{Jumlah indikator}} \quad (2)$$

- (3) Nilai *consistency index* (CI) berasal dari perhitungan nilai ϕ dikurangi jumlah indikator, setelah itu dibagi jumlah indikator dikurangi 1 (rumus 3).

$$CI = \frac{\text{Jumlah } \phi - \text{jumlah indikator}}{\text{Jumlah indikator} - 1} \quad (3)$$

- (4) *Consistency Ratio* (CR) berasal dari nilai (rumus 4):

$$CR = \frac{\text{consistensi indeks}}{\text{indeks ratio}} \quad (4)$$

Saaty mengusulkan rasio ketidak konsistenan maksimum yang diperbolehkan adalah 0,10.

Langkah 4: *Pembentukan supermatriks dan analisis*

Supermatriks yaitu suatu matrik yang tersusun dari relative importance weight vectors. Kemudian menormalisasikan supermatriks tersebut sehingga angka-angka di dalam tiap-tiap kolom pada supermatriks memiliki jumlah bernilai 1 (satu).

Langkah 5: *Menghitung bobot akhir*

Hitunglah bobot akhir dengan meningkatkan supermatriks dengan $2n+1$, dimana k merupakan sembarang angka yang besar sampai stabilitas bobot terjadi, dimana nilai-nilai dalam supermatriks tidak berubah ketika dikalikan dengan dirinya sendiri, atau sering disebut konvergen.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Data primer, yaitu data yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian.
2. Data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari literature, buku referensi, maupun browsing internet.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Observasi : mengamati mahasiswa baik dalam menerima pemahaman maupun hasil tes pada saat perkuliahan matakuliah sistem pendukung keputusan. (2)
2. Studi Pustaka : mengumpulkan literatur pendukung penelitian, baik dari buku referensi ataupun *browsing* dari internet. (3)

3.3 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah SDLC (*System Development Life Cycle*), yaitu suatu pendekatan proses dalam komunikasi data yang menggambarkan siklus yang tiada awal dan akhir dalam sistem, mencakup tahapan:

1. Analisa: menganalisis kebutuhan untuk melakukan penelitian dan permasalahan yang ada.
2. Desain: merencanakan tampilan sistem dan alur sistem yang akan dibuat.

3.4 Lokasi Penelitian

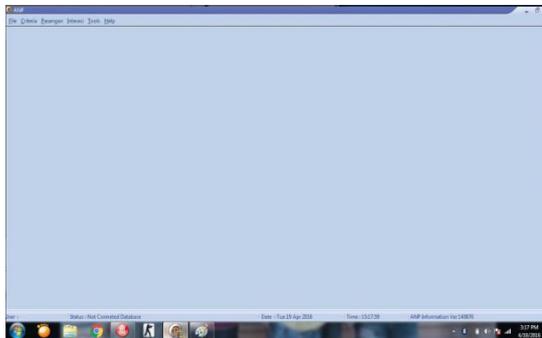
Lokasi penelitian dilakukan di Fakultas Teknologi dan Komunikasi Universitas Semarang (USM).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh sampai dengan laporan kemajuan ini dibuat, meliputi:

4.1 Halaman Utama Aplikasi ANP

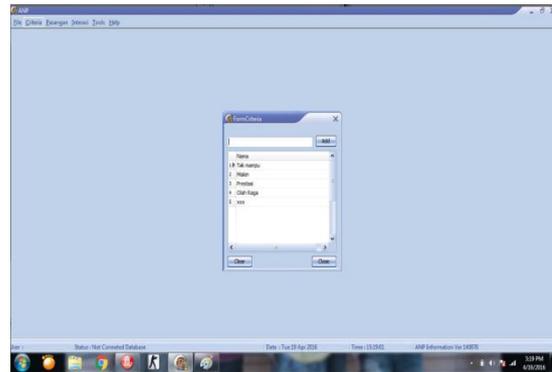
Menu utama memiliki beberapa sub menu yang terdiri dari File, Criteria, Pasangan, Iterasi, Tools, dan Help.



Gambar 4.1 Menu Utama Aplikasi ANP

4.2 Form Penentuan Kriteria

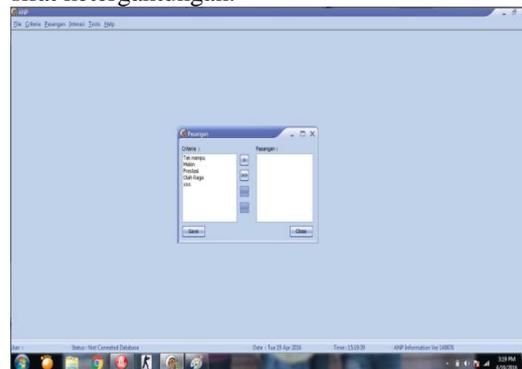
Form penentuan kriteria digunakan untuk menentukan kriteria apa saja yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan.



Gambar 4.2 Form Penentuan Kriteria

4.3 Form Penentuan Perbandingan Berpasangan

Form penentuan perbandingan berpasangan digunakan untuk memasangkan antara kriteria yang satu dengan kriteria lainnya sesuai dengan sifat ketergantungan.



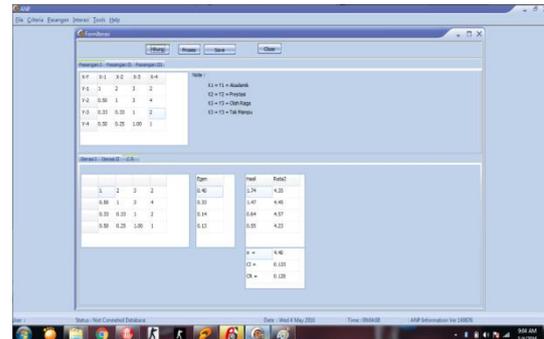
Gambar 4.3 Form Penentuan Perbandingan Berpasangan

4.4 Form Iterasi 1

Form iterasi 1 digunakan untuk menginputkan nilai bobot dari masing-masing kriteria berpasangan. Setelah nilai bobot dimasukkan maka sistem akan menampilkan nilai hasil. Nilai hasil diperoleh dari kuadrat matrik berbandingan berpasangan masing-masing kriteria. Proses berikutnya menghitung nilai eigen, dimana nilai eigen 1 harus bernilai 1,00.



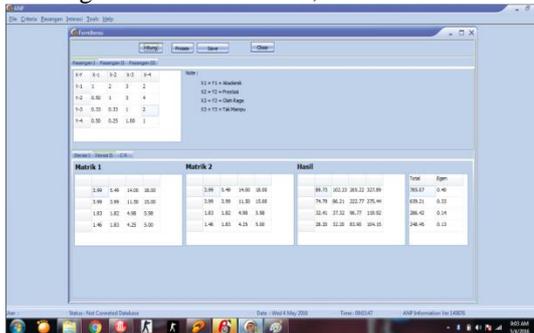
Gambar 4.4 Form Iterasi 1



Gambar 5.6 Form Consistency Ratio

4.5 Form Iterasi 2

Form iterasi 2 digunakan untuk menghitung nilai hasil. Nilai hasil diperoleh dari kuadrat matrik iterasi 1 masing-masing kriteria. Proses berikutnya menghitung nilai eigen, dimana nilai eigen 2 harus bernilai 1,00.



Gambar 4.5 Form Iterasi 2

4.6 Form Menghitung Consistency Ratio

Form Consistency Ratio (CR) digunakan untuk menghitung apakah hasil dari perhitungan masing-masing kriteria sudah konsisten atau belum. Sebelum mencapai nilai CR ada beberapa tahap yang dilakukan oleh sistem seperti melakukan kuadrat matrik, menghitung nilai hasil, menghitung nilai rata-rata, menghitung nilai phi, menghitung nilai *Consistency Index* (CI), dan terakhir menghitung nilai CR.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Hasil dari aplikasi ANP ini merupakan media bantu pembelajaran bagi mahasiswa dalam memahami tahapan proses yang dilakukan oleh metode ANP dalam menyelesaikan masalah dalam pengambilan keputusan.
2. Maksimum jumlah kriteria yang ada pada aplikasi ANP ini adalah 5 kriteria.
3. Aplikasi ANP ini sudah bersifat dinamis, sehingga jumlah kriteria yang diproses dapat jumlah kurang dari 5 dan nama kriteria serta bobot dari masing-masing kriteria dapat diubah sesuai dengan kebutuhan pengguna.
4. Aplikasi ANP menggunakan database Access sebagai alat bantu dalam menampung data sementara yang nantinya akan diproses dalam perhitungan ANP.
5. Aplikasi ANP ini sudah bersifat portable sehingga memudahkan bagi mahasiswa dalam menggunakan aplikasi.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah :

1. Aplikasi ANP hanya dapat menampung maksimal 5 kriteria untuk kedepannya jumlah kriteria dapat ditambah.
2. Penyampain informasi tentang proses perhitungan dapat di sajikan lebih menarik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azis, I. J., 2003, Analytic network process with feedback influence: a new approach to impact study, Prepared for a seminar organized by the Department of Urban and Regional Planning, University of Illinois at Urbana-Champaign, in conjunction with the Investiture Ceremony for Professor John Kim, Website: <http://www.iwanazis.net/papers/Azis-JKIM-Paper.pdf>.
- [2] Chung, et. al., 2006, Complex graphs and networks. Providence, RI: American Mathematical Society.
- [3] Laudon, K. C., dan Laudon, J. P., 1998, *Management Information Systems New Approaches to Organization & Technology*, 5th Edition, Prentice Hall International. Inc.
- [4] Saaty, T. L., 1996, *Decision Making with Dependence And Feedback The Analytic Network Process*, RWS Publications. Pittsburgh.
- [5] Saaty, T. L., 1999, *Fundamentals of the Analytic Network Process*, ISAHP 1999, Kobe, Japan, August 12 – 14.
- [6] Saaty, T. L., 2005a (new ed.), *NEW! Creative Thinking, Problem Solving & Decision Making*, RWS Publ., ISBN-1-888603-03-8.
- [7] Saaty, T. L., 2005b, *Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks*. RWS Publications, ISBN 1-888603-06-2.
- [8] Turban, E., dkk., 2005, *Decision Support System and Intelligent Systems (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas)*, Edisi 7 Jilid 1, Andi, Yogyakarta.