

# SISTEM PEMBUATAN KEPUTUSAN PENETAPAN CALON SERTIFIKASI DOSEN MENGGUNAKAN ANALYTICAL NETWORK PROCESS (ANP)

Fithry Tahel<sup>1</sup>, Helmi Kurniawan<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jl. K.L. Yos. Sudarso KM 6,5 No.3A Tanjung Mulia Medan  
Program Studi Sistem Informasi, STMIK Potensi Utama, Medan  
e-mail: <sup>1</sup>fithry\_tahel@yahoo.com, <sup>2</sup>helmikurniawan77@gmail.com

## Abstrak

Dosen merupakan salah satu komponen esensial dalam suatu sistem pendidikan di perguruan tinggi. Bagaimana mengimplementasikan Sistem Penunjang Keputusan dalam menetapkan Calon Peserta Sertifikasi Dosen, penerapan metode Analytical Network Process dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang optimal. Decision Support System digunakan beberapa orang sebagai sebuah istilah khusus dimana kadang kadang digunakan sebagai suatu istilah umum untuk menggambarkan semua sistem terkomputerisasi yang mendukung pengambilan keputusan pada suatu organisasi

**Kata kunci :** Analytical Network Process, Sistem Pendukung Keputusan, Sertifikasi Dosen.

## Abstract

Lecturer is one of the essential components in a system in higher education. How to implement the Decision Support System Certification Candidate Lecturers set, the application of Analytical Network Process methods can assist in making optimal decisions. Decision Support System is used by some as a special term which sometimes is used as a general term to describe all computerized systems that support decision making in an organization

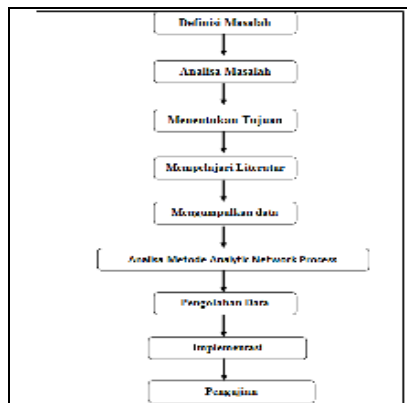
**Keywords:** Analytical Network Process, Decision Support Systems, Lecturer Certification.

## 1. Pendahuluan

Dosen merupakan salah satu komponen esensial dalam suatu sistem pendidikan di perguruan tinggi. Peran, tugas, dan tanggungjawab dosen sangat bermakna dalam mewujudkan tujuan pendidikan nasional, yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa, meningkatkan kualitas manusia Indonesia, meliputi kualitas iman/takwa, akhlak mulia, dan penguasaan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni, serta mewujudkan masyarakat Indonesia yang maju, adil, makmur, dan beradab. Untuk menjalankan fungsi, peran, dan kedudukan yang sangat strategis tersebut, diperlukan dosen yang profesional. Sebagaimana diamanatkan dalam UU Nomor 14 Tahun 2005 ( tentang Guru dan Dosen, dosen dinyatakan sebagai pendidik profesional dan ilmuwan dengan tugas utama mentransformasikan, mengembangkan, dan menyebarluaskan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni melalui pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat (Bab 1 Pasal 1 ayat 2). Sertifikasi dosen adalah proses pemberian sertifikat pendidik kepada dosen. Program ini merupakan upaya meningkatkan mutu pendidikan nasional, dan memperbaiki kesejahteraan dosen, dengan mendorong dosen untuk secara berkelanjutan meningkatkan profesionalismenya. Sertifikat pendidik yang diberikan kepada dosen melalui proses sertifikasi adalah bukti formal pengakuan terhadap dosen sebagai tenaga profesional pada jenjang pendidikan tinggi. Peraturan Mendiknas RI Nomor 47 Tahun 2009 tentang Sertifikasi Pendidik Untuk Dosen. Pengambilan keputusan dalam pemecahan masalah multi kriteria membutuhkan sistematika dan metode yang handal [3]. Sistem pendukung keputusan ini membantu melakukan penilaian setiap Dosen melakukan perubahan kriteria, dan perubahan nilai bobot. Hal ini berguna untuk memudahkan pengambilan keputusan yang terkait dengan masalah seleksi calon dosen, sehingga akan di dapatkan siapa dosen yang paling layak mengikuti Sertifikasi Dosen. Memperkirakan tingkat kepentingan relatif antara dua elemen kriteria seleksi dan alternatif gaya arsitektur. Gunakan berpasangan perbandingan elemen dalam setiap matriks dan menghitung vektor *eigen* dari setiap matriks dikembangkan dengan algoritma yang diperlukan untuk menghitung vektor *eigen* dari setiap matriks [1]. Analytical Network Process adalah sebuah teori pengukuran relatif yang digunakan untuk menghitung skala rasio prioritas komposit dari skala rasio individu yang mewakili pengukuran relatif terhadap elemen yang berhubungan dengan kriteria [2].

## 2. Metode Penelitian

Adapun kerangka kerja dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

### 1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan peninjauan ke sistem yang akan diteliti untuk mengamati serta melakukan eksplorasi lebih dalam dan menggali permasalahan yang ada pada sistem yang berjalan saat ini. Tahap ini adalah langkah awal untuk menentukan rumusan masalah dari penelitian.

### 2. Menganalisa Masalah

**Permasalahan** yang ditemukan kemudian akan di analisa. Langkah dalam proses analisa masalah adalah langkah untuk memahami masalah yang telah ditentukan. Dengan menganalisa permasalahan yang telah ditentukan tersebut, maka diharapkan masalah tersebut dapat dipahami dengan baik.

### 3. Menentukan Tujuan

Berdasarkan pemahaman dari permasalahan yang telah di analisa, langkah berikutnya adalah menentukan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini. Pada tujuan ini target yang akan dicapai, terutama yang dapat mengatasi permasalahan yang ada.

### 4. Mempelajari Literatur

Penelitian ini dilakukan untuk melengkapi perbendaharaan kaidah, konsep, teori-teori yang mendukung dalam penyelesaian masalah dalam penelitian ini. Penelitian juga dilakukan melalui buku-buku, jurnal-jurnal, yang ada hubungannya dengan proposal tesis maupun referensi yang lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan data, baik data pokok maupun data pendukung, dimana semua data tersebut sangat dibutuhkan dalam penelitian.

### 5. Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data untuk pelatihan dan pengujian *Analytic Network Process* (ANP). Semakin banyak data diperoleh, semakin baik dalam menyelesaikan masalahnya. Mengumpulkan data yang akurat dan membagi data tersebut ke dalam kriteria yang sudah ditentukan. Pembagian kriteria digunakan untuk mempermudah dalam pengelompokan data

### 6. Analisa Metode Analytic Network Process

Setelah data dikumpulkan dilakukan analisa data untuk menyesuaikan kegiatan data yang akan diolah pada metode *Analytic Network Process* yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu mendefinisi masalah dan menentukan kriteria solusi yang diinginkan, menentukan prioritas elemen, sintesis, mengukur konsistensi, menghitung konsistensi, menghitung rasio konsistensi, memeriksa konsistensi dengan tujuan memenuhi syarat sertifikasi dosen.

### 7. Pengolahan data

Setelah proses analisa metode pada tahap ini dilakukan pengolahan data yang terdiri dari dosen tetap, memiliki NIDN, pengabdian kerja minimal 2 tahun, memiliki jabatan akademik lektor, JJA minimal 2 tahun, KUM, penelitian dan pengabdian masyarakat, test pengetahuan akademik, toefel dan tridarma.

### 8. Implementasi

Sesuai dengan pengolahan data maka pada tahap implementasi dilakukan pengujian dari masing-masing kriteria sertifikasi dosen yang diolah dengan *Analytic Network Process* secara manual untuk menghasilkan kelayakan sertifikasi dosen, menentukan prioritas elemen, sintesis,

mengukur konsistensi, menghitung konsistensi, menghitung rasio konsistensi, memeriksa konsistensi dengan tujuan memenuhi syarat sertifikasi dosen.

#### 9. **Pengujian** .

Pada tahap ini, dilakukan penilaian apakah perangkat lunak yang dikembangkan telah sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Berikut ini adalah mekanisme pengujian yang dilakukan :

1. Membangun suatu kasus uji yaitu sekumpulan data atau situasi yang akan digunakan dalam pengujian.
2. Menentukan hasil yang akan diharapkan dengan cara melakukan proses perhitungan manual.
3. Menjalankan kasus pengujian

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan data Dosen yang diambil dari Universitas Dehasen Bengkulu. Data-data tersebut akan dijadikan sebagai nilai dasar untuk perbandingan kriteria dan alternatif.

Data Dosen tersebut akan diolah dan dilanjutkan dengan menggunakan metode Analytical Network Process (ANP) dimana software yang digunakan untuk mendapatkan hasil keputusan adalah *Software Super Decisions*.

Tabel 1 Contoh Data Dosen yang diusulkan

No	No Peserta	Nama	TMT	Pangkat	PT Pengusul
1	0213047501	KHAIRIL	01/03/2000	LEKTOR	Universitas Desahen
2	0206057301	TOIBAH UMI KALSUM	01/09/2000	LEKTOR	Universitas Desahen
3	0216077201	LIZA YULIANTI	01/03/1996	LEKTOR	Universitas Desahen
4	0210076002	REPUADI	01/07/2003	ASISTEN AHLI	Universitas Desahen

#### 3.1. Analisa Kebutuhan Data

Dalam menetapkan calon sertifikasi dosen berdasarkan nilai tertinggi, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan kriteria-kriteria yang digunakan, kriteria yang digunakan adalah pembobotan penilaian terhadap kriteria-kriteria.

##### a. Analisa Kebutuhan Data Alternatif

Ada empat alternatif yang digunakan didalam penentuan calon sertifikasi dosen Universitas Dehasen Bengkulu yaitu :

1. Khairi
2. Toibah Umi Kalsum
3. Liza Yupianti
4. Repuadi

##### b. Analisa Kebutuhan Data Kriteria

Ada tiga kriteria yang digunakan didalam penentuan calon sertifikasi dosen Universitas Dehasen Bengkulu yaitu :

1. **Penilaian Empirikal**, adalah bukti yang terkait dengan kualifikasi akademik dan angka kredit dosen, untuk kenaikan jabatan akademik. Bukti berupa dosen tetap, masa kerja, jabatan, pendidikan, beban mengajar dan toefel.
2. **Penilaian Persepsional** adalah bukti yang terkait dengan penilaian persepsional oleh diri sendiri, mahasiswa, teman sejawat dan atasan terhadap empat kompetensi dosen, yaitu kompetensi pedagogik, profesional, sosial dan kepribadian.
3. **Penilaian Personal/deskripsi diri** adalah pernyataan dari dosen yang bersangkutan tentang prestasi dan kontribusi yang telah diberikannya dalam pelaksanaan dan pengembangan Tridharma Perguruan Tinggi. Yang meliputi pengembangan kualitas pembelajaran, pengembangan keilmuan/keahlian, pengabdian kepada masyarakat, manajemen pengelolaan institusi dan peningkatan kualitas kegiatan kemahasiswaan.

##### 3.1.1. Analisa Kebutuhan

Tahap penganalisaan data terhadap data yang diperoleh pada tahap pengumpulan data akan dilakukan beberapa perancangan tahap penyelesaian perangkat lunak. berdasarkan literatur – literatur yang ada dan observasi lapangan, maka data disusun dan dikelompokkan dalam bentuk tabel multikriteria sederhana. Hal ini dilakukan agar mempermudah dalam melakukan analisa dan proses data.

Pada tahap ini juga akan dijelaskan analisa penyelesaian permasalahan, analisa perangkat lunak yang digunakan dengan melakukan transformasi analisis ke model perancangan dengan menggunakan *Analytic Network Process (ANP)*.

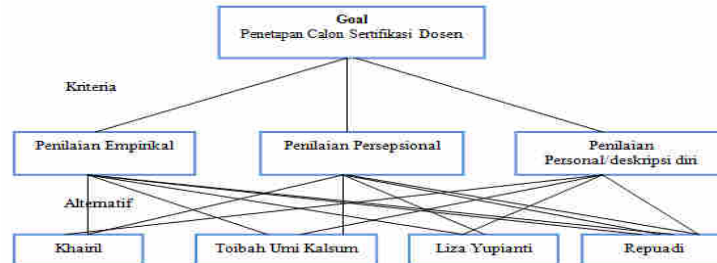
### 3.2 Analisa Metode *Analytical Network Process (ANP)* Dalam Penetapan Calon

#### Sertifikasi Dosen

Nilai rata-rata perbandingan tersebut dihitung dengan menggunakan metode *Analytical Network Process (ANP)* untuk mendapatkan bobot akhir masing-masing kriteria.

Dalam kasus ini dapat diperlihatkan tahapan penilaian kinerja dengan menggunakan metode ANP tersebut. Adapun langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut :

1. Pecahkan atau uraikan sebuah keputusan dalam dimensi yang berbeda. Tahapan ini merupakan proses pengenalan atau identifikasi awal terhadap objek yang akan diteliti. Adapun objek-objek tersebut yaitu :
  - a. Tujuan  
Penetapan Calon Sertifikasi Dosen ini bermanfaat untuk membantu Universitas Dehasen menghitung nilai evaluasi berkas portofolio para dosen yang diusulkan..
  - b. Kriteria  
Kriteria merupakan atribut-atribut yang mendukung untuk memutuskan calon sertifikasi dosen sesuai dengan kasus yang di teliti. Berikut ini adalah kriteria-kriteria yang digunakan dalam penelitian ini :
    1. PE = Penilaian Empirikal
    2. PP = Penilaian Persepsional
    3. PS = Penilaian Personal/deskripsi diri
  - c. Alternatif  
Alternatif merupakan objek penelitian yang akan diproses untuk penentuan terhadap suatu kasus. Adapun alternatif yang digunakan pada penelitian ini yaitu :
    1. Khairil = Dosen 1
    2. Toibah Umi Kalsum = Dosen 2
    3. Liza Yupianti = Dosen 3
    4. Repuadi = Dosen 4



Gambar 2. Struktur Hirarki ANP Penetapan Calon Sertifikasi Dosen

2. Menentukan bobot relatif pada masing-masing dimensi

Tahapan ini pemberian bobot menggunakan model ANP (*Analytic Network Process*) . Menurut Thomas L. Saaty skala kuantitatif 1 sampai 9 untuk menilai secara perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen dengan elemen lain dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Penilaian Perbandingan Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama Penting	Kedua elemen sama pentingnya
3	Sedikit lebih penting	Elemen yang satu sedikit lebih penting
5	Lebih penting	Elemen yang satu esensial atau sangat penting (lebih penting) ketimbang elemen yang lainnya
7	Sangat penting	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lainnya
9	Mutlak sangat penting	Satu elemen mutlak lebih penting ketimbang elemen yang lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai tengah	Nilai-nilai diantara dua pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktivitas $i$ mendapat suatu angka bila dibandingkan dengan suatu aktivitas $j$ . Maka $j$ mempunyai nilai kebalikannya bila dibandingkan dengan aktivitas $i$	

Setelah pemberian bobot maka dilakukan uji Konsistensi Indeks dan Rasio . Dimana pengumpulan pendapat antara satu factor dengan yang lain adalah bebas satu sama lain, hal ini dapat mengarah pada ketidakkonsistenan jawaban yang diberikan responden. Namun terlalu banyak ketidakkonsistenan juga tidak diinginkan.

Thomas L. Saaty membuktikan bahwa Indeks Konsistensi dari matriks berordo n diperoleh rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

CI = Consistency Index ( Rasio penyimpangan konsistensi )

$\lambda_{\max}$  = Nilai eigen terbesar dari matriks berordo n

n = jumlah elemen yang dibandingkan

Nilai CI bernilai nol apabila terdapat standar untuk menyatakan apakah CI menunjukkan matriks yang konsisten. Saaty berpendapat bahwa suatu matriks yang dihasilkan dari perbandingan yang dilakukan secara acak merupakan suatu matriks yang tidak konsisten. Dari matriks acak didapatkan juga nilai Consistency Index yang disebut dengan Random Index (RI).

Dengan membandingkan CI dengan RI maka didapatkan patokan untuk menentukan tingkat konsistensi suatu matriks yang disebut dengan Consistency Ratio (CR) dengan rumus :

$$CR = CI / RI \dots (2)$$

Keterangan :

CR = Consistency Ratio

RI = Random Index

Tabel. 3. Ketentuan Random Index

Ordo Matrik	Random Index
1	0.000
2	0.000
3	0.580
4	0.900
5	1.120
6	1.240
7	1.320
8	1.410
9	1.450
10	1.490
11	1.510
12	1.480
13	1.560
14	1.570
15	1.590

### 3.3 Analisa Proses Metode ANP ( Analytical Network Process )

Pada analisa proses untuk penetapan calon sertifikassi dosen akan diberikan gambaran lebih jelas mengenai permasalahan yang muncul serta kebutuhan yang diperlukan dalam penetapan calon sertifikassi dosen di Universitas Dehasen Bengkulu dengan menggunakan software *Super Decision*.

#### 3.3.1. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

ANP dilakukan dengan memanfaatkan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Pengambilan keputusan dimulai dengan memuat tampilan dari keseluruhan jaringan keputusannya. Untuk perbandingan matrik berpasangan apa saja, dapat ditempatkan angka 1 secara diagonal pada pojok kiri atas sampai pojok kanan bawah, karena itu berarti bahwa perbandingan terhadap dua hal yang sama adalah 1.

Tabel 4. Hasil Perbandingan Kriteria Berpasangan

Kriteria	Empirikal (PE)	Persepsional (PP)	Personal/deskripsi diri (PS)
Empirikal (PE)	1/1	5/1	3/1
Persepsional (PP)	1//5	1/1	2/1
Personal/deskripsi diri	1/3	1/2	1/1

Proses selanjutnya adalah melakukan penjumlahan tiap kolom. Penjumlahan menggunakan 4 (empat) digit dibelakang koma, hal ini berguna untuk pembulatan penghitungan. Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Bobot Masing-masing Kriteria

Kriteria	Empirikal	Persepsional	Personal/ deskripsi diri	Nilai Eigen	Bobot
Empirikal	1.0000	5.0000	3.000	0.6688	66%
Persepsional	0.2000	1.0000	2.0000	0.1900	19%
Personal/deskripsi diri	0.3333	0.5000	1.0000	0.1410	14%
<b>Jumlah</b>	<b>1.5333</b>	<b>6.5000</b>	<b>6.0000</b>	<b>1.0000</b>	<b>100%</b>

Kemudian menghitung hasil kriteria berpasangan kedalam matrik perbandingan berpasangan yang diubah kedalam bentuk desimal.  
Matrik berpasangan.

$$A = \begin{pmatrix} 1.0000 & 5.0000 & 3.0000 \\ 0.2000 & 1.0000 & 2.0000 \\ 0.3333 & 0.5000 & 1.0000 \end{pmatrix}$$

Normalisasi Matrik Tahap Pertama

$$\begin{pmatrix} 1.0000 & 5.0000 & 3.0000 \\ 0.2000 & 1.0000 & 2.0000 \\ 0.3333 & 0.5000 & 1.0000 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1.0000 & 5.0000 & 3.0000 \\ 0.2000 & 1.0000 & 2.0000 \\ 0.3333 & 0.5000 & 1.0000 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2.9999 & 11.5000 & 16.0000 \\ 1.0666 & 3.0000 & 4.6000 \\ 0.7666 & 2.6665 & 2.9999 \end{pmatrix} = \begin{matrix} 30.4999 \\ 8.6666 \\ 6.433 \\ 45.5995 \end{matrix}$$

Untuk nilai hasil normalisasi, hasil penjumlahan baris dibagi dengan jumlah keseluruhannya.

$$\begin{aligned} 30.4999 / 45.5995 &= 0.6688 & 66\% \\ 8.6666 / 45.5995 &= 0.1900 & 19\% \\ 6.433 / 45.5995 &= 0.1410 & 14\% \end{aligned}$$

Kemudian dilakukan perhitungan nilai eigen maksimum yang diperoleh dengan menjumlahkan hasil perkalian nilai eigen dengan jumlah kolom.

Nilai eigen maksimum :

$$\begin{aligned} &= (0.6688 \times 1.5333) + (0.1900 \times 6.5000) + (0.1410 \times 6.000) \\ &= 1.0254 + 1.235 + 0.846 \\ &= 3.1064 \end{aligned}$$

Nilai *Consistency Index* :

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$

$$= \frac{3.1064 - 3}{3 - 1} = \frac{0.1064}{2} = 0.0532$$

Untuk  $n = 3$ , RI (*random index*) = 0,580 ( tabel saaty ), maka dapat diperoleh nilai *consistency ratio* (CR) sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.053}{0.580} = 0,0913 < 0.100.$$

3.3.2. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Empirikal

Tabel 6. Hasil Perbandingan Berpasangan Kriteria Empirikal

Empirikal	Khairil	Toibah	Liza	Repuadi
Khairil	1/1	3/1	2/1	1/1
Toibah	1/3	1/1	1/5	1/2
Liza	1/2	5/1	1/1	3/1
Repuadi	1/1	2/1	1/3	1/1

Kemudian menghitung hasil kriteria berpasangan kedalam matrik perbandingan berpasangan yang diubah kedalam bentuk desimal.

Matrik berpasangan

$$A = \begin{pmatrix} 1.0000 & 3.0000 & 2.0000 & 1.0000 \\ 0.3333 & 1.0000 & 0.2000 & 0.5000 \\ 0.5000 & 5.0000 & 1.0000 & 3.0000 \\ 1.0000 & 2.0000 & 0.3333 & 1.0000 \end{pmatrix}$$

Normalisasi Matrik Tahap Pertama

$$\begin{pmatrix} 1.0000 & 3.0000 & 2.0000 & 1.0000 \\ 0.3333 & 1.0000 & 0.2000 & 0.5000 \\ 0.5000 & 5.0000 & 1.0000 & 3.0000 \\ 1.0000 & 2.0000 & 0.3333 & 1.0000 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1.0000 & 3.0000 & 2.0000 & 1.0000 \\ 0.3333 & 1.0000 & 0.2000 & 0.5000 \\ 0.5000 & 5.0000 & 1.0000 & 3.0000 \\ 1.0000 & 2.0000 & 0.3333 & 1.0000 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3.9999 & 18.000 & 4.9333 & 9.5000 \\ 1.2666 & 3.9999 & 1.2333 & 1.9333 \\ 5.6665 & 17.5000 & 3.9999 & 9.0000 \\ 2.8332 & 8.6665 & 3.0666 & 3.9999 \end{pmatrix} = \begin{matrix} = 36.4332 \\ = 8.4331 \\ = 36.1664 \\ = 18.5662 \\ = 99.5989 \end{matrix} = \begin{matrix} = 0.3657 \\ = 0.0846 \\ = 0.3631 \\ = 0.1864 \end{matrix}$$

Untuk nilai hasil normalisasi, hasil penjumlahan baris dibagi dengan jumlah keseluruhannya.

$$\begin{matrix} 36.4332 / 99.5989 & = & 0.3657 \\ 8.4331 / 99.5989 & = & 0.0846 \\ 36.1664 / 99.5989 & = & 0.3631 \\ 18.5662 / 99.5989 & = & 0.1864 \end{matrix}$$

Normalisasi Matrik Tahap Kedua

$$\begin{pmatrix} 3.9999 & 18.0000 & 4.9333 & 9.5000 \\ 1.2666 & 3.9999 & 1.2333 & 1.9333 \\ 5.6665 & 17.5000 & 3.9999 & 9.0000 \\ 2.8332 & 8.6665 & 3.0666 & 3.9999 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3.9999 & 18.0000 & 4.9333 & 9.5000 \\ 1.2666 & 3.9999 & 1.2333 & 1.9333 \\ 5.6665 & 17.5000 & 3.9999 & 9.0000 \\ 2.8332 & 8.6665 & 3.0666 & 3.9999 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 93.6684 & 312.6609 & 90.7966 & 155.1972 \\ 22.5983 & 77.1348 & 22.0429 & 38.5980 \\ 92.9956 & 319.9920 & 93.1350 & 159.6627 \\ 51.0193 & 173.9943 & 49.1974 & 87.2694 \end{pmatrix} = \begin{matrix} = 652.3231 \\ = 160.374 \\ = 665.7853 \\ = 361.4804 \\ = 1.839.9628 \end{matrix} = \begin{matrix} = 0.3545 \\ = 0.0087 \\ = 0.3618 \\ = 0.1964 \end{matrix}$$

Normalisasi Matrik Tahap Ketiga

$$\begin{pmatrix} 93.6684 & 312.6609 & 90.7966 & 155.1972 \\ 22.5983 & 77.1348 & 22.0429 & 38.598 \\ 92.9956 & 319.992 & 93.135 & 159.6627 \\ 51.0193 & 173.9943 & 49.1974 & 87.2694 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 93.6684 & 312.6609 & 90.7966 & 155.1972 \\ 22.5983 & 77.1348 & 22.0429 & 38.598 \\ 92.9956 & 319.992 & 93.135 & 159.6627 \\ 51.0193 & 173.9943 & 49.1974 & 87.2694 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0.322 & 1.0946 & 0.3149 & 0.5465 \\ 0.0788 & 0.2678 & 0.077 & 0.1337 \\ 0.3275 & 1.1134 & 0.3203 & 0.5559 \\ 0.1774 & 0.603 & 0.1734 & 0.301 \end{pmatrix} = \begin{matrix} 2.2780 \\ 0.5573 \\ 2.3171 \\ \frac{1.2548}{6.4072} \end{matrix} = \begin{matrix} 0.3555 \\ 0.0869 \\ 0.3616 \\ 0.1958 \end{matrix}$$

Proses selanjutnya adalah melakukan penjumlahan tiap kolom. Penjumlahan menggunakan 4 (empat) digit dibelakang koma, hal ini berguna untuk pembulatan penghitungan. Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Bobot Masing-masing Kriteria Empirikal

Empirikal	Khairil	Toibah	Liza	Repuadi	Nilai Eigen	Bobot
Khairil	1.0000	3.0000	2.0000	1.0000	0.3555	35%
Toibah	0.3333	1.0000	0.2000	0.5000	0.0869	8%
Liza	0.5000	5.0000	1.0000	3.0000	0.3616	36%
Repuadi	1.0000	2.0000	0.3333	1.0000	0.1958	20%
Jumlah	2.8333	11.0000	3.5333	5.5000	1.0000	100%

Menghitung Nilai eigen maksimum :

$$\begin{aligned} &= (0,3555*2.8333) + (0,0869*11.0000) + (0,3616*3,5333) + \\ &\quad (0.1958*5.5000) \\ &= 1.0072 + 0.9559 + 1.2776 + 1.0769 \\ &= 4.3176 \end{aligned}$$

Nilai Consistency Index :

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$

$$= \frac{4.3176 - 4}{4 - 1} = \frac{0.3176}{3} = 0.1058$$

Untuk  $n = 4$ , RI (random index) = 0,900 ( tabel saaty ), maka dapat diperoleh nilai consistency ratio (CR) sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.1058}{0.900} = 0,107 < 0.1000.$$

Karena  $CR < 0.1000$  berarti nilai konsisten .

Diperoleh skala prioritas untuk masing-masing kriteria. Pada baris pertama untuk penilaian Khairil dengan nilai 0.3555 atau 35%, baris kedua Toibah dengan nilai 0,0869 atau 8% dan baris ketiga Liza dengan nilai 0.3616 atau 36%, dan Repuadi 0.1958 atau 20%.

### 3.3.3. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Persepsional

Tabel 8. Hasil Perbandingan Berpasangan Kriteria Persepsional

Persepsional	Khairil	Toibah	Liza	Repuadi
Khairil	1/1	1/2	3/1	1/1
Toibah	2/1	1/1	1/3	1/2
Liza	1/3	3/1	1/1	2/1
Repuadi	1/1	2/1	1/2	1/1



Kemudian menghitung hasil kriteria berpasangan kedalam matrik perbandingan berpasangan yang diubah kedalam bentuk desimal.

$$A = \begin{pmatrix} 1.0000 & 0.5000 & 3.0000 & 1.0000 \\ 2.0000 & 1.0000 & 0.3333 & 0.5000 \\ 0.3333 & 3.0000 & 1.0000 & 2.0000 \\ 1.0000 & 2.0000 & 0.5000 & 1.0000 \end{pmatrix}$$

Normalisasi Matrik Tahap Pertama

$$\begin{pmatrix} 1.0000 & 0.5000 & 3.0000 & 1.0000 \\ 2.0000 & 1.0000 & 0.3333 & 0.5000 \\ 0.3333 & 3.0000 & 1.0000 & 2.0000 \\ 1.0000 & 2.0000 & 0.5000 & 1.0000 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1.0000 & 0.5000 & 3.0000 & 1.0000 \\ 2.0000 & 1.0000 & 0.3333 & 0.5000 \\ 0.3333 & 3.0000 & 1.0000 & 2.0000 \\ 1.0000 & 2.0000 & 0.5000 & 1.0000 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3.9999 & 12.0000 & 6.6667 & 8.2500 \\ 4.6111 & 3.9999 & 6.9166 & 3.6666 \\ 8.6666 & 10.1667 & 3.9999 & 5.8333 \\ 6.1666 & 6.0000 & 4.6666 & 4.0000 \end{pmatrix} = \begin{matrix} 30.9166 \\ 19.1942 \\ 28.6664 \\ 20.8332 \end{matrix}$$


---

99.6104

Untuk nilai hasil normalisasi, hasil penjumlahan baris dibagi dengan jumlah keseluruhannya.

$$\begin{aligned} 30.9166 / 99.6104 &= 0.3103 \\ 19.1942 / 99.6104 &= 0.1926 \\ 28.6664 / 99.6104 &= 0.2892 \\ 20.8332 / 99.6104 &= 0.2091 \end{aligned}$$

Normalisasi Matrik Tahap Kedua

$$\begin{pmatrix} 3.9999 & 12.000 & 6.6667 & 8.2500 \\ 4.6111 & 3.9999 & 6.9166 & 3.6666 \\ 8.6666 & 10.1667 & 3.9999 & 5.8333 \\ 6.1666 & 6.0000 & 4.6666 & 4.0000 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3.9999 & 12.000 & 6.6667 & 8.2500 \\ 4.6111 & 3.9999 & 6.9166 & 3.6666 \\ 8.6666 & 10.1667 & 3.9999 & 5.8333 \\ 6.1666 & 6.0000 & 4.6666 & 4.0000 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 179.9843 & 213.2751 & 174.8299 & 148.8869 \\ 119.4418 & 163.6505 & 103.1818 & 107.7205 \\ 152.1814 & 220.3292 & 171.3159 & 155.4417 \\ 117.4427 & 169.4429 & 119.9424 & 116.0961 \end{pmatrix} = \begin{matrix} 716.9762 \\ 493.9946 \\ 699.2682 \\ 522.9241 \end{matrix}$$


---

2.433.1631

Normalisasi Matrik Tahap Ketiga

$$\begin{pmatrix} 1.0196 & 1.3704 & 1.0128 & 0.9423 \\ 0.6940 & 0.9324 & 0.6836 & 0.6396 \\ 0.9803 & 1.3260 & 0.9733 & 0.9107 \\ 0.7326 & 0.9888 & 0.7249 & 0.6786 \end{pmatrix} = \begin{matrix} 4.3451 \\ 2.9496 \\ 4.1903 \\ 3.1249 \end{matrix}$$


---

14.6099

Proses selanjutnya adalah melakukan penjumlahan tiap kolom. Penjumlahan menggunakan 4 (empat) digit dibelakang koma, hal ini berguna untuk pembulatan penghitungan.

Tabel 9. Hasil Bobot Masing-masing Kriteria Persepsional

Persepsional	Khairil	Toibah	Liza	Repuadi	Nilai Eigen	Bobot
Khairil	1.0000	0.5000	3.0000	1.0000	0.2974	29%
Toibah	2.0000	1.0000	0.3333	0.5000	0.2019	20%
Liza	0.3333	3.0000	1.0000	2.0000	0.2868	28%
Repuadi	1.0000	2.0000	0.5000	1.0000	0.2139	21%
Jumlah	4.3333	6.5000	4.8333	4.5000	1.0000	100%

Menghitung Nilai eigen maksimum :

$$\begin{aligned}
 &= (0,2974*4.3333) + (2.9496*6.5000) + (4.1903*4,8333) + (3.1249*4.5000) \\
 &= 1.2887 + 19.1724 + 20.2529 + 14.0620 \\
 &= 5.4776
 \end{aligned}$$

Nilai *Consistency Index* :

$$\begin{aligned}
 CI &= \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \\
 &= \frac{5.4776 - 4}{4 - 1} = \frac{1.4776}{3} = 0.0492
 \end{aligned}$$

Untuk  $n = 4$ , *RI (random index)* = 0,900 ( tabel saaty ), maka dapat diperoleh nilai *consistency ratio* (CR) sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.0492}{0.900} = 0,0544 < 0.100.$$

### 3.3.4. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Personal/deskripsi diri

Tabel 10. Hasil Perbandingan Berpasangan Kriteria Personal/deskripsi diri

Personal/deskripsi diri	Khairil	Toibah	Liza	Repuadi
Khairil	1/1	1/3	½	1/4
Toibah	3/1	1/1	½	1/2
Liza	2/1	2/1	1/1	1/5
Repuadi	4/1	2/1	5/1	1/1

Kemudian menghitung hasil kriteria berpasangan kedalam matrik perbandingan berpasangan yang diubah kedalam bentuk desimal.

Matrik berpasangan

$$A = \begin{pmatrix} 1.0000 & 0.3333 & 0.5000 & 0.2500 \\ 3.0000 & 1.0000 & 0.5000 & 0.3333 \\ 2.0000 & 2.0000 & 1.0000 & 0.2000 \\ 4.0000 & 2.0000 & 0.5000 & 1.0000 \end{pmatrix}$$

Normalisasi Matrik Tahap Pertama

$$\begin{pmatrix} 1.0000 & 0.3333 & 0.5000 & 0.2500 \\ 3.0000 & 1.0000 & 0.5000 & 0.3333 \\ 2.0000 & 2.0000 & 1.0000 & 0.2000 \\ 4.0000 & 2.0000 & 0.5000 & 1.0000 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1.0000 & 0.3333 & 0.5000 & 0.2500 \\ 3.0000 & 1.0000 & 0.5000 & 0.3333 \\ 2.0000 & 2.0000 & 1.0000 & 0.2000 \\ 4.0000 & 2.0000 & 0.5000 & 1.0000 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3.9999 & 2.1666 & 2.4166 & 0.7111 \\ 8.3332 & 3.6665 & 4.1665 & 1.5166 \\ 10.8000 & 5.0666 & 4.0000 & 1.5666 \\ 24.0000 & 15.3332 & 13.0000 & 3.6666 \end{pmatrix} = \begin{matrix} 9.3497 \\ 19.8499 \\ 21.7666 \\ \underline{56.3332} \\ 107.2994 \end{matrix}$$

Untuk nilai hasil normalisasi, hasil penjumlahan baris dibagi dengan jumlah keseluruhannya.

$$\begin{aligned}
 9.3497 / 107.2994 &= 0.0871 && 8\% \\
 19.8499 / 104.4100 &= 0.1849 && 18\% \\
 21.7666 / 104.4100 &= 0.2028 && 20\% \\
 56.3332 / 104.4100 &= 0.5250 && 52\%
 \end{aligned}$$

Normalisasi Matrik Tahap Kedua

$$\begin{pmatrix} 3.9999 & 2.1666 & 2.4166 & 0.7111 \\ 8.3332 & 3.6665 & 4.1665 & 1.5166 \\ 10.8000 & 5.0666 & 4.0000 & 1.5666 \\ 24.0000 & 15.3332 & 13.0000 & 3.6666 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3.9999 & 2.1666 & 2.4166 & 0.7111 \\ 8.3332 & 3.6665 & 4.1665 & 1.5166 \\ 10.8000 & 5.0666 & 4.0000 & 1.5666 \\ 24.0000 & 15.3332 & 13.0000 & 3.6666 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 60.9482 & 28.7320 & 18.1953 & 11.9055 \\ 129.4482 & 61.1482 & 38.5496 & 25.2597 \\ 150.7783 & 71.4047 & 45.0930 & 29.4330 \\ 206.6973 & 97.7305 & 61.5910 & 40.4262 \end{pmatrix} = \begin{matrix} 119.7810 & = & 0.0111 \\ 254.4057 & = & 0.2361 \\ 296.7090 & = & 0.0275 \\ 406.4450 & = & 0.0377 \end{matrix}$$

$$\begin{pmatrix} 60.9482 & 28.7320 & 18.1953 & 11.9055 \\ 129.4482 & 61.1482 & 38.5496 & 25.2597 \\ 150.7783 & 71.4047 & 45.0930 & 29.4330 \\ 206.6973 & 97.7305 & 61.5910 & 40.4262 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 60.9482 & 28.7320 & 18.1953 & 11.9055 \\ 129.4482 & 61.1482 & 38.5496 & 25.2597 \\ 150.7783 & 71.4047 & 45.0930 & 29.4330 \\ 206.6973 & 97.7305 & 61.5910 & 40.4262 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1.2638 & 0.5971 & 0.3770 & 0.2468 \\ 2.6839 & 1.2680 & 0.8007 & 0.5242 \\ 3.1316 & 1.4795 & 0.9342 & 0.6116 \\ 4.2891 & 2.0264 & 1.2796 & 0.8277 \end{pmatrix} = \begin{matrix} 2.4847 & = & 0.1111 \\ 5.2768 & = & 0.2360 \\ 6.1569 & = & 0.2754 \\ \frac{8.4228}{22.3412} & = & 0.3770 \end{matrix}$$

Tabel 11. Hasil Bobot Masing-masing Kriteria Personal/deskripsi diri

Personal/deskripsi diri	Khairil	Toibah	Liza	Repuadi	Nilai Eigen	Bobot
Khairil	1.0000	0.3333	0.5000	0.2500	0.1111	11%
Toibah	3.0000	1.0000	0.5000	0.3333	0.2360	23%
Liza	2.0000	2.0000	1.0000	0.2000	0.2754	27%
Repuadi	4.0000	2.0000	5.0000	1.0000	0.3770	37%
Jumlah	10.0000	5.3333	7.0000	1.9500	1.0000	100%

Menghitung Nilai eigen maksimum :

$$\begin{aligned}
 &= (0,1111 * 10.0000) + (0,2360 * 5.3333) + (0,2754 * 7.0000) + (0,3770 * 1.9500) \\
 &= 1.111 + 1.2586 + 1.9278 + 0.9995 \\
 &= 5.297
 \end{aligned}$$

Nilai Consistency Index :

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - n}{n - 1}$$

$$= \frac{5.2970 - 4}{4 - 1} = \frac{1.2970}{3} = 0.043$$

Untuk  $n = 4$ , RI (random index) = 0,900 ( tabel saaty ), maka dapat diperoleh nilai consistency ratio (CR) sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.002}{0.900} = 0,002 < 0.100.$$

#### Analisa Hasil Metode Analytical Network Process

Tabel 12. Tabel Nilai Masing-masing Kriteria

Bobot	Empirikal	Persepsional	Personal/deskripsi diri	Bobot Final	Rank
Khairil	0.3555	0.2974	0.1111	0.3098	2
Toibah	0.0869	0.2018	0.2360	0.1296	4
Liza	0.3616	0.2868	0.2754	0.335	1
Repuadi	0.1958	0.2138	0,3772	0.2245	3

Dari hasil akhir perkalian matrik tersebut, maka dapat dilihat kriteria untuk Khairil dengan nilai 0.3098 atau 30%, Toibah dengan nilai 0.1296 atau 12%, Liza dengan nilai 0.335 atau 33%, serta Repuadi dengan nilai 0.2245 atau 22%. Hasil analisa menyatakan alternatif yang terpilih menjadi calon sertifikasi adalah : Liza ( Ranking Pertama ), Khairil ( Ranking Kedua ), Repuadi( Ranking Ketiga ), Toibah ( Ranking Keempat )

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil analisa sistem pendukung keputusan pada Universitas Dehasen Bengkulu dalam menetapkan calon sertifikasi dosen dengan menggunakan metode Analytical Network Process (ANP), dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem Pendukung Keputusan yang dibuat dengan menggunakan metode ANP dapat melakukan perhitungan secara otomatis ketika pengguna menginputkan nilai dan bobot, sehingga dapat mengurangi masalah dalam pengambilan keputusan dalam penetapan calon sertifikasi dosen.
2. Adapun kriteria-kriteria yang diambil dalam sistem pendukung keputusan ini mengacu pada pedoman sertifikasi dosen pendidik untuk dosen oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional 2011 yaitu Penilaian Empirikal, Penilaian Persepsional dan Penilaian Personal/deskripsi diri dosen .
3. Software *super decisions* telah dapat memenuhi kebutuhan untuk membantu dalam penentuan calon sertifikasi dosen yang terbaik sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan oleh pihak Universitas.

#### Daftar Pustaka

- [1.] Delhi Babu,et.al, (2010) ."Selection of Architecture Styles using Analytical Network Process for the Optimization of Software Architecture". International Journal of Computer Science and Information Security, Vol 8, No.1, April.
- [2.] Efraim Turban, Jay E. Aronson, Ting Peng Liang (2005). Decision Support System and Intelligent Systems Edisi 7 Jilid 1, Andi Yogyakarta.
- [3.] Prof. Mohammadreza Shojaei,et.al. (2013). Using Analytical Network Process (ANP) Method To Prioritize Strategies Resulted From Swot Matrix, Interdisciplinary Journal Of Contemporary Research In Business, Vol 4, No 9
- [4.] DR.IR.Kadarsah Suryadi, (2003). Sistem Pendukung Keputusan, PT.Remaja Rosdakarya Bandung
- [5.] A.S. Nugradito,et.al, (2006). Decision Support System to Forecast Indonesia GSM Market Share Using Analytical Network Process (ANP), Indonesian Journal of Computing and Cybernetic Systems, Vol.1(1).(2006).