

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN DOSEN BERPRESTASI DENGAN METODE ANP DAN TOPSIS

Rendra Gustriansyah

Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indo Global Mandiri

Jl. Jenderal Sudirman No. 629 Palembang 30113

Telp. (0711)322705

E-mail: rendra@uigm.ac.id

ABSTRAKS

Pemilihan Dosen Berprestasi merupakan suatu agenda Direktorat Perguruan Tinggi (Dikti) yang dimaksudkan untuk mendorong motivasi, dedikasi, loyalitas, dan profesionalisme dosen, yang diharapkan berpengaruh positif pada peningkatan kinerja. Keputusan untuk memilih dosen berprestasi yang sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan bukanlah suatu pekerjaan yang mudah. Untuk membantu penentuan urutan dosen berprestasi yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan maka diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang mempunyai kemampuan analisis pemilihan dosen berprestasi dengan menggunakan metode yang menggunakan metode ANP dan TOPSIS. Metode ANP digunakan untuk menentukan bobot kriteria menurut pengambil keputusan, kemudian metode TOPSIS digunakan untuk menentukan peringkat/prestasi dosen. Sistem penunjang keputusan ini diharapkan dapat membantu dan memberikan alternatif dalam menilai prestasi setiap dosen, sehingga akan didapatkan dosen yang paling layak diberi penghargaan dan mewakili perguruan tinggi dalam pemilihan dosen berprestasi ditingkat Kopertis/PTN maupun Nasional.

Kata Kunci: SPK, Dosen Berprestasi, ANP, TOPSIS

1. PENDAHULUAN

Perguruan tinggi berkewajiban menyelenggarakan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Salah satu unsur dalam penyelenggaraan pendidikan tinggi adalah dosen. Dosen merupakan tenaga akademik yang bertugas merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran, menilai hasil pembelajaran, melakukan pembimbingan dan pelatihan, serta melakukan penelitian serta pengabdian kepada masyarakat. Berdasarkan Undang-undang Republik Indonesia No. 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, Pasal 51 Ayat (1) Butir b, bahwa dosen berhak mendapatkan promosi dan penghargaan sesuai dengan kinerja akademiknya.

Merujuk pada pemikiran di atas, sudah selayaknya pemberian penghargaan diberikan kepada dosen yang memiliki prestasi dalam bidang tridarma perguruan tinggi. Pemberian penghargaan tersebut akan mendorong dosen untuk berprestasi secara lebih produktif, sehingga dapat mendorong tercapainya tujuan pengembangan sistem pendidikan tinggi khususnya, dan pembangunan nasional pada umumnya.

Secara teknis, pemilihan dosen berprestasi dilaksanakan secara bertingkat, dimulai dari tingkat perguruan tinggi, kopertis/PTN, dan tingkat nasional. Dalam aspek penilaian pemilihan dosen berprestasi (PDB), konsistensi penilaian merupakan hal yang sangat penting. Jika dalam proses penilaian terjadi inkonsistensi, maka akan ada beberapa pihak yang dirugikan. Karena perubahan salah satu kriteria penilaian akan menyebabkan perubahan bobot penilaian yang signifikan pada saat disatukan

dengan penilaian dari kriteria-kriteria yang lain. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan *range* penilaian dengan kriteria yang lain.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi, maka diperlukan suatu sistem pendukung keputusan (SPK) yang mampu menangani pengaruh interdependensi antar kriteria dalam proses PDB.

Penelitian Adriyendi & Rahmadi (2011) dan Jasril & Meitarice (2013) telah membahas SPK dosen berprestasi dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) yang kurang mampu menangani pengaruh interdependensi antar kriteria/sub kriteria karena tidak melibatkan *feedback* antar kriteria/sub kriteria.

Selain itu, untuk pemilihan alternatif/dosen dalam jumlah banyak, metode AHP memerlukan waktu pengolahan matriks perbandingan berpasangan yang berbanding eksponensial.

Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) yang melibatkan *feedback*, yang mampu merepresentasikan tingkat kepentingan berbagai pihak dengan mempertimbangkan interdependensi antar kriteria/sub kriteria yang ada (Saaty, 2004), dan dikombinasikan dengan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk merekomendasikan urutan dalam pemilihan dosen berprestasi (PDB) yang bersifat langsung dan mudah diterapkan (Ballı & Korukoğlu, 2009) serta tidak terpengaruh dengan banyaknya alternatif/dosen yang dipilih.

Pada paper ini, ANP digunakan untuk menentukan bobot kriteria menurut pengambil keputusan, lalu metode TOPSIS digunakan untuk

menentukan peringkat dosen berprestasi. Penggabungan kedua metode ini diharapkan dapat memperoleh peringkat dosen berprestasi sesuai dengan kriteria yang diinginkan.

1.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Penunjang Keputusan (SPK)/*Decision Support System* adalah sistem cerdas yang mengikutsertakan sistem berbasis pengetahuan untuk mendukung aktifitas pembuatan keputusan dengan cepat dan tepat (Holzinger, 2011). SPK menggunakan data, menyediakan antarmuka yang mudah digunakan, dan memungkinkan pembuat keputusan untuk menggunakan wawasan sendiri (Tariq dan Rafi, 2012). SPK tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan, tetapi memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambilan keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia (Kusrini, 2007).

Konsep SPK pertama kali diungkapkan pada tahun 1970-an oleh Scott Morton. Menurut Gorry dan Morton (1971), SPK didefinisikan sebagai "Sistem berbasis komputer interaktif yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah yang tidak terstruktur" (Turban, Sharda, dan Delen, 2005).

Dengan sekumpulan kemampuan untuk mengolah informasi/data yang diperlukan dalam proses pengambilan keputusan, SPK hanya berfungsi sebagai alat bantu manajemen. Jadi SPK ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan fungsi pengambil keputusan dalam membuat keputusan (Gustriansyah, dkk, 2015). Tetapi SPK ini dirancang hanya untuk membantu pengambil keputusan dalam melaksanakan tugasnya.

1.2 Metode ANP dan TOPSIS

1.2.1 Analytic Network Process (ANP)

ANP adalah teori matematis yang memungkinkan seorang pengambil keputusan menghadapi faktor-faktor yang saling berkaitan (*dependence*) serta umpan balik (*feedback*) secara sistematis. ANP merupakan satu dari metode pengambilan keputusan berdasarkan banyak kriteria atau *Multiple Kriteria Decision Making* (MCDM) yang dikembangkan oleh Thomas L Saaty. Metode ini merupakan pendekatan baru metode kualitatif yang merupakan perkembangan lanjutan dari metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (Saaty, 2008).

Pada umumnya, penelitian dengan pendekatan kualitatif hanya mendeskripsikan hasil penemuan yang ada di lapangan tanpa melakukan sintesis lebih dalam. Tetapi ANP melakukan sintesis lebih mendalam, memiliki banyak kelebihan, seperti perbandingan yang dihasilkan lebih objektif, kemampuan prediktif yang lebih akurat, dan hasil yang lebih stabil (Tanjung & Abrista, 2013).

Data yang digunakan dalam metode ANP

merupakan data primer yang didapat dari hasil wawancara dengan pakar, praktisi, dan regulator yang memiliki pemahaman tentang permasalahan yang dibahas. Dilanjutkan dengan pengisian kuesioner pada pertemuan kedua dengan responden. Data yang siap olah dalam ANP adalah variabel-variabel penilaian responden terhadap masalah yang menjadi objek penelitian dalam skala numerik atau berdasarkan intensitas kepentingan.

Pertanyaan dalam kuesioner ANP berupa *pairwise comparison* (pembandingan berpasangan) antar elemen dalam kriteria/*cluster* untuk mengetahui mana di antara keduanya yang lebih besar pengaruhnya (lebih dominan) dan seberapa besar perbedaannya dilihat dari satu sisi. Skala numerik 1-9 yang digunakan merupakan terjemahan dari penilaian verbal (Görner, 2012).

1.2.2 Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Metode TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Metode ini merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Konsep dari alternatif yang dipilih oleh TOPSIS merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif (Hwang & Yoon, 1981).

Semakin banyaknya faktor yang harus dipertimbangkan dalam proses pengambilan keputusan, maka semakin relatif sulit untuk mengambil keputusan terhadap suatu permasalahan. Apalagi jika pengambilan keputusan dari suatu permasalahan tertentu melibatkan beberapa orang pengambil keputusan, selain mempertimbangkan berbagai faktor/kriteria yang beragam. Permasalahan yang demikian dikenal dengan permasalahan *multiple criteria decision making* (MCDM). Dengan kata lain, MCDM dapat disebut sebagai suatu pengambilan keputusan untuk memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu.

Metode TOPSIS dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan MCDM. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan (Yanti & Rahmadani, 2014).

Adapun langkah metode TOPSIS adalah sebagai berikut (Shanian & Savadogo, 2006), (Rouhani, Ghazanfari, & Jafari, 2012):

- a. Membuat matriks keputusan alternatif A_i pada setiap kriteria F_i , kemudian dinormalisasi menjadi matriks R (r_{ij}) dengan menggunakan Persamaan (1).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, i=1,2,\dots,m \text{ dan } j=1,2,\dots,n \quad (1)$$

dimana:

r_{ij} = matriks *normalized*

x_{ij} = matriks keputusan

- b. Menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot menggunakan Persamaan (2).

$$v_{ij} = W_j * r_{ij} \quad (2)$$

dimana w_{ij} merupakan bobot dari kriteria ke-j.

- c. Menentukan solusi ideal positif (S_j^+) dan solusi ideal negatif (S_j^-) dengan Persamaan (3) dan (4).

$$S_j^+ = \{(maks V_{ij} | j \in J), (\min V_{ij} | j \in J'), i=1,2,3,\dots,m\} = \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_n^+\} \quad (3)$$

$$S_j^- = \{(\min V_{ij} | j \in J), (\max V_{ij} | j \in J'), i=1,2,3,\dots,m\} = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-\} \quad (4)$$

$J = \{j=1,2,3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan benefit criteria}\}$

$J' = \{j=1,2,3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan cost criteria}\}$

- d. Menentukan jarak antara setiap alternatif V_i dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dengan Persamaan (5) dan (6).

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2}, \text{ dengan } i = 1,2,3,\dots, m \quad (5)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2}, \text{ dengan } i = 1,2,3,\dots, m \quad (6)$$

- e. Menghitung nilai kedekatan relatif (*closeness coefficient*) yang merupakan nilai preferensi untuk setiap alternatif dengan Persamaan (7).

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}, \quad (7)$$

dimana $0 \leq C_i^+ \leq 1$ dan $i = 1,2,3,\dots, m$

- f. Mengurutkan nilai *closeness coefficient* (Lasavani dkk., 2012).

1.2.3 Penelitian Sejenis

Penelitian menggunakan metode ANP kurang populer dalam literatur, sementara penelitian dengan metode AHP telah sangat populer (Othman, Wozny, & Repke, 2011). Ada tiga penelitian sejenis yang membahas SPK dosen berprestasi tetapi menggunakan metode AHP yaitu Adriyendi & Rahmadi (2011), dan Jasril & Meitarice (2013).

Selain itu, beberapa penelitian yang menggunakan metode yang sejenis (ANP dan TOPSIS) antara lain: G. Sakthivel & M. Ilangkumaran (2015) mengevaluasi campuran BBM terbaik pada industri manufaktur di India, Rinawati & Handoko (2015) menentukan prioritas *supplier* bahan baku pada PT. Nyonya Meneer di Semarang, Susanti & Adiat (2014) memilih strategi pemasaran

pada Kampoeng Kopi Banaran Semarang, Jafari dkk. (2013) menganalisis kinerja terminal *kontainer*, serta Hamidi, Gheibdoust & Ramezanian (2014) menganalisis mutu pelayanan dengan menggabungkan metode ANP dan TOPSIS. Secara umum, penelitian terkait yang menggunakan metode dan SPK pemilihan dapat dilihat pada lihat Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian terkait SPK pemilihan

Penulis	Th	Obyek Penelitian	Metode	SPK Pemilihan
Adriyendi dan Rahmadi	2011	STAIN Batusangkar	AHP	Dosen Berprestasi
Jasril dan Meitarice	2013	BPPM UIN Suska Riau	F-AHP	Dosen Teladan
Sakthivel & Ilangkumaran	2015	Industri Manufaktur India	ANP dan TOPSIS	Evaluasi Campuran BBM
Rinawati & Handoko	2015	PT. Nyonya Meneer	ANP dan TOPSIS	Memilih Supplier
Jafari, dkk.	2013	Iran	ANP dan TOPSIS	Analisis kinerja terminal
Susanti & Adiat	2014	Kampoeng Kopi Banaran Semarang	ANP dan TOPSIS	Pemilihan Strategi Pemasaran
Hamidi, dkk.	2014	Iran	ANP dan F-TOPSIS	Analisis mutu pelayanan

1.3 Metodologi Penelitian

1.3.1 Pengumpulan Data

Data yang dipergunakan dalam penelitian ini berasal dari:

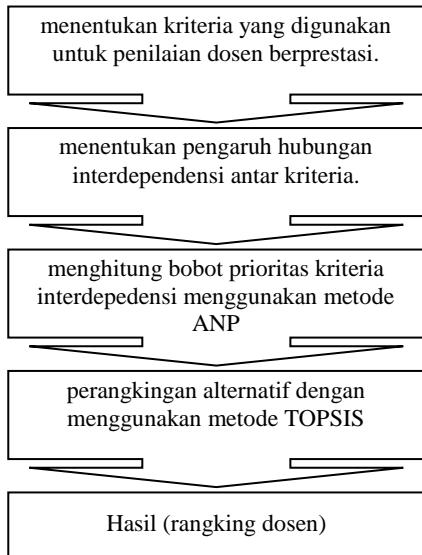
- Studi literatur, mengumpulkan teori-teori pendukung yang bersumber dari buku, jurnal dan penelitian yang terkait dengan kriteria dosen berprestasi, metode ANP dan TOPSIS.
- Wawancara dan kuisioner dilakukan terhadap Biro Administrasi Akademik (BAA), serta Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM).

1.3.2 Analisis Penyeleksian Data

Analisis penyeleksian data dimulai dari pengolahan data *input* menjadi informasi yang berguna bagi pengambil keputusan. Proses tersebut meliputi tahapan seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Diawali dengan menentukan kriteria-kriteria yang diperlukan dalam pemilihan dosen berprestasi. Setelah memperoleh kriteria yang diperlukan kemudian menentukan hubungan pengaruh ketergantungan (*interdependence*) antara kriteria yang ada. Selanjutnya adalah menghitung bobot prioritas kriteria dengan mempertimbangkan pengaruh ketergantungan antar kriteria menggunakan metode ANP. Setelah memperoleh bobot prioritas kriteria ketergantungan, selanjutnya adalah melakukan perangkingan dosen berprestasi

dengan menggunakan metode TOPSIS sehingga diperoleh urutan rekomendasi dosen berprestasi.



Gambar 1. Tahapan analisis data hingga proses pengambilan keputusan

1.3.3 Menentukan Kriteria

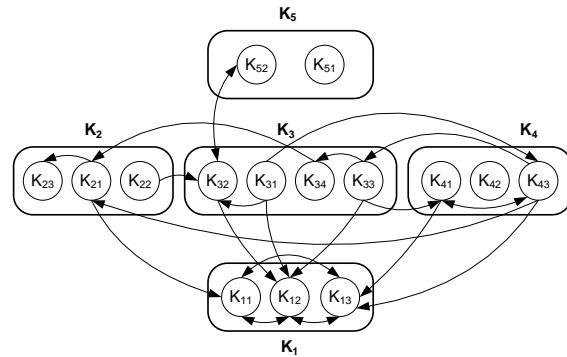
Salah satu bagian terpenting dalam SPK adalah menentukan kriteria dan mengukur indikator. Oleh karena itu, desain dan pemilihan indeks sebagai *input* dari model pengambilan keputusan memiliki dampak langsung terhadap efisiensi model (Kambiz Shahroudi, Rouydel, Assimi, & Eyvazi, 2011).

Penentuan urutan rekomendasi PDB didasarkan pada 5 kriteria dan 15 sub kriteria. Kriteria dan sub kriteria tersebut diperoleh dari persyaratan PDB (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Direktorat Pendidikan dan Tenaga Kependidikan, 2013) serta wawancara langsung dengan beberapa unit terkait di perguruan tinggi. Kriteria dan sub kriteria tersebut adalah sebagai berikut:

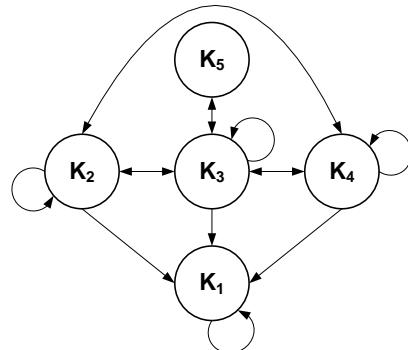
- (K₁) Karya Prestasi Unggul (60%): karya prestasi dalam satu bidang dari Tri Dharma PT yang diunggulkan, dengan sub kriteria: (K₁₁) Pendidikan dan Pengajaran, (K₁₂) Penelitian, (K₁₃) Pengabdian pada Masyarakat.
- (K₂) Pendidikan dan pembelajaran (14%) memiliki sub kriteria: (K₂₁) buku ajar, (K₂₂) perkuliahan, (K₂₃) pembimbing/penguji.
- (K₃) Penelitian (18%) memiliki sub kriteria: (K₃₁) HAKI, (K₃₂) publikasi ilmiah, (K₃₃) model, (K₃₄) bahan ajar.
- (K₄) Pengabdian pada masyarakat (4%) memiliki sub kriteria: (K₄₁) model, (K₄₂) konsultasi, (K₄₃) pengembangan pendidikan & penelitian.
- (K₅) Kegiatan penunjang tridarma (4%) memiliki sub kriteria: (K₅₁) kepanitian, (K₅₂) peserta seminar.

1.3.4 Menentukan Hubungan Pengaruh Interdependensi antar Kriteria

Setelah dilakukan penentuan kriteria-kriteria PDB, selanjutnya kriteria-kriteria tersebut dibentuk menjadi sebuah struktur *network* ANP seperti pada Gambar 2 dan 3 untuk mengidentifikasi hubungan yang saling mempengaruhi.



Gambar 2. Hubungan pengaruh interdependensi antar sub kriteria



Gambar 3. Hubungan pengaruh interdependensi antar kriteria

1.3.5 Menghitung Vektor Prioritas Kriteria dengan Interdependensi

Merujuk model pengaruh interdependensi yang dibuat sebelumnya, pengambil keputusan atau pakar diminta untuk mengevaluasi semua kriteria berpasangan yang diusulkan. Kriteria yang mempengaruhi kriteria lainnya dapat dibandingkan dalam matriks berpasangan. Demikian juga untuk sub kriteria yang mempengaruhi sub kriteria lain.

Pengolahan matriks perbandingan antar kriteria atau antar sub kriteria akan menghasilkan vektor *eigen*. Tabel 2 merupakan salah satu matriks perbandingan antar sub kriteria yang menghasilkan vektor *eigen* tersebut. Sedangkan Tabel 3 merupakan salah satu matriks perbandingan antar kriteria dari 5 matriks perbandingan antar kriteria. Sintesa hasil perhitungan matriks perbandingan antar kriteria dapat dilihat pada Tabel 4. Sementara, sintesa hasil perhitungan matriks perbandingan antar sub kriteria disebut *unweighted supermatrix*.

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan untuk sub kriteria K₁₂ pada kriteria K₁

K ₃₁	K ₃₂	K ₃₃	Vektor eigen
K ₃₁	1.00	2.00	0.00
K ₃₂	0.50	1.00	0.00
K ₃₃	0.00	0.00	1.00

Tabel 3. Matriks perbandingan berpasangan pada kriteria K₁

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	Vektor eigen
K ₁	1.000	1.000	1.000	1.000	0.239
K ₂	1.000	1.000	0.500	3.000	0.249
K ₃	1.000	2.000	1.000	0.557	0.380
K ₄	1.000	0.333	0.250	1.000	0.132

Tabel 4. Matriks bobot kriteria

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
K ₁	0.239	0.000	0.110	0.000	0.000
K ₂	0.249	0.320	0.297	0.320	0.000
K ₃	0.380	0.557	0.484	0.557	0.667
K ₄	0.132	0.123	0.110	0.123	0.000
K ₅	0.000	0.000	0.110	0.000	0.333

Perkalian dari setiap bobot *unweighted supermatrix* pada kriteria yang sama dengan nilai matriks bobot kriteria dari Tabel 4 akan diperoleh *weighted supermatrix*.

Selanjutnya, *limit supermatrix* didapat dengan cara mengalikan nilai dari *weighted supermatrix* dengan dirinya sendiri sehingga setiap kolom dalam satu baris pada matriks memiliki bobot yang sama.

Bobot prioritas kriteria interdependensi yang diperoleh dalam setiap baris dari *limit supermatrix* merupakan hasil perhitungan ANP (Tabel 5).

Tabel 5. Bobot Prioritas Kriteria Interdependensi

Kriteria	Bobot
K ₁₁	0.009
K ₁₂	0.015
K ₁₃	0.070
K ₂₁	0.103
K ₂₂	0.025
K ₂₃	0.167
K ₃₁	0.116
K ₃₂	0.039
K ₃₃	0.031
K ₃₄	0.326
K ₄₁	0.048
K ₄₂	0.072
K ₄₃	0.021
K ₅₁	0.002
K ₅₂	0.006

1.3.6 Perangkingan Dosen dengan Menggunakan Metode TOPSIS

Matriks nilai analisis TOPSIS (Tabel 6) yang memuat penilaian semua kriteria setiap dosen diperoleh dari kuisioner yang dilakukan terhadap BAA dan LPPM. Penilaian ini merujuk Permendikbud Nomor 92 tahun 2014 tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Penilaian Angka Kredit Jabatan Fungsional Dosen, Pedoman Operasional Penilaian Angka Kredit Kenaikan Pangkat/Jabatan Akademik Dosen tahun 2014 dan Matriks Penilaian Instrumen Akreditasi Program Studi.

Tabel 6. Matriks nilai analisis TOPSIS

Kriteria	Dosen					Bobot ANP
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	
K ₁	K ₁₁	3	3	4	4	0.009
	K ₁₂	4	4	4	3	0.015
	K ₁₃	2	3	3	2	0.070
K ₂	K ₂₁	2	3	2	3	0.103
	K ₂₂	3	4	3	4	0.025
	K ₂₃	4	4	4	3	0.167
K ₃	K ₃₁	0	0	0	0	0.116
	K ₃₂	4	3	3	3	0.039
	K ₃₃	2	2	1	3	0.031
	K ₃₄	1	2	1	2	0.326
K ₄	K ₄₁	4	4	4	3	0.048
	K ₄₂	2	3	2	1	0.072
	K ₄₃	3	3	2	2	0.021
K ₅	K ₅₁	4	3	3	4	0.002
	K ₅₂	4	4	3	3	0.006

Agar matriks keputusan ternormalisasi, maka nilai Tabel 6 harus dihitung dengan Persamaan (1). Lalu, dikalikan dengan bobot setiap kriteria yang diperoleh dari metode ANP (Tabel 5), sehingga diperoleh matriks keputusan ternormalisasi terbobot menggunakan Persamaan (2).

Tahap selanjutnya, dicari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dengan Persamaan (3) dan (4), serta menghitung jarak Euclidean dari setiap alternatif (Tabel 7) dengan menggunakan Persamaan (5) dan (6) sehingga diperoleh koefisien kedekatan (*closeness coefficient*) dari PDB untuk solusi ideal (Tabel 8) menggunakan Persamaan (7).

Tabel 7. Jarak Solusi Ideal Positif dan Jarak Solusi Ideal Negatif (S_i)

Dosen	S _i ⁺	S _i ⁻
D ₁	0.03075	0.02223
D ₂	0.01023	0.03439
D ₃	0.02865	0.02425
D ₄	0.01737	0.03525
D ₅	0.03566	0.01895

Tabel 8. Koefisien kedekatan dan peringkat dosen (C_i)

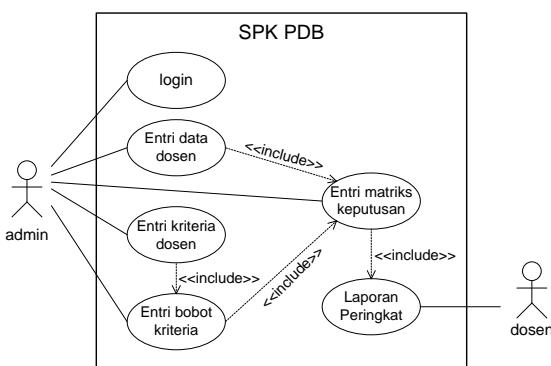
Dosen	C_i	Peringkat
D1	0.41953	4
D2	0.77077	1
D3	0.45844	3
D4	0.66995	2
D5	0.34695	5

1.3.7 Rancangan Antar Muka

Rancangan antar muka berfokus pada penggunaan *Unified Modeling Language* (UML). UML menawarkan fasilitas menggambar menggunakan diagram *use case* yang dapat digunakan untuk mewakili aktivitas utama dari setiap pengguna dan interaksi antar pengguna pada sebuah sistem. Sebuah diagram *use case* mempresentasikan suatu interaksi antara aktor dengan sistem. Gambar 4 menunjukkan diagram *use case* yang menggambarkan SPK PDB dengan metode ANP dan TOPSIS.

Ada empat fungsi utama yang terdapat pada SPK PDB, yaitu entri data dosen, entri kriteria dosen, entri bobot kriteria dan entri matriks keputusan. Pengguna utama dari sistem adalah dosen dan *admin*.

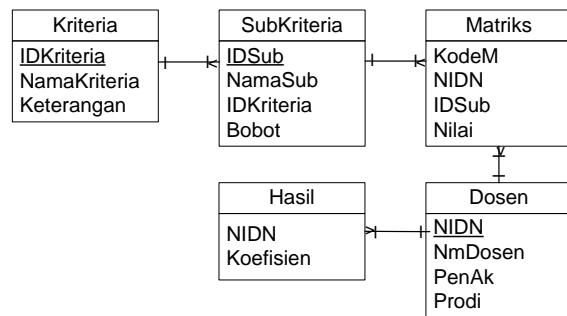
Admin mengentrikan data *master* (dosen, kriteria dan sub kriteria), lalu mengentri data bobot kriteria merupakan hasil pengolahan ANP. Setelah itu, data penilaian setiap dosen berdasarkan kriteria yang diperoleh dari BAA dan LPPM dientrikan ke dalam matriks keputusan. Hasil peringkat/prestasi dosen diperoleh setelah sistem mengolah data tersebut dengan metode TOPSIS. Dosen dapat melihat laporan peringkat PDB.



Gambar 4. Diagram use case SPK PDB

1.3.8 Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD digunakan untuk menginterpretasikan, menentukan dan mendokumentasikan kebutuhan-kebutuhan untuk sistem pemrosesan basis data. ERD SPK PDB dengan metode ANP-TOPSIS ditunjukkan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Diagram relasi antar tabel SPK PDB

2. PEMBAHASAN

2.1 Hasil Pengurutan Alternatif

Pengentrian bobot-bobot kriteria ini ke dalam aplikasi untuk diolah dengan metode TOPSIS dapat dilihat pada Gambar 6.

The screenshot shows a user interface for entering ANP weights. It includes fields for "Kriteria" (selected as "Karya Prestasi Unggul"), "Sub Kriteria" (empty), "Bobot ANP" (empty), and a "Simpan" button.

Gambar 6. Entri bobot kriteria dari ANP

Pengentrian nilai matriks keputusan yang akan diolah dengan metode TOPSIS dapat dilihat pada Gambar 7 dan hasil pengurutan alternatif PDB dengan TOPSIS tersebut dapat dilihat pada Tabel 9.

The screenshot shows a user interface for entering matrix values. It includes a table for "Dosen" (D1) with rows for "Kriteria" (K1-K5) and columns for "Sub Kriteria" (K11-K52). Each cell contains a dropdown menu with numerical values. At the bottom right is a "Proses PDB" button.

Dosen		Kriteria	Sub Kriteria	Matriks Keputusan	Hasil
D1 (02200087301)		Pembobotan Kriteria pada Matriks Keputusan (penilaian dalam 3 tahun terakhir)			
		K1	Karya Prestasi Unggulan	3	
		K11	Pendidikan dan Pengajaran	4	
		K12	Penelitian	2	
		K13	Pengabdian pada Masyarakat		
		K2	Pendidikan dan Pengajaran	2	
		K21	Pembuatan Buku Ajar/Diktat/Modul	10-12	
		K22	Jumlah Kredit Mengajar (SKS)	6-8	
		K23	Jumlah Bimbingan Tugas Akhir/KP/KKN		
		K3	Penelitian		
		K31	Jumlah Paten	0	
		K32	Jumlah Jurnal Internasional Bereputasi	> 2	
		K33	Jumlah Jurnal Nasional Terakreditasi	2	
		K34	Jumlah Jurnal (ISBN)/Prosiding (ISBN)/Poster	2-3	
		K4	Pengabdian pada Masyarakat	1	
		K41	Model/Modul/Materi Pelatihan	1	
		K42	Konsultasi/Penyaluran/Ceramah	4-5	
		K43	Pengembangan Pendidikan & Penelitian		
		K5	Penunjang	> 5	
		K51	Ketua/Anggota Kepartaihan/Organisasi	> 5	
		K52	Peserta Seminar/Pertemuan ilmiah	> 5	

Gambar 7. Entri nilai matriks keputusan

Tabel 9. Peringkat PDB (*closeness coefficient*)

Peringkat	Dosen	Closeness Coefficient
1	D2	0.7707696
2	D4	0.6699453
3	D3	0.4584431
4	D1	0.4195346
5	D5	0.3469539

2.2 Pengujian Pengurutan Dosen Berprestasi antara Metode ANP-TOPSIS dengan Metode ANP

Pengujian dilakukan dengan mengukur performa sistem yang dikembangkan dengan cara membandingkan penggunaan metode ANP-TOPSIS dengan ANP. Salah satu parameter mengukur performa dari sebuah sistem adalah efisiensi. Efisiensi yang dimaksud adalah berapa banyak perbandingan berpasangan yang diperlukan untuk memperoleh hasil akhir pengurutan dosen berprestasi, semakin sedikit perbandingan berpasangan yang diperlukan, maka semakin efisiensi sistem dengan metode tertentu tersebut (Turban, Sharda, & Delan, 2005).

Hasil pengujian pada Tabel 10 memperlihatkan bahwa sistem yang dikembangkan dengan metode ANP-TOPSIS memiliki efisiensi yang lebih baik dibandingkan dengan metode ANP saja. Karena pemanfaatan metode ANP-TOPSIS mampu memberikan hasil pengurutan dengan jumlah perbandingan berpasangan yang relatif lebih sedikit (26 perbandingan berpasangan) dibandingkan dengan pengurutan menggunakan metode ANP (52 perbandingan berpasangan), sehingga sistem yang dikembangkan menggunakan metode ANP-TOPSIS mampu memberikan hasil pengurutan dalam waktu yang lebih singkat karena jumlah perbandingan berpasangan yang harus diolah lebih sedikit dibandingkan dengan menggunakan metode ANP.

Tabel 10. Perbandingan antara metode ANP dengan metode ANP dan TOPSIS

Jumlah Dosen	\sum Matriks Perbandingan Berpasangan		Efisiensi
	ANP	ANP dan TOPSIS	
5	52	26	50%
10	77	26	66%
15	102	26	75%

3. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil dan pembahasan pada SPK PDB menggunakan metode ANP dan TOPSIS adalah sebagai berikut:

- Sistem yang dikembangkan mampu memberikan urutan dosen berprestasi berdasarkan atas bobot prioritas kriteria interdependensi dan dokumen penilaian dosen berprestasi.

- Hasil SPK PDB dapat dijadikan sebagai alternatif pengambilan keputusan bagi perguruan tinggi.
- Sistem yang dikembangkan dengan metode ANP dan TOPSIS dapat digunakan dengan jumlah kriteria yang dapat ditentukan oleh pembuat keputusan, sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan.
- Pemanfaatan metode ANP terbukti mampu menangani pengaruh interdependensi antar kriteria/sub kriteria sehingga hasil pembobotan kriteria menjadi lebih objektif dan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
- Pemanfaatan metode TOPSIS dapat mengefisiensikan banyak langkah perbandingan berpasangan yang harus dilakukan menggunakan metode ANP dan memberikan hasil penilaian dalam waktu yang lebih singkat.
- SPK ini dapat juga digunakan untuk menentukan calon dosen tetap yang akan diterima sebagai dosen tetap yang merupakan 'urat nadi' kelangsungan hidup di perguruan tinggi.
- SPK ini dapat dijadikan alternatif penilaian kinerja dosen perguruan tinggi.

PUSTAKA

- Adriyendi & Rahmadi. 2011. Aplikasi AHP Sebagai Model SPK Pemilihan Dosen. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi informasi (SNATI)* (hlm. 11–16).
- Ballı, S. & Korukoğlu, S. 2009. Operating Sistem Selection Using Fuzzy AHP and TOPSIS Methods. *Mathematical and Computational Applications*, 14(2): 119–130.
- Görener, A. 2012. Comparing AHP and ANP: An Application of Strategic Decisions Making in a Manufacturing Company. *International Journal of Business and Social Science*, 3(11): 194.
- Gustriansyah, R., Sensuse, D. I. & Ramadhan, A. 2015. Decision Support System for Inventory Management in Pharmacy Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process and Sequential Pattern Analysis Approach. In *Proceeding of the 3rd International Conference on New Media Studies (CONMEDIA 2015)* (hlm. 18–23). Tangerang.
- Hamidi, N., Gheibdoust, H. & Ramezanian, M. R. 2014. A combined ANP and fuzzy TOPSIS based strategic analysis of electronic service quality in healthcare services. *Sciences, International Journal of Management and Humanity*, 3(3): 1596–1602. Diakses dari <http://www.ijmhssjurnal.com>
- Holzinger, A. 2011. *Biomedical Decision Making: Reasoning and Decision Support*.
- Hwang, C.-L. & Yoon, K. 1981. *Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications A State-of-the-Art Survey*. New York: Springer-

- Verlag Berlin Heidelberg.
- Jafari, H., Saeidi, N., Amerkaabi, Noshadi, E. & Hallafi, H. R. 2013. A Hybrid Approach Using ANP and TOPSIS Methods for Comparative Analysis of Performance in Container Terminals. *International SAMANM Journal of Marketing and Management*, 1(3): 53–63.
- Jasril, & Meitarice, S. 2013. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Teladan Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) (Studi Kasus: BPPM UIN Suska Riau). *Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Sains, Teknologi Dan Industri*, 11(1): 12–18.
- Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Direktorat Pendidikan dan Tenaga Kependidikan. 2015. Pedoman Umum Pemilihan Dosen Berprestasi. Diakses dari <http://upm.unsri.ac.id/userfiles/file/1.-Pedoman-Dosen-Berprestasi-2015.pdf>
- Kusrini. 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, 1st ed. Yogyakarta: Andi.
- Lavasani, S. M. M., Wang, J., Yang, Z. and Finlay, J. 2012. Application of MADM in a fuzzy environment for selecting the best barrier for offshore wells. *Expert Syst. Appl.*, 39(3): 2466–2478.
- Lin, C.-T., Chen, C.-B. & Ying-Chan Ting. 2011. An ERP model for supplier selection in electronics industry. *Expert System with Application*, 38(3): 1760–1765.
- Othman, M. R., Wozny, G., & Repke, J.-U. 2011. Selection of Sustainable Chemical Process Design Using ANP: A Biodiesel Case Study. In *Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process* (hlm. 1–6). Germany.
- Rinawati, D.I. & Handoko, M. I. T. 2015. Integrasi Metode ANP dan TOPSIS dalam Menentukan Prioritas Supplier Bahan Baku. *J@ti Undip*, 10(1): 7-18. Diakses dari <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jgti/article/view/8132>.
- Rouhani, S., Ghazanfari, M., & Jafari, M. 2012. Evaluation model of business intelligence for enterprise systems using fuzzy TOPSIS. *Expert Systems with Applications*, 39(3): 3764–3771. Diakses dari <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2011.09.074>
- Saaty, T. L. 2004. Fundamentals of the analytic network process dependence and feedback in decision-making with a single Network. *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 13(2): 129–157. <http://doi.org/10.1007/s11518-006-0158-y>
- Saaty, T. L. 2008. The Analytic Network Process. *Iranian Journal of Operations Research*, 1(1): 1–27. Diakses dari <http://www.iors.ir/journal/>
- browse.php?a_code=A-10-6-2&slc_lang=en&sid=1
- Sakthivel, G. & Ilangkumaran, M. 2015. A hybrid multi-criteria decision making approach of ANP and TOPSIS to evaluate the optimum fuel blend in IC engine. *International Journal of Decision Support Systems*. 1(3): 268–293.
- Shahroudi, K., Rouydel, H., Assimi, S., & Eyvazi, H. R. 2011. Supplier selection and order allocation a main factor in supply chain. In *Proceeding of 3rd International Conference on Advanced Management Science*. Singapore: IACSIT Press.
- Shanian, A., & Savadogo, O. 2006. TOPSIS multiple-criteria decision support analysis for material selection of metallic bipolar plates for polymer electrolyte fuel cell. *Journal of Power Sources*, 159(2): 1095–1104. Diakses dari <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpowsour.2005.12.092>
- Susanty, A. & Adiati, W. 2014. Pemilihan Strategi Pemasaran di Kampoeng Kopi Banaran Menggunakan Pendekatan Metode ANP dan TOPSIS. *J@TI Undip*, 9(3): 163–172.
- Tanjung, H., & Abrista, D. 2013. *Metodologi Penelitian Ekonomi Islam*. Gramedia.
- Tariq, A. and Rafi, K. 2012. Intelligent Decision Support System – A Framework. Information and Knowledge Management. *Inf. Knowl. Manag.*, 2(6).
- Turban, E., Sharda, R.E., & Delan, D. 2005. *Decision Support and Business Intelligent Systems*, 7th ed. Prentice Hall.
- Yanti, N., & Rahmadani, U. 2014. Penyeleksian Calon Mahasiswa Dengan Fuzzy Multi Attribute Decision Making Menggunakan TOPSIS. In K. Surendro (Ed.), *Konferensi Nasional Sistem Informasi* (hlm. 304–310). Makassar.