

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI KELAYAKAN PROPOSAL PENELITIAN DOSEN MENGGUNAKAN METODE TOPSIS DAN SAW

Renna Yanwsatika Ariyana¹

¹Jurusan Teknik Informatika, IST AKPRIND Yogyakarta

Email: ¹renna@akprind.ac.id

Masuk: 13 Juli 2018, Revisi masuk: 25 Juli 2018, Diterima: 31 Juli 2018

ABSTRACT

Research proposal selection process involving lecturers at the Institute for Research and Community Service (LPPM) must be carried out proportionally and professionally in accordance with established criteria and standards for management, assessment and funding. However, there are problems faced by LPPM, namely the lack of reviewers, differences in assessment styles, the number of diverse scientific studies, and the element of subjectivity are some of the challenge factors when selecting research proposals. There needs to be a decision support system that can be used as an alternative decision making in conducting research proposal selection.

In this study we used a combination of Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) and Simple Additive Weighting (SAW) methods using five assessment criteria, namely: the ability of presentation and mastery of the material, the problem under study, research method, research output, and feasibility resource. Based on the results of the study, the results of the same calculation obtained by combining the TOPSIS method and SAW using 20 data samples with the value of accuracy between manual calculation and the system reaching 100%.

Keywords: SAW, TOPSIS, Decision Support System, Research Proposal.

INTISARI

Proses seleksi proposal penelitian yang melibatkan dosen pada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) harus dilakukan secara proporsional dan profesional sesuai dengan kriteria dan standar baku pengelolaan, penilaian dan pendanaan yang telah ditetapkan. Namun terdapat permasalahan yang dihadapi oleh LPPM yaitu kurangnya jumlah reviewer, perbedaan gaya penilaian, jumlah kajian ilmu yang beragam, serta unsur subjektifitas merupakan beberapa faktor tantangan ketika melakukan seleksi proposal penelitian. Karena itu perlu adanya sistem pendukung keputusan yang dapat dijadikan sebagai alternatif pengambilan keputusan dalam melakukan seleksi proposal penelitian.

Dalam penelitian ini digunakan kombinasi metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan menggunakan lima kriteria penilaian yaitu: kemampuan persentasi dan penguasaan materi, masalah yang diteliti, metode penelitian, luaran penelitian, dan kelayakan sumber daya. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil perhitungan yang sama dengan mengkombinasikan metode TOPSIS dan SAW menggunakan 20 sampel data dengan nilai akurasi antara perhitungan manual dan sistem mencapai 100%.

Kata-kata kunci: SAW, TOPSIS, Sistem Pendukung Keputusan, Proposal penelitian.

PENDAHULUAN

Salah satu aktivitas yang dilakukan oleh dosen yaitu melakukan penelitian, dimana penelitian merupakan salah satu kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi selain pengajaran dan pengabdian pada

masyarakat. Pengembangan keilmuan dosen tidak hanya dilakukan melalui pengajaran, namun perlu adanya pengembangan inovasi keilmuan yang dilakukan melalui sebuah kegiatan penelitian (Saleh, 2014). Menurut data

yang dipublikasikan melalui halaman laman RISTEK DIKTI, Indonesia sebagai negara yang berpenduduk 250 juta orang masih kekurangan peneliti berkualitas, terutama peneliti muda. Seperti yang dikemukakan oleh Menteri Riset, Teknologi dan Perguruan Tinggi, tingkat publikasi Internasional Indonesia masih rendah dan berada di peringkat nomor 4 se-ASEAN setelah Singapura, Malaysia, Thailand (Ard, 2016).

Secara teori penelitian adalah pengamatan atau inkuiri yang mempunyai tujuan untuk mencari jawaban atas permasalahan, baik permasalahan yang bersifat *discovery* (penemuan yang sudah ada) maupun penemuan yang bersifat *invention* (penemuan penelitian yang baru dengan dukungan fakta) (Sukardi, 2015). Sebuah penelitian yang dilakukan memerlukan proposal penelitian yang harus diajukan, dimana proposal penelitian merupakan cikal bakal sebuah penelitian yang dilakukan oleh para peneliti terutama penelitian yang melibatkan Perguruan Tinggi. Proposal disusun oleh peneliti sebelum melaksanakan penelitian, baik penelitian yang dilakukan di lapangan ataupun penelitian yang dilakukan di perpustakaan. Tujuan dari proposal sendiri adalah untuk meyakinkan pihak yang dituju agar memberikan dana, dukungan, persetujuan atau izin terhadap rencana usaha atau kegiatan yang akan dilakukan (Susanto, 2010). Pada prosesnya proposal penelitian yang diajukan harus melalui tahapan seleksi, baik seleksi administrasi maupun seleksi substansi. Tujuan dari penyeleksian ini adalah memberikan pertimbangan keputusan kepada LPPM pada masing-masing Perguruan Tinggi untuk meloloskan proposal yang telah memenuhi standar baku penelitian agar layak mendapatkan dana.

Pada proses *review* proposal, *reviewer* tidak hanya melakukan penilaian terhadap satu kriteria saja, namun ada beberapa kriteria penilaian tertentu yang harus dinilai. Dalam sistem pendukung keputusan yang bersifat konvensional, penilaian masih hanya melakukan penilaian administrasi dengan melihat kelengkapan berkas penelitian

dan pada tahap *review* proposal penilaian dilakukan hanya dengan menjumlahkan nilai yang didapatkan dari masing-masing proposal yang direview tanpa melakukan normalisasi terhadap penjumlahan nilai tersebut, sehingga memungkinkan kesalahan penentuan keputusan itu cukup tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Khasanah, dkk. (2015) menyatakan bahwa penentuan jurusan dapat dilakukan dengan menggunakan 5 kriteria penilaian yaitu: nilai UN, nilai US, nilai raport, minat siswa, serta test tertulis. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah bahwa sistem pendukung keputusan dengan metode SAW memiliki tingkat akurasi yang baik dalam menentukan minat siswa yang akan masuk pada jurusan yang sesuai (Khasanah, dkk. 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni dan Anggoro (2017) menggunakan metode TOPSIS untuk melakukan seleksi penerimaan calon karyawan, dimana dalam proses seleksinya digunakan 5 kriteria yaitu, nilai IPK, nilai TOEFL, pengalaman kerja, usia, dan Tes Potensi Akademik (TPA). Dari hasil pengujian yang didapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan penerimaan pegawai menggunakan metode TOPSIS menghasilkan sistem yang dapat memberikan rekomendasi pelamar terbaik sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Yanwastika, dkk. (2016) dilakukan pembobotan kriteria penilaian untuk menentukan *rating* kecocokan menggunakan metode SAW dari setiap alternatif dalam melakukan seleksi kelayakan proposal penelitian yang diajukan oleh dosen. Dalam melakukan proses seleksi digunakan 5 kriteria yang telah ditentukan oleh pihak LPPM. Dalam penelitian ini juga dilakukan 4 skenario uji, dimana masing-masing skenario yang diuji dibandingkan dengan pengujian manual menggunakan 40 data uji dari total data sebanyak 50 dengan hasil nilai akurasi mencapai 99%. Hasil akhir dari penelitian ini berupa prototipe sistem yang dapat membantu para *reviewer* melakukan perangkan terhadap proposal penelitian yang diajukan

(Ariyana, dkk. 2016). Penelitian yang hampir sama juga dilakukan oleh Yusya, dkk. (2018) dimana dalam penelitian ini memanfaatkan metode SAW dan WP dalam menyeleksi kelayakan proposal penelitian dosen. Dalam penelitian ini dilakukan 6 kali uji menggunakan 24 data uji. Keenam pengujian membandingkan perhitungan manual dengan metode yang digunakan, dimana pada uji 1 dengan pertimbangan terhadap kriteria dan bobot didapat nilai akurasi sebesar 8,3%. Pada uji 2 dengan pertimbangan terhadap metode penelitian menjadi 25% dan kelayakan penelitian 15% dengan tingkat akurasi sebesar 8,3%. Pada uji 3 dengan melakukan pertimbangan terhadap semua komponen kriteria dan pembobotan dengan tingkat akurasi sebesar 20,8%. Pada uji 4 dengan metode SAW dengan kriteria dan bobot dihasilkan nilai akurasi 8,3%. Pada uji 5 dengan metode WP melakukan pertimbangan terhadap metode penelitian menjadi 25% dan kelayakan penelitian 15% didapat nilai akurasi sebesar 8,3%. Pada uji 6 dengan melakukan pertimbangan terhadap semua komponen kriteria dan pembobotan didapat nilai akurasi sebesar 29,2%. Dari penelitian ini dihasilkan sebuah prototipe sistem yang dapat mempermudah *reviewer* dalam melakukan *review* terhadap proposal yang diajukan dengan nilai akurasi terbaik sebesar 29,2% (Mubarak, dkk., 2018).

Berdasarkan hasil-hasil penelitian sebelumnya dan latar belakang masalah di atas, maka penelitian ini membangun model sistem pendukung keputusan seleksi kelayakan proposal penelitian dosen menggunakan metode TOPSIS dan SAW sehingga nantinya metode yang digunakan dapat diterapkan sebagai alternatif pendukung keputusan dalam menyeleksi proposal penelitian dosen.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Menurut Alter (2002) dalam buku Kusrini (2007) sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data,

dimana sistem ini nantinya dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengambil keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur. Dalam sistem ini tidak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Kusrini, 2007).

Decision Support and Intelegen System (Turban, 2015) mendefinisikan sistem pendukung keputusan sebagai sistem berbasis komputer yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi yaitu (Nofriansyah, 2014):

- 1) Sistem bahasa: mekanisme untuk memberikan komunikasi antara pengguna dan komponen sistem pendukung keputusan yang lain.
- 2) Sistem pengetahuan: *repository* pengetahuan domain masalah yang ada pada sistem pendukung keputusan atau sebagai data prosedur.
- 3) Sistem pemrosesan masalah: hubungan antara komponen lainnya, terdiri dari satu atau lebih kapabilitas manipulasi masalah umum yang diperlukan untuk mengambil keputusan.

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

TOPSIS menurut Yoon & Hwang (1981) merupakan metode yang banyak digunakan untuk pengambilan keputusan yang mempunyai multikriteria atau kriteria yang banyak. Pengambilan keputusan untuk memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu disebut dengan *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM).

Menurut Kusumadewi, dkk. (2006) TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terpendek dari solusi ideal positif (A+) dan terjauh dari solusi ideal negatif (A-) dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak *euclidean* untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal. TOPSIS digunakan untuk menyelesaikan masalah MCDM karena TOPSIS menggunakan konsep yang sederhana dan mudah dipahami serta memiliki

sistem komputasi yang efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan. Tahapan dalam menyelesaikan sebuah permasalahan menggunakan metode TOPSIS yaitu (Kusumadewi, dkk. 2006):

1. Menggambarkan alternatif (m) dan kriteria (n) ke dalam sebuah matrix, dimana X_{ij} adalah pengukuran pilihan dari alternatif ke-i dan kriteria ke-j. Matrix ini dapat dilihat pada persamaan (1).

$$D = \begin{matrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} \end{matrix} \dots \dots \dots (1)$$

2. Membuat matrix R yaitu matrix keputusan ternormalisasi. Setiap normalisasi dari nilai r_{ij} dapat dilakukan dengan perhitungan menggunakan persamaan (2).

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}} \dots \dots \dots (2)$$

3. Membuat pembobotan pada matrix yang telah dinormalisasi, setiap kolom pada matrix R dikalikan dengan bobot-bobot (w_j) untuk menghasilkan matrix pada persamaan (3).

$$D = \begin{matrix} W1_{r11} & W1_{r12} & Wn_{r1n} \\ W2_{r21} & W_{r2n} & \dots \dots \dots \\ Wj_{rm1} & Wj_{rm2} & Wj_{rmm} \end{matrix} \dots \dots \dots (3)$$

4. Menentukan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal dinotasikan A+ pada persamaan (4), sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan A- pada persamaan (4).

$$\begin{aligned} A^+ &= \{(Max V_{ij} | j \in J), (Min V_{ij} | j \in J'), (i = 1, 2, 3, \dots, m)\} \\ &= V1 + V2 + \dots + Vn \\ A^- &= \{(Max V_{ij} | j \in J'), (Min V_{ij} | j \in J), (i = 1, 2, 3, \dots, m)\} \\ &= V1 - V2 - \dots - Vn \end{aligned} \dots \dots (4)$$

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

5. Menghitung separation measure. Separation measure merupakan

pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

- a. Perhitungan solusi ideal positif dapat dilihat pada persamaan (5).

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2} \dots \dots \dots (5)$$

dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$

- b. Perhitungan solusi ideal negatif dapat dilihat pada persamaan (6).

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{i=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2} \dots (6)$$

dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$

6. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif. Untuk menentukan peringkat tiap-tiap alternatif yang ada maka perlu dihitung terlebih dahulu nilai preferensi dari tiap alternatif dengan perhitungan menggunakan persamaan (7).

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

Dimana $0 < C_i < 1$ dan $i = 1, 2, 3, \dots, m$

7. Setelah didapat nilai C_i , maka alternatif dapat peringkat berdasarkan urutan C_i . Dari hasil peringkat ini dapat dilihat alternatif terbaik yaitu alternatif yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal dan berjarak terjauh dari solusi ideal negatif.

Simple Additive Weighting (SAW)

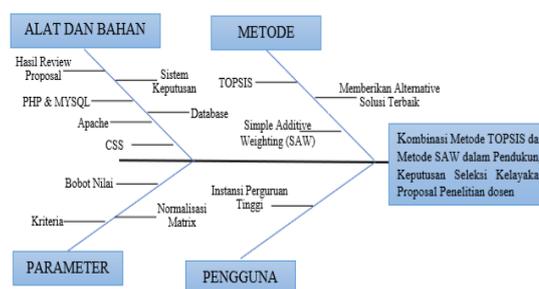
SAW merupakan metode yang memiliki kemampuan dalam melakukan penilaian secara lebih tepat, SAW dapat menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada. Hal ini didasarkan pada nilai kriteria dan bobot dengan tingkat kepentingan yang dibutuhkan. Metode SAW disarankan untuk menyelesaikan masalah sistem pengambilan keputusan multi proses. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matrix keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua peringkat alternatif yang ada (Novriansyah, 2014).

Tahapan dalam menyelesaikan sebuah permasalahan menggunakan metode SAW yaitu:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi.
2. Menentukan kriteria yang akan digunakan untuk melakukan penilaian.
3. Memberikan bobot berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria yang dibutuhkan, sehingga akan menghasilkan vektor bobot yaitu: $W = [\text{bobot kriteria 1, bobot kriteria 2, ...}]$.
4. Membangun matrix keputusan antara kriteria dan alternatif.
5. Membuat normalisasi matrix keputusan (X) ke dalam suatu skala yang dapat dibandingkan dengan alternatif yang ada.
6. Melakukan perankingan terhadap semua alternatif yang ada, dengan cara mencari nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i).

Fishbone Diagram

Manfaat *fishbone diagram* yaitu untuk menemukan akar penyebab masalah secara *user friendly*. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi *brainstorming* (Purba, 2008). Gambaran *fishbone diagram* SPK seleksi kelayakan proposal penelitian dosen seperti terlihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. *Fishbone Diagram* SPK Seleksi Kelayakan Proposal Penelitian

PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam perhitungan kombinasi metode TOPSIS dan metode SAW ini berjumlah 20 *sample* yang diperoleh dari hasil *review* proposal penelitian di tahun sebelumnya pada salah satu Perguruan Tinggi di Yogyakarta. Hasil 20 data *sample* yang digunakan akan dimasukkan ke dalam

tabel penilaian berdasarkan kriteria yang digunakan dalam menilai proposal penelitian. Kriteria akan di inialisasi menggunakan C1 sampai C5 sesuai dengan kriteria yang digunakan. Adapun kriteria yang digunakan yaitu:

1. (C1): Kemampuan Presentasi dan Penguasaan Materi
2. (C2): Masalah yang diteliti (Kontribusi IPTEK, Tinjauan Pustaka, Ketajaman Rumusan Masalah)
3. (C3): Metode Penelitian (Makna Ilmiah, Originalitas, Kemutakhiran, Pola Pendekatan Metode)
4. (C4): Luaran Penelitian (Publikasi Ilmiah, Teori/Hipotesis/Produk/ Model/ TTG Baru, Informasi/Desain Baru)
5. (C5): Kelayakan Sumberdaya (Rekam Jejak Tim Peneliti, Sarana dan Prasarana, Jadwal Penelitian, Biaya).

Penelitian ini menggunakan 5 *sample* data yang diimplementasikan ke dalam perhitungan menggunakan metode TOPSIS dan SAW. Tabel 1 menampilkan kriteria dan nilai bobot yang digunakan dalam analisis dengan metode TOPSIS dan Metode SAW.

Tabel 1. Nilai Bobot Kriteria Metode TOPSIS dan Metode SAW

Kriteria	Bobot
(C1)	20
(C2)	25
(C3)	15
(C4)	30
(C5)	10

Nilai alternatif digunakan untuk memberikan penilaian terhadap masing-masing kriteria penilaian proposal penelitian dosen. Tabel 2 menampilkan hasil penilaian kriteria untuk setiap alternatif dimana nilai-nilai yang digunakan berasal dari hasil penilaian *review* proposal yang dilakukan oleh *reviewer*.

Tabel 2. *Rating* Kecocokan dari Setiap Alternatif pada Setiap Kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	5	5	5	5	5
A2	5	5	5	5	6
A3	5	5	5	5	5
A4	5	5	5	5	6
A5	5	3	5	3	5

Penyelesaian Metode TOPSIS

Pada Tabel 2 di atas merupakan matrix keputusan yang nantinya akan dihitung melalui rumus normalisasi. Untuk melakukan normalisasi, nilai-nilai pada Tabel 2 yang didapatkan dikuadratkan terlebih dahulu. Adapun cara untuk melakukan normalisasi nilai adalah sebagai berikut:

$$|x^1| = \sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}$$

$$= \sqrt{25 + 25 + 25 + 25 + 25}$$

$$= \sqrt{125}$$

$$= 11,180$$

$$r 1.1 = \frac{x_{11}}{|x^1|} = \frac{5}{11,180} = 0,4472$$

$$r 1.2 = \frac{x_{12}}{|x^1|} = \frac{5}{11,180} = 0,4472$$

$$r 1.3 = \frac{x_{13}}{|x^1|} = \frac{5}{11,180} = 0,4472$$

$$r 1.4 = \frac{x_{14}}{|x^1|} = \frac{5}{11,180} = 0,4472$$

$$r 1.5 = \frac{x_{15}}{|x^1|} = \frac{5}{11,180} = 0,4472$$

$$|x^2| = \sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2}$$

$$= \sqrt{25 + 25 + 25 + 25 + 9}$$

$$= \sqrt{109}$$

$$= 10,440$$

$$r 2.1 = \frac{x_{21}}{|x^2|} = \frac{5}{10,440} = 0,4789$$

$$r 2.2 = \frac{x_{22}}{|x^2|} = \frac{5}{10,440} = 0,4789$$

$$r 2.3 = \frac{x_{23}}{|x^2|} = \frac{5}{10,440} = 0,4789$$

$$r 2.4 = \frac{x_{24}}{|x^2|} = \frac{5}{10,440} = 0,4789$$

$$r 2.5 = \frac{x_{25}}{|x^2|} = \frac{3}{10,440} = 0,2873$$

$$|x^3| = \sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}$$

$$= \sqrt{25 + 25 + 25 + 25 + 25}$$

$$= \sqrt{125} = 11,180$$

$$r 3.1 = \frac{x_{31}}{|x^3|} = \frac{5}{11,180} = 0,4472$$

$$r 3.2 = \frac{x_{32}}{|x^3|} = \frac{5}{11,180} = 0,4472$$

$$r 3.3 = \frac{x_{33}}{|x^3|} = \frac{5}{11,180} = 0,4472$$

$$r 3.4 = \frac{x_{34}}{|x^3|} = \frac{5}{11,180} = 0,4472$$

$$r 3.5 = \frac{x_{35}}{|x^3|} = \frac{5}{11,180} = 0,4472$$

$$|x^4| = \sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2}$$

$$= \sqrt{25 + 25 + 25 + 25 + 9}$$

$$= \sqrt{109} = 10,440$$

$$r 4.1 = \frac{x_{4.1}}{|x^4|} = \frac{5}{10,440} = 0,4789$$

$$r 4.2 = \frac{x_{42}}{|x^4|} = \frac{5}{10,440} = 0,4789$$

$$r 4.3 = \frac{x_{43}}{|x^4|} = \frac{5}{10,440} = 0,4789$$

$$r 4.4 = \frac{x_{44}}{|x^4|} = \frac{5}{10,440} = 0,4789$$

$$r 4.5 = \frac{x_{45}}{|x^4|} = \frac{3}{10,440} = 0,2873$$

$$|x^5| = \sqrt{5^2 + 6^2 + 5^2 + 6^2 + 5^2}$$

$$= \sqrt{25 + 36 + 25 + 36 + 25}$$

$$= \sqrt{149} = 12,124$$

$$r 5.1 = \frac{x_{41}}{|x^3|} = \frac{5}{12,124} = 0,4123$$

$$r 5.2 = \frac{x_{42}}{|x^3|} = \frac{6}{12,124} = 0,4948$$

$$r 5.3 = \frac{x_{43}}{|x^3|} = \frac{5}{12,124} = 0,4123$$

$$r 5.4 = \frac{x_{44}}{|x^3|} = \frac{6}{12,124} = 0,4948$$

$$r 5.5 = \frac{x_{45}}{|x^3|} = \frac{5}{12,124} = 0,4123$$

Hasil matrix ternormalisasi R didapat dengan menjumlahkan setiap baris pada setiap kriteria. Misal total kolom X₁ didapat dari penjumlahan seluruh angka pada kolom X₁. Setelah mendapat total, kemudian menormalisasikan dengan cara membagi setiap elemen pada Tabel 2 dengan akar (sqrt) dari total baris yang bersesuaian.

$$R = \begin{matrix} & 0,447 & 0,479 & 0,447 & 0,479 & 0,412 \\ & 0,447 & 0,479 & 0,447 & 0,479 & 0,495 \\ & 0,447 & 0,479 & 0,447 & 0,479 & 0,412 \\ & 0,447 & 0,479 & 0,447 & 0,479 & 0,495 \\ & 0,447 & 0,287 & 0,447 & 0,287 & 0,412 \end{matrix}$$

Matrix R diatas merupakan hasil normalisasi terbobot yang didapat dari perkalian matrix pada Tabel 3 dengan bobot kriteria yaitu (C1= 25, C2 = 20, C3 = 15, C4 = 30, C5 = 10).

Tabel 3. Hasil Perkalian antara bobot dengan nilai setiap atribut

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	11,1803	9,57826	6,7082	14,3674	4,12393
A2	11,1803	9,57826	6,7082	14,3674	4,94872
A3	11,1803	9,57826	6,7082	14,3674	4,12393
A4	11,1803	9,57826	6,7082	14,3674	4,94872
A5	11,1803	5,74696	6,7082	8,62044	4,12393

Matrix solusi ideal didapat berdasarkan normalisasi terbobot dan atribut kriteria (*cost* atau *benefit*). Solusi ideal positif diambil nilai maksimal dari normalisasi terbobot jika atribut kriteria *benefit*, jika *cost* diambil nilai minimalnya. Sebaliknya

solusi ideal positif diambil nilai minimal dari normalisasi terbobot jika atribut kriteria *benefit*, jika *cost* diambil maksimalnya. Adapun hasil dari perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil perhitungan solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

	Solusi Ideal Positif	Solusi Ideal Negatif
Y1	11,1803	11,1803
Y2	9,57826	5,74696
Y3	6,7082	6,7082
Y4	14,3674	8,62044
Y5	4,94872	4,12393

Untuk mencari total dan perangkingan, terlebih dahulu harus mencari jarak solusi ideal positif dan negative yang didapat dari pengolahan normalisasi terbobot dan matrixs solusi ideal. Caranya adalah mengkuadratkan selisih setiap elemen matrixs normalisasi terbobot dengan matrixs solusi ideal, kemudian menjumlahkan setiap alternatif, setelah itu diakarkan. Adapun hasil solusi ideal positif yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 D1+ &= \sqrt{(11,1803 - 11,1803)^2 + (9,57826 - 9,57826)^2 + (6,7082 - 6,7082)^2 + (4,94872 - 4,12393)^2} \\
 &= 0,68027 \\
 D2+ &= \sqrt{(11,1803 - 11,1803)^2 + (9,57826 - 9,57826)^2 + (6,7082 - 6,7082)^2 + (4,94872 - 4,94872)^2} \\
 &= 0 \\
 D3+ &= \sqrt{(11,1803 - 11,1803)^2 + (9,57826 - 9,57826)^2 + (6,7082 - 6,7082)^2 + (4,94872 - 4,12393)^2} \\
 &= 0,68027 \\
 D4+ &= \sqrt{(11,1803 - 11,1803)^2 + (9,57826 - 9,57826)^2 + (6,7082 - 6,7082)^2 + (4,94872 - 4,94872)^2} \\
 &= 0 \\
 D5+ &= \sqrt{(11,1803 - 11,1803)^2 + (5,74696 - 9,57826)^2 + (6,7082 - 6,7082)^2 + (4,12393 - 4,12393)^2} \\
 &= 48,3867
 \end{aligned}$$

Hasil jarak solusi ideal negatif didapatkan dengan menggunakan penyelesaian persamaan (6).

$$\begin{aligned}
 D1- &= \sqrt{(11,1803 - 11,1803)^2 + (9,57826 - 5,74696)^2 + (6,7082 - 6,7082)^2 + (14,3674 - 8,62044)^2 + (4,12393 - 4,12393)^2} \\
 &= 0,893 \\
 D2- &= \sqrt{(11,1803 - 11,1803)^2 + (9,57826 - 5,74696)^2 + (6,7082 - 6,7082)^2 + (14,3674 - 8,62044)^2 + (4,94872 - 4,12393)^2} \\
 &= 1,000 \\
 D3- &= \sqrt{(11,1803 - 11,1803)^2 + (9,57826 - 5,74696)^2 + (6,7082 - 6,7082)^2 + (14,3674 - 8,62044)^2 + (4,12393 - 4,12393)^2} \\
 &= 0,893 \\
 D4- &= \sqrt{(11,1803 - 11,1803)^2 + (9,57826 - 5,74696)^2 + (6,7082 - 6,7082)^2 + (14,3674 - 8,62044)^2 + (4,94872 - 4,12393)^2} \\
 &= 1,000 \\
 D5- &= \sqrt{(11,1803 - 11,1803)^2 + (5,74696 - 5,74696)^2 + (6,7082 - 6,7082)^2 + (8,62044 - 8,62044)^2 + (4,12393 - 4,12393)^2} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan perhitungan persamaan (5) untuk mencari jarak alternatif solusi ideal positif dan persamaan (6) untuk mencari jarak solusi ideal negatif didapatkan hasil seperti ditunjukkan oleh Tabel 5.

Tabel 5. Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif

Jarak Alternatif Solusi +	Jarak Alternatif Solusi -
0,82479	6,90698
0	6,95605
0,82479	6,90698
0	6,95605
6,95605	0

Preferensi didapat dari pembagian ideal negatif dibagi dengan penjumlahan ideal positif dan negatif. Hasilnya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 V1 &= \frac{D1-}{D1- + D1+} = \frac{6,90698}{6,90698 + 0,82479} = 0,893 \\
 V2 &= \frac{D2-}{D2- + D2+} = \frac{6,95605}{6,95605 + 0} = 1 \\
 V3 &= \frac{D3-}{D3- + D3+} = \frac{6,90698}{6,90698 + 0,82479} = 0,893 \\
 V4 &= \frac{D4-}{D4- + D4+} = \frac{6,95605}{6,95605 + 0} = 1 \\
 V5 &= \frac{D5-}{D5- + D5+} = \frac{0}{0 + 6,95605} = 0
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan nilai preferensi digunakan sebagai alternatif untuk memberikan nilai peringkat seperti ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Preferensi dan Nilai Peringkat TOPSIS

Alternatif	Nilai Peringkat
0,893	3
1,000	1
0,893	4
1,000	2
0,000	5

Penyelesaian Metode SAW

Nilai alternatif masing-masing kriteria telah dijabarkan pada Tabel 1, sedangkan *rating* kecocokan dari masing-masing alternatif pada setiap kriteria di tunjukkan pada Tabel 2. Selanjutnya Normalisasi matrix keputusan dibangun menggunakan matrixs (m x n) yang berisi m alternatif dan n kriteria sehingga diperoleh matrix ternormalisasi R berikut :

$$R = \begin{matrix} & 0,83 & 0,83 & 0,83 & 0,83 & 0,83 \\ & 0,83 & 0,83 & 0,83 & 0,83 & 1,00 \\ 0,83 & 0,83 & 0,83 & 0,83 & 0,83 & \\ 0,83 & 0,83 & 0,83 & 0,83 & 1,00 & \\ 0,83 & 0,50 & 0,83 & 0,50 & 0,83 & \end{matrix}$$

Hasil matrix ternormalisasi R akan dikalikan dengan bobot preferensi (C1 = 25, C2 = 20, C3 =15, C4 = 30, C5 = 10) yang disesuaikan dengan standar bobot penelitian yang dilakukan. Hasil perkalian matrik ternormalisasi R ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Matrix Ternormalisasi Dikali Bobot Preferensi

	C1	C2	C3	C4	C5
V ₁	0,21	0,17	0,13	0,25	0,08
V ₂	0,21	0,17	0,13	0,25	0,10
V ₃	0,21	0,17	0,13	0,25	0,08
V ₄	0,21	0,17	0,13	0,25	0,10
V ₅	0,21	0,10	0,13	0,15	0,08

Untuk mencari nilai dari masing-masing Dosen yang mengajukan proposal penelitian maka hasil perkalian bobot

akan dijumlahkan, sehingga menghasilkan Tabel 8.

Tabel 8. Tabel Penjumlahan Nilai

Alternatif	Nilai
V ₁	0,83
V ₂	0,85
V ₃	0,83
V ₄	0,85
V ₅	0,67

Berdasarkan hasil perhitungan nilai V_i dari setiap Dosen yang mengajukan proposal penelitian, dapat dibuatkan tabel penentuan ranking seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai Peringkat SAW

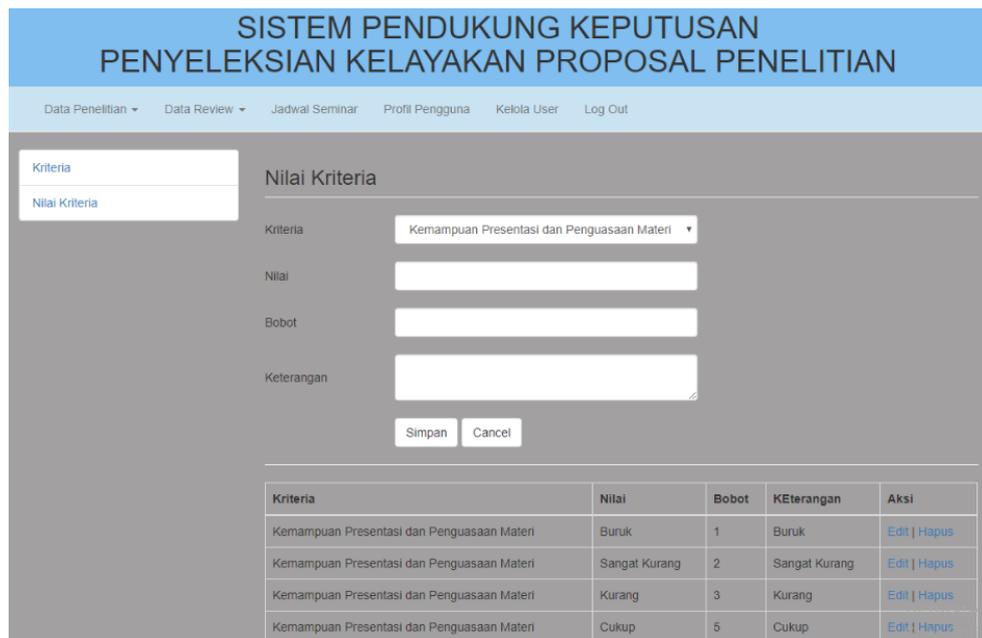
V ₁	3
V ₂	1
V ₃	4
V ₄	2
V ₅	5

Implementasi Metode ke Dalam Sistem

Hasil analisis data sampai dengan perancangan antar muka maka prototipe perancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan dalam bentuk program. Berikut adalah hasil implementasi dari prototipe sistem yang telah diimplementasikan ke dalam program.

Halaman Nilai Kriteria

Halaman nilai kriteria digunakan untuk menambahkan nilai dari perkalian bobot yang akan dilakukan, nilai-nilai ini merupakan standar penilaian proposal yang diacu pada pedoman penilaian (1 = Buruk, 2 = Sangat Kurang, 3 = Kurang, 5 = Cukup, 6 = Baik, 7 = Sangat Baik). Jumlah nilai yang diinputkan sesuai dengan jumlah kriteria yang dimasukkan pada menu "Kriteria". Tampilan halaman nilai kriteria ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 2. Halaman Nilai Kriteria

Halaman Kelola *Review*

Sub Menu kelola *review* digunakan oleh pengelola untuk mengelola kriteria penilaian. Pengelola dalam sistem merupakan petugas yang dapat melakukan entri data administrasi, melakukan update, delete, melihat hasil seleksi, dan mencetak laporan. Pada

halaman kelola *review* terdapat dua menu yaitu "Kriteria" yang digunakan untuk menentukan kriteria dari penilaian apakah penilaian yang dilakukan termasuk *cost* atau *benefit*, serta isian bobot dari kriteria yang akan dinilai. Tampilan halaman kriteria penilaian ditunjukkan pada Gambar 3.

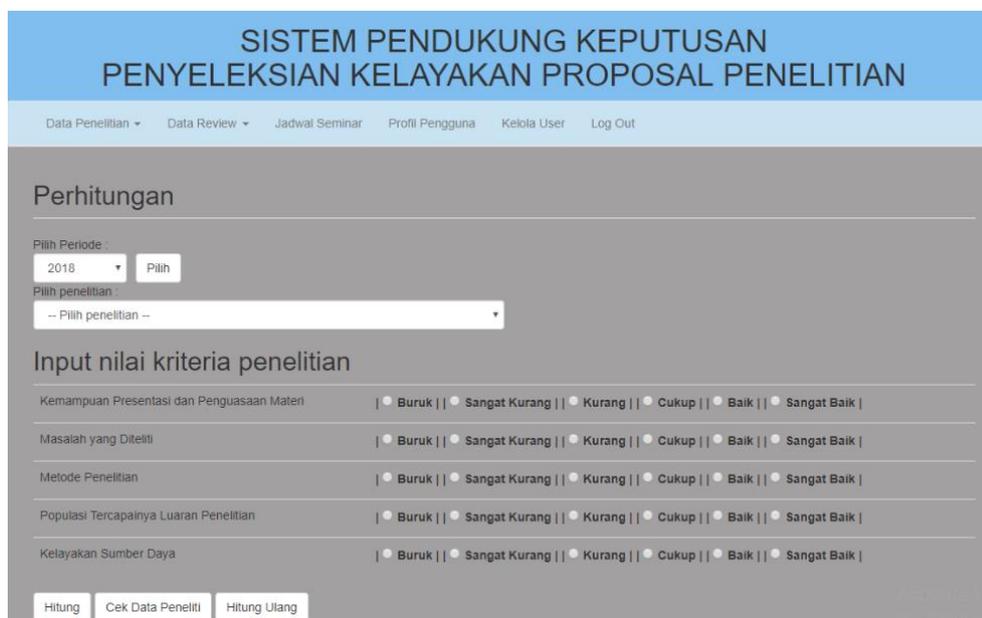


Gambar 3. Tampilan halaman kriteria penilaian

Halaman Data Review

Pada menu Data review terdapat dua sub menu yaitu, penilaian review dan kelola review. Masing-masing sub menu memiliki fungsi yang berbeda. Sub menu penilaian review, digunakan untuk melakukan penilaian terhadap masing-masing proposal penelitian yang

dipersentasikan oleh para dosen. Pada halaman ini hasil dari perhitungan penilaian yang dilakukan akan ditampilkan langsung, kemudian akan dibandingkan menggunakan metode-metode yang digunakan. Tampilan halaman "Data Review" ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Halaman Seleksi Proposal Penelitian

KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu alternatif pendukung keputusan dalam melakukan seleksi proposal penelitian dosen. Dari uraian pada bahasan sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil akhir dari perhitungan menggunakan metode TOPSIS dan SAW yaitu berupa peringkat yang nantinya dapat menjadi rekomendasi penelitian yang layak mendapatkan dana penelitian.
2. Hasil akhir dari penelitian yang dilakukan yaitu berupa prototipe sistem yang dapat menjadi alternatif pengambilan keputusan dalam seleksi proposal penelitian dosen.

DAFTAR PUSTAKA

Ard, 2016, Ristek Dikti [Online] (<https://ristekdikti.go.id/kabar/peneliti-indonesia-harus-tingkatkan-gairah->

[dalam-hal-ri-set-dan-publikasi/](#), diakses: 2 April 2018).

- Ariyana, R. Y., Utami, E., & Luthfi, E. T., 2016, Sistem Pendukung Keputusan Penyeleksian Kelayakan Proposal Penelitian Dosen Menggunakan Metode SAW, Sensitif, vol. 5, no. 1.
- Khasanah, F. N., Permanasari A. E., & Kusumawardani, S. S., 2015, Fuzzy MADM for Major Selection at Senior High School. Conference on Information Technology, Computer and Electrical Engineering (ICITACEE), IEEE Explore.
- Kusrini, 2007, Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., & Wardoyo, R., 2006, Fuzzy MultiAttribute Decision Making (Fuzzy MADM), Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.

- Mubarak, Z. Y., Utami, E., & Luthfi, E. T., 2018, Sistem Pendukung Keputusan Penyeleksian Kelayakan Proposal Penelitian Dosen Menggunakan Metode Simple Additive Weighting & Weight Product, Semnasteknomedia.
- Novriansyah, D., 2014, Konsep Data Mining vs Sistem Pendukung Keputusan, Penerbit Deepublish, Yogyakarta.
- Purba, H. H., 2008, Diagram Fishbone dari Ishikawa Kaoru, Teknik Penuntun Pengendalian Mutu, Penerbit, Mediatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Saleh, M., 2014, Kompasiana, [Online] (<https://www.kompasiana.com/salida92/54f948e7a33311fc078b4af7/pentingnya-penelitian-bagi-dosen>, diakses: 10 April 2018).
- Sukardi, 2015, Metodologi Penelitian Pendidikan, PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Susanto, H., 2010, Panduan Lengkap Menyusun Proposal, Visi Media, Jakarta.
- Turban, E., 2005, *Decision Support System and Intelligent Systems*, Edisi Bahasa Indonesia, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Wahyuni, E. G. & Anggoro, A. T., 2017, Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan pegawai dengan Metode TOPSIS, Jurnal Sains Teknologi dan Industri, vol. 14 no. 2.
- Yoon, K. & Hwang, C. L., 1981, Multiple Attributes Decision Making Methods & Applications, Springer, Berlin Heidelberg.

BIODATA PENULIS

Renna Yanwastika Ariyana, S.T., M.Kom, lahir pada tanggal 30 Januari 1992 di Selong, Nusa Tenggara Barat, menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Informatika dari Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta tahun 2014 dan S2 pada Jurusan Magister Teknik Informatika dari Universitas AMIKOM Yogyakarta tahun 2017. Saat ini tercatat sebagai dosen tetap pada Jurusan Teknik Informatika di IST AKPRIND Yogyakarta dengan jabatan akademik tenaga pengajar pada bidang minat multimedia dan sistem informasi.