

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PEMENANG LELANG STUDI KASUS : LPSE KOTA BANJARMASIN

Muhammad Syaukani¹, Abdul Kadir², Seira Rizqi Amelia³

¹Program Studi Teknk Informatika, STMIK IDS Jakarta

²Program Studi Teknk Informatika, Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas Sari Mulia

³Program Studi Teknk Informatika, STMIK Indonesia Banjarmasin

e-mail: ¹m.syaukani@ids.ac.id, mbsyaukani@gmail.com, ²kadir.budiluhur@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini proses seleksi lelang elektronik di LPSE Kota Banjarmasin dilakukan dengan memperhatikan masing-masing indikator dan kriteria individu yang telah ditetapkan oleh masing-masing peserta lelang. Hal ini membutuhkan pertimbangan yang cermat dari banyak kriteria, yang membutuhkan waktu dan proses penilaian yang menyeluruh. Selain itu, untuk mendeteksi terjadinya ketidakpuasan di antara peserta, perangkat bantu seperti sistem pendukung keputusan Memanfaatkan metodologi Eckenrode dan The Distance to the Ideal Alternative, penelitian ini berupaya untuk memperbaiki sistem penentuan sebab seleksi pemenang lelang (DIA). Sekitar 50 sampel data digunakan dalam penelitian untuk menentukan ambang akurasi dan sensitivitas sistem, dan hasilnya menunjukkan bahwa tingkat akurasi dan sensitivitas masing-masing adalah 98% dan 97%. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa metode Eckenrode dan DIA dapat berhasil digunakan untuk pengembangan sistem pemilihan kandidat khusus lelang.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Lelang, Eckenrode, DIA

1. PENDAHULUAN

Platform perdagangan elektronik Banjarmasin, LPSE (Layanan Pengadaan Secara Elektronik), dijalankan oleh pemerintah kota. Sistem administrasi elektronik biasanya mencakup e-procurement, e-tendering, dan layanan serupa lainnya. Perhitungan sederhana dilakukan pada saat proses pemilihan pemenang lelang elektronik di LPSE Kota Banjarmasin, panitia harus menjalankan tujuan dilakukannya penilaian dengan memperhatikan setiap indikator dan kriteria yang dimiliki oleh masing-masing peserta lelang, banyak kriteria untuk kriteria penilaian dilakukan pada perusahaan, panitia juga akan membutuhkan lebih banyak waktu dalam melakukan penilaian dan dalam penilaian mungkin ada.

Alat bantu yang diperlukan adalah sistem komputerisasi yang mendukung dalam pengambilan keputusan untuk melakukan seleksi pemenang lelang. Keputusan pendukung sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan metode Eckenrode dan DIA.

Beberapa penelitian tentang sistem pendukung keputusan telah dilakukan, dan yang terbaik dilakukan oleh [1] yang menggunakan teknologi pintar untuk menemukan cara mendapatkan proyek tender pemenang dinas pekerjaan Kota Medan dengan tingkat efisiensi sistem sekitar 100%. Kemudian [2] mengembangkannya dengan metode Fuzzy AHP dengan objek lokasi penelitian yang berbeda, maka sistem pendukung keputusan dikembangkan tersebut dapat menghasilkan informasi yang valid. Selain [3] dan [4] mengembangkannya dengan metode SAW, [5] menggunakan metode Metode Evaluasi Penawaran *Merit Point* Sistem, [6] mengembangkan model SPK menggunakan AHP, [7] menerapkan dengan metode PROMETHEE II dengan akurasi 84.21%, [8] menggunakan metode *Weighted Product* (WP) dan [9] menerapkan dengan metode Fuzzy SAW dengan tingkat akurasi 97,1%.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini menggunakan wawancara, pengumpulan dokumen, dan kerja lapangan. Data tentang bagaimana proyek pengembangan sistem informasi memutuskan tata letak kantor mereka dikumpulkan melalui percakapan. Pertemuan Banjarmasin dengan Dirut LPSE. Dokumentasi input dan output dari studi penelitian membutuhkan pengumpulan data yang relevan. Dokumen yang digunakan dalam penelitian ini mencakup dokumentasi proses dan formulir evaluasi pemenang. Kajian terhadap sumber primer dilakukan untuk menemukan penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang sedang berlangsung dan untuk menentukan pengembangan metodologi yang akan digunakan dalam penelitian saat ini.

2.1 Pengumpulan Data

Data alternatif, kriteria, dan pembobotan diperlukan untuk membangun sistem pendukung keputusan (SPK). Hal tersebut dapat diperoleh dengan membawa hasil rapat dan kajian yang melibatkan dokumen ke kantor LPSE di Kota Banjarmasin.:

Tabel 1. Data Alternatif Pemenang Lelang

Kode Alternatif	Alternatif
Pr1	Perusahaan_1
Pr2	Perusahaan_2
Pr3	Perusahaan_3
Pr4	Perusahaan_4
Pr5	Perusahaan_5

Tabel 2. Data Kriteria Pemenang Lelang

Kode	Kriteria	Bobot
Kr1	Pengalaman Perusahaan pada Pekerjaan Sejenis	50
Kr2	Pengalaman Melaksanakan di Lokasi Kegiatan	20
Kr3	Pengalaman Sebagai Lead Firm	20
Kr4	Pengalaman Mengelola Kontrak	20
Kr5	Ketersediaan Fasilitas Utama	20
Kr6	Kapasitas Perusahaan dengan Memperhatikan Jumlah Tenaga Ahli Tetap	10
Kr7	Pendekatan & Metodologi	30
Kr8	Kualifikasi Tenaga Ahli	50

2.2 Penerapan Metode Eckenrode

Metode Eckenrode digunakan untuk menormalkan bobot, dan bobot itu sendiri digunakan untuk menunjukkan signifikansi setiap kriteria dalam proses pengembangan laporan. Menggunakan metode Eckenrode, proses pengurangan bobot bobot dipercepat. Rumus untuk menghitung nilai bobot [10] tersedia di bawah ini.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n \lambda_{ej}}{\sum_{e=1}^k \lambda_{ej} \sum_{j=1}^n \lambda_{ej}} \quad (1)$$

Keterangan:

λ_{ej} = nilai tujuan/kriteria ke λ oleh ahli ke j

n = jumlah ahli

w_i = nilai bobot kriteria

2.3 Perhitungan Metode DIA

Metode Jarak Alternatif Ideal (DIA) adalah alat untuk mengevaluasi alternatif berdasarkan jaraknya dari alternatif ideal. Penyelesaian metode DIA terdiri dari beberapa bahasa yang disebutkan di bawah ini [11]:

1) Membangun matrik keputusan : matrik keputusan dinyatakan sebagai berikut :

$$D = \begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{31} & X_{32} & \dots & \dots & X_{mn} \end{pmatrix} \tag{2}$$

Dimana setiap d_{ij} merupakan rating terhadap alternatif Pr_i dengan kriteria Kr_j

2) Membangun normalisasi keputusan matrik, Setiap normalisasi r_{ij} dapat dilakukan dengan perhitungan menggunakan:

3) Mengembangkan tes standar untuk keputusan yang dinormalisasi; setiap normalisasi nilai $r_{ij} = \frac{d_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m d_{ij}^2}}$, $i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n$ (3)

4) Buat sistem keputusan yang dinormalisasi secara liar. Keputusan matriks yang bobotnya tidak normal dan mirip v_{ij} terhubung dengan berikut ini.

$$v_{ij} = W_i * r_{ij} \text{ dimana } \sum_{i=1}^m W_i = 1 \tag{4}$$

5) Berikan beberapa contoh solusi A+ yang baik dan yang buruk. Namun, solusi negatif optimum diberi nilai A-. Pendekatan terbaik untuk berkomunikasi dapat dilihat dari belakang.

$$A^* = [V_1^*, \dots, V_m^*] \text{ dan } A^- = [V_1^-, \dots, V_m^-] \tag{5}$$

$$V_i^* = \max \{v_{ij}, j = 1, \dots, n\}$$

$$V_i^- = \min \{v_{ij}, j = 1, \dots, n\}$$

$$V_i^* = \min \{v_{ij}, j = 1, \dots, n\}$$

$$V_i^- = \max \{v_{ij}, j = 1, \dots, n\}$$

6) Mengubah sampel menjadi atribut positif dan negatif menggunakan jarak Manhattan

$$D_j^* = \sum_{i=1}^m |V_i^* - V_{ji}^-|, j = 1, \dots, n \tag{6}$$

$$D_j^- = \sum_{i=1}^m |V_{ji}^* - V_i^-|, j = 1, \dots, n \tag{7}$$

7) Sebutkan nilai alternatif ideal (PIA) dengan D^* sebagai yang terendah dan D^- sebagai maksimum dengan cara berikut.:

$$PIA = \{\max(D_j^*), \max(D_j^-)\}, j = 1, \dots, n \tag{8}$$

8) Hitung jarak alternatif PIA

$$R_j = \sqrt{(D_j^* - \min(D_j^*))^2 + (D_j^- - \max(D_j^-))^2} \tag{9}$$

Alternatif dengan nilai R_j tertinggi berfungsi sebagai indikator preferensi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pendukung keputusan pemilihan LPSE dimodelkan dengan menggunakan Eckenrode dan DIA. Metode Eckenrode digunakan untuk pemberantasan bobot, dan DIA digunakan untuk mendistribusikan tingkat kejenuhan kakao secara merata di seluruh alternatif dan kriteria evaluasi yang tersedia. Saat ini sedang dikembangkan adalah sistem penilaian metrik untuk mengukur kinerja di X yang membandingkan alternatif $Pr=(i=1,2,\dots,m)$, di mana m adalah sejumlah besar kriteria, ke $Kr=(j=1,2,\dots,n)$, di mana n adalah sejumlah besar kriteria. Metrik untuk berbagai tahapan kompetensi organisasi ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 3 Matrik Rating Kinerja

Alternatif	Kriteria			
	Kr ₁	Kr ₂	....	Kr ₅
Pr ₁	X ₁₁	X ₁₂	....	X _{1n}
Pr ₂	X ₂₁	X ₂₂	....	X _{2n}
...
Pr _m	X _{m1}	X _{m2}	....	X _{mn}

Dengan menggunakan Tabel 3 sebagai contoh, jika seorang peserta memiliki lima bisnis dan sedang mengerjakan proyek untuk meningkatkan sistem informasi LPSE, peserta tersebut dapat melakukannya dengan mengacu pada Tabel 1. Dalam hal ini, Alternatif Pr1 akan mewakili Perusahaan 1, Alternatif Pr2 mewakili Perusahaan 2, dan Alternatif Pr3 mewakili Perusahaan 3.

Tabel 4. Matrik Rating Kinerja Alternatif terhadap Kriteria

Alternatif	Kriteria			
	Pengalaman Perusahaan pada Pekerjaan Sejenis (Kr ₁)	Pengalaman Melaksanakan di Lokasi Kegiatan (Kr ₂)	...	Kualifikasi Tenaga Ahli (Kr ₈)
Pr ₁ = Perusahaan_1	X ₁₁	X ₁₂	...	X ₁₁₁
Pr ₂ = Perusahaan_2	...	...	...	...
Pr ₃ = Perusahaan_3	X ₂₁	X ₃₂	...	X ₃₁₁

Perhatikan bahwa skor X₁₁ pada Tabel 4 merupakan alternatif skor Perusahaan 1 pada kriteria “Pengalaman Perusahaan dengan Jenis Pekerjaan Serupa” yang ditetapkan sebesar 100, dan bahwa skor X₁₂ pada Tabel 4 merupakan skor alternatif Perusahaan 1 pada kriteria yang ditetapkan pada 60, berikut ini dapat disimpulkan. Matrik rating kinerja seperti Tabel 5. kriteri diperoleh dengan menggunakan metodologi yang sama yang diterapkan pada distribusi semua nilai X_{nm} berdasarkan data.

Tabel 5. Matrik Rating Kinerja

Altetnatif	Kriteria							
	Kr ₁	Kr ₂	Kr ₃	Kr ₄	Kr ₅	Kr ₆	Kr ₇	Kr ₈
Pr ₁	100	60	80	80	60	80	60	60
Pr ₂	80	80	80	80	60	80	80	80
Pr ₃	60	80	60	80	80	60	60	60
Pr ₄	100	80	80	60	60	60	60	60
Pr ₅	80	80	80	60	60	60	40	60

Berdasarkan Tabel 5 di atas, ada dua langkah yang harus dilakukan untuk mengimplementasikan SPK dalam penelitian ini: 1) tahapan pembobotan menggunakan metode Eckenrode; dan 2) alternatif tahapan perangkingan dengan metode DIA Frasa ini akan dimaknai sebagai berikut:

3.1. Tahapan Pembobotan dengan Metode Eckenrode

Berdasarkan Tabel 2, terdapat total empat kriteria berbeda yang ditawarkan sesuai dengan ambang kriteria kriteria tersebut. Misalnya, dalam hal ini, kriteria Kr₁—“Pengalaman Perusahaan pada Pekerjaan Sejenis”—adalah kriteria yang sangat penting dan mendapat skor 50. Mengingat kriteria kedua, “Pengalaman Dilakukan di Lokasi Kegiatan,” adalah salah satu yang paling penting satu, skor 20 diberikan. Dengan cara yang mirip dengan yang digunakan untuk membeli kriteria lain, pekerjaan selesai. Mungkin ada proses yang memakan waktu dalam menghitung nilai bobot dengan menggunakan metode Eckenrode, seperti yang ditunjukkan di bawah ini.

1) Dengan mengacu Tabel 2 maka dilakukan pembuatan nilai bobot kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai bobot kriteria

Kriteria	Nilai Bobot
Kr ₁	50
Kr ₂	20

Kr ₃	20
Kr ₄	20
Kr ₅	20
Kr ₆	10
Kr ₇	30
Kr ₈	50
Score	1

- 2) Dengan menggunakan data dari Tabel 6, proses perhitungan dilakukan, dan kriteria bobot berikut ditentukan untuk perhitungan tersebut:

Tabel 7. Hasil perhitungan bobot kriteria dengan metode *Eckenrode*

Kriteria	W _i
Kr ₁	0.2273
Kr ₂	0.0909
Kr ₃	0.0909
Kr ₄	0.0909
Kr ₅	0.0909
Kr ₆	0.0455
Kr ₇	0.1364
Kr ₈	0.2273
Total	1

Hasil dari pengujian kriteria nilai bobot dengan metode Eckenrode digunakan untuk memulai proses peranking alternatif untuk tahap saat pengujian nilai matrik ternormalisasi terbobot menggunakan metode DIA.

3.2. Tahapan Perangkingan Alternatif Keputusan dengan Metode DIA.

Menyimpulkan dari Tabel 5 Matriks Kinerja, kita tahu bahwa proses pengambilan keputusan alternatif per-engineering telah dilakukan. Prosedur pengambilan keputusan alternatif saat ini menggunakan pendekatan kriteria batas DIA/ambang hybrid Boolean Eckerrode. Kami juga memiliki alternatif bentuk panjang berikut untuk proses pengambilan keputusan:

- 1) Menggunakan persuasi untuk meningkatkan nilai normalisasi Perhitungan ini menggunakan data dari Tabel 5 di bawah ini:
 - a. $100/\text{SQRT}((100^2)+(80^2)+(80^2)+(100^2)+(80^2))=0.5241$
 - b. $80/\text{SQRT}((100^2)+(80^2)+(80^2)+(100^2)+(80^2))=0.4193$
 - c. $80/\text{SQRT}((100^2)+(80^2)+(80^2)+(100^2)+(80^2))=0.4193$
 - d. $100/\text{SQRT}((100^2)+(80^2)+(80^2)+(100^2)+(80^2))=0.5241$
 - e. $800/\text{SQRT}((100^2)+(80^2)+(80^2)+(100^2)+(80^2))=0.4193$

Perhitungan serupa kemudian dilakukan untuk kriteria Kr₂, Kr₃, dan Kr₄ relatif terhadap alternatif Pr₁, Pr₂, Pr₃, Pr₄, dan Pr₅, dengan hasil yang dirangkum dalam Tabel 8 di bawah ini.:

Tabel 8. Matrik Normalisasi

0.5241	0.3511	0.4682	0.4924	0.4160	0.5208	0.4376	0.4160
0.4193	0.4682	0.4682	0.4924	0.4160	0.5208	0.5835	0.5547
0.3145	0.4682	0.3511	0.4924	0.5547	0.3906	0.4376	0.4160
0.5241	0.4682	0.4682	0.3693	0.4160	0.3906	0.4376	0.4160
0.4193	0.4682	0.4682	0.3693	0.4160	0.3906	0.2917	0.4160

2) Menghitung nilai normalisasi terbobot menggunakan persamaan (4), perhitungan ini menggunakan data pada tabel 7 dan tabel 8 yaitu sebagai berikut:

- a. $0.5241 * 0.2273 = 0.1191$
- b. $0.3511 * 0.0909 = 0.0319$
- c. $0.4682 * 0.0909 = 0.0426$
- d. $0.4924 * 0.0909 = 0.0448$

Kemudian dilakukan perhitungan yang sama, untuk kriteria Kr5, Kr6, Kr7 dan Kr8 pada Tabel 8 terhadap bobot kriteria Kr5, Kr6, Kr7 dan Kr8 pada Tabel 7, sehingga hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel 9 berikut ini:

Tabel 9. Matrik Normalisasi Terbobot

0.1191	0.0319	0.0426	0.0448	0.0378	0.0237	0.0597	0.0946
0.0953	0.0426	0.0426	0.0448	0.0378	0.0237	0.0796	0.1261
0.0715	0.0426	0.0319	0.0448	0.0504	0.0178	0.0597	0.0946
0.1191	0.0426	0.0426	0.0336	0.0378	0.0178	0.0597	0.0946
0.0953	0.0426	0.0426	0.0336	0.0378	0.0178	0.0398	0.0946

3) Menemukan solusi positif dan negatif terbaik. Solusi ideal positif dan negatif dapat ditentukan dari nilai normalisasi bobot menggunakan permutasi (5); perhitungan di bawah ini menggunakan informasi pada Tabel 10:

- a. Untuk A+ = $\text{Max}(0.1191, 0.0953, 0.0715, 0.1191, 0.0953) = 0.1191$
- b. Untuk A- = $\text{Min}(0.1191, 0.0953, 0.0715, 0.1191, 0.0953) = 0.0715$

Perhitungan serupa kemudian dilakukan untuk kriteria Kr2, Kr3, dan Kr4, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 10 Nilai solusi ideal positif dan negatif

A+ =	0.1191	0.0426	0.0426	0.0448	0.0504	0.0237	0.0796	0.1261
A- =	0.0715	0.0319	0.0319	0.0336	0.0378	0.0178	0.0398	0.0946

4) Perhitungan ini menggunakan data dari Tabel 9 dan 10, yang disertakan di bawah ini, dengan bantuan permutasi pada (6 dan 7) untuk menarik garis antara setiap alternatif dan solusi positif dan negatif yang ideal:

- a. Untuk mencari nilai D+ maka :
 $(0.1191-0.1191)+(0.0426-0.0319)+(0.0426-0.0426)+(0.0448-0.0448)+(0.0504-0.0378)+ (0.0237-0.0237)+ 0.0796-0.0597)+ (0.1261-0.0946)=0.0747$
- b. Untuk mencari nilai D- maka :
 $(0.1191-0.0715)+(0.0319-0.0319)+(0.0426-0.0319)+(0.0448-0.0336)+(0.0378-0.0378)+(0.0237-0.0178)+(0.0597-0.0398)+(0.0946-0.0946)=0,0953$

Setelah ini, perhitungan yang sama dilakukan, menghasilkan hasil sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil Perhitungan Jarak

D*	D-
0.0747	0.0953
0.0364	0.1335
0.1156	0.0543
0.0811	0.0888
0.1249	0.0451

5) Perhitungan ini menggunakan nilai D+ dan D-, yaitu sebagai berikut, untuk menentukan PIA menggunakan gabungan (8):

- a. $\text{min}(0.0747; 0.0364; 0.1156; 0.0811; 0.1249)$

b. $\max (0.0953; 0.1335; 0.0543; 0.0888; 0.0451)$
 sebagai hasilnya, hasil perhitungan dapat dilihat di bawah ini:
 $PIA = 0,0364 \quad 0,1335$

- 6) Rute alternatif harus dicari. Sesuai kesepakatan PIA (8), perhitungan berikut menggunakan data D+, D-, dan PIA, yaitu sebagai berikut:
- a. $\text{SQRT}((0.0747-0,1335)^2+(0.0953-0,0364)^2) = 0.0833$
 - b. $\text{SQRT}((0.0364-0,1335)^2+(0.1335-0,0364)^2) = 0.1373$
 - c. $\text{SQRT}((0.1156-0,1335)^2+(0.0543-0,0364)^2) = 0.0253$
 - d. $\text{SQRT}((0.0811-0,1335)^2+(0.0888-0,0364)^2) = 0.0741$
 - e. $\text{SQRT}((0.1249-0,1335)^2+(0.0451-0,0364)^2) = 0.0123$

Oleh karena itu, hasil percobaan ini dapat dilihat seperti gambar di bawah ini:

- Result1 0.0833
- Result2 0.1373
- Result3 0.0253
- Result4 0.0741
- R5 0.0123

Nilai tertinggi = 0,1375 digunakan sebagai alternatif penjelasan suku cadang. Tabel 12 menampilkan hasil penelitian berdasarkan data dari 50 sampel yang diperoleh dari LPSE cabang Banjarmasin.

Tabel 12: Hasil Pengujian

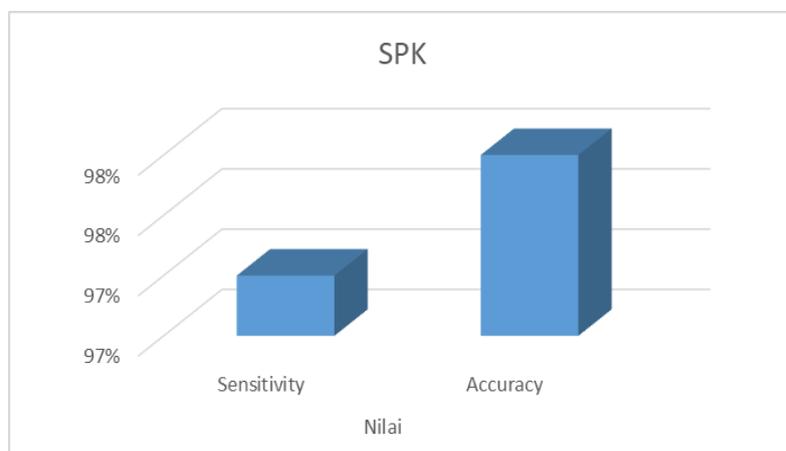
Kenyataan	SPK		Jumlah
	Pemenang	Tidak	
Pemenang	48	0	48
Tidak	1	1	2
Total			50

Selanjutnya dilakukan prosedur penentuan sensitivitas dan akurasi mutasi menggunakan Tabel 12. Hasil Evaluasi Menggunakan Confusion Matrix Tabel 13

Tabel 13. Hasil Perhitungan *confusion matrix*

Uji Metode	Nilai	
	<i>Sensitivity</i>	<i>Accuracy</i>
SPK	97%	98%

Hasil pengujian pada Tabel 13 dengan matriks konfusi menghasilkan sensitivitas 97% dan spesifisitas 98%, seperti terlihat pada grafik terlampir pada Gambar 2.



Gambar 2: Grafik Hasil Perhitungan dengan *confusion matrix*

Hasil perbandingan dengan connection matrix pada Tabel 13 dan Gambar 2 menunjukkan bahwa angka sensitivitas dan akurasi keputusan pendukung sistem menggunakan metode Eckenrode dan DIA masing-masing adalah 97% dan 98% untuk merekomendasikan akreditasi dengan positif dan benar terakreditasi.

5. KESIMPULAN

Menurut penelitian yang telah selesai, sistem pendukung keputusan menggunakan metode Eckenrode untuk melakukan perhitungan bobot dan metode DIA untuk melakukan proses perangkingan. Hasil proyek penelitian studi ini menunjukkan bahwa akurasi dan sensitivitas sistem masing-masing di atas 98% dan 97%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pengambilan keputusan sistem dapat digunakan untuk mengelola implementasi strategi lean untuk pengembangan sistem informasi secara efektif.

6. SARAN

Perlu dilakukan penelitian jangka panjang untuk mempelajari tingkat sensitivitas dan arousal dari sistem penalaran dan untuk dapat membandingkan metode yang digunakan dengan metode lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Halim, 2016, *Penerapan Metode SMART Dalam Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Pemenang Tender Proyek Pada Dinas Pekerjaan Umum Kota Medan*, Skripsi Mahasiswa Universitas Potensi Utama. Medan, diakses tanggal 12 Mei 2020 <http://repository.potensi-utama.ac.id/jspui/handle/123456789/16>.
- [2] Peggi Sri Asuti, Retantyo Wardoyo. 2014. *Pendukung Keputusan Penentuan Pemenang Tender Pekerjaan Konstruksi dengan Metode Fuzzy AHP*, IJCCS, Volume .8, Nomor 1, pp. 1~12, ISSN: 1978-1520
- [3] Muhammad Wafi, Rizal Setya Perdana, Wijaya Kurniawan, 2017, Implementasi Metode Promethee II untuk Menentukan Pemenang Tender Proyek (Studi Kasus: Dinas Perhubungan dan LLAJ Provinsi Jawa Timur), *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Volume. 1, Noomor 11, e-ISSN: 2548-964X, 1224-1231.
- [4] Ali Hasan, Sahwari, 2016, Sistem Pendukung Keputusan Pemenang *E- Procurement* Di ULP Kab. Situbondo Dengan *Metode Simple Additive Weighting*, JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika), Volume 01, Nomor 02, E-ISSN : 2540 – 8984, 1-6.
- [5] Siska Dwi Kristanti, Patah Herwanto, 2014, Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penyedia Pengadaan Jasa Konstruksi Dengan Metode Evaluasi Penawaran Merit Point Sistem Di Politeknik Negeri Bandung. *Jurnal Informasi* Volume VI, Nomor 2.
- [6] Romi Hardianto, Rometdo Muzawi, 2016, Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Pemenang Tender Kontraktor Menggunakan Metode AHP (Studi Kasus Di Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Agam), *Jurnal Inovtek Polbeng Seri Informatika*, Volume 1, Nomor 2, ISSN : 2527-9866,169-176.
- [7] Muhammad Wafi, Rizal Setya Perdana, Wijaya Kurniawan, 2017, Implementasi Metode Promethee II untuk Menentukan Pemenang Tender Proyek (Studi Kasus: Dinas Perhubungan dan LLAJ Provinsi Jawa Timur), *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Volume. 1, Noomor 11, e-ISSN: 2548-964X, 1224-1231.
- [8] Rachmad Setiadi, Cucu Suhery, Rahmi Hidayati, 2019, Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Pemilihan Pemenang Dalam Pelelangan Pengadaan Aset Jalan Dan Jembatan Menggunakan Metode Weighted Product (WP) Berbasis Web (Studi Kasus: Dinas

- Pekerjaan Umum Provinsi Kalimantan Barat), *Jurnal Komputer dan Aplikasi* Volume 07, Nomor 3 , 144-154, ISSN 2338-493X.
- [9] W. Sanjaya, I.N Sukajaya, I.GA. Gunadi, 2019, Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemenang Pengadaan Jasa Konstruksi Pada Pemerintah Kota Denpasar dengan Metode Saw Berbasis Fuzzy, *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, Volume 18, Nomor 1, p-ISSN:1693 – 2951; e-ISSN: 2503-2372.
- [10] Saaty, T.L.. Decision Making For Leaders. Forth edition. University of Pittsburgh: RWS Publication. 2001.
- [11] Mohamed Lahby, Leghris Cherkaoui and Abdellah Adib, 2012, New Multi Access Selection Method Based on Mahalanobis Distance, *Applied Mathematical Sciences*, Vol. 6, 2012, no. 55, 2745 – 2760.