



## Sistem Pendukung Keputusan untuk Penilaian Kinerja Karyawan Biller di Kantor ULP Kuala Menggunakan Metode TOPSIS

Sri Defriani Br Sembiring<sup>1\*</sup>, Suci Ramadani<sup>2</sup>, Anton Sihombing<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Program Studi Sistem Informasi, STMIK Kaputama Binjai, Indonesia

\*Korespondensi penulis: [claireserene789@gmail.com](mailto:claireserene789@gmail.com)<sup>1</sup>

**Abstract.** *Employee performance appraisal is a crucial aspect of human resource management and development, as the evaluation results serve as the basis for managerial decision-making, including promotions, incentives, and career development. However, unstructured assessment systems often hinder the objectivity, transparency, and accuracy of performance evaluations. This study aims to design and develop a web-based Decision Support System (DSS) to assess the performance of Biller employees at the ULP PLN Kuala office by applying the Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method. TOPSIS was selected because it effectively addresses multi-criteria decision-making problems by comparing each alternative to both positive and negative ideal solutions. The evaluation criteria include invoice achievement, account return balance, and PAL balance. The system was developed using PHP as the programming language and MySQL as the database, ensuring integration and accessibility. The test results indicate that the system is capable of providing employee rankings in an objective and measurable manner. Based on the calculation, Tri Widodo achieved the highest score (0.8027), demonstrating the best performance among the evaluated employees. The implementation of this TOPSIS-based DSS makes the performance appraisal process more systematic, efficient, transparent, and accurate, thereby contributing to the improvement of human resource management quality within the organization.*

**Keywords:** *Biller Employees, Decision Support System, Employee Performance, TOPSIS Method, ULP Kuala Office*

**Abstrak.** Penilaian kinerja karyawan merupakan salah satu aspek fundamental dalam pengelolaan dan pengembangan sumber daya manusia, karena hasil penilaian dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan manajerial, seperti promosi, pemberian insentif, maupun pengembangan karier. Namun, dalam praktiknya sering muncul kendala berupa sistem penilaian yang tidak terstruktur, sehingga mengurangi objektivitas, transparansi, dan akurasi evaluasi kinerja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web yang digunakan untuk menilai kinerja karyawan Biller di kantor ULP PLN Kuala dengan memanfaatkan metode Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Metode TOPSIS dipilih karena mampu menyelesaikan permasalahan multikriteria dengan membandingkan setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan negatif. Kriteria penilaian yang digunakan dalam penelitian ini mencakup pencapaian surat invoice, saldo rekening kembali, serta saldo PAL. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL sehingga dapat diakses secara praktis dan terintegrasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan peringkat karyawan secara objektif dan terukur. Dari hasil perhitungan, Tri Widodo memperoleh nilai tertinggi (0,8027), sehingga dinyatakan sebagai karyawan dengan performa terbaik. Dengan adanya SPK berbasis TOPSIS ini, proses evaluasi kinerja menjadi lebih sistematis, efisien, transparan, dan akurat sehingga mendukung peningkatan kualitas manajemen sumber daya manusia di perusahaan.

**Kata kunci:** Kantor ULP Kuala, Karyawan Biller, Kinerja Karyawan, Metode TOPSIS, Sistem Pendukung Keputusan

### 1. LATAR BELAKANG

Penilaian kinerja karyawan merupakan salah satu aspek penting dalam pengelolaan sumber daya manusia (SDM) di suatu organisasi. Evaluasi kinerja yang objektif dan akurat memberikan gambaran mengenai pencapaian, kekuatan, serta kelemahan karyawan sehingga dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan terkait promosi, penghargaan, maupun pengembangan kompetensi (Nugraha, 2024). Tanpa adanya sistem evaluasi yang terstruktur,

penilaian dapat bersifat subjektif, tidak adil, dan berpotensi menurunkan motivasi serta produktivitas karyawan (Mawartika et al., 2024).

Kondisi tersebut juga terjadi pada Unit Layanan Pelanggan (ULP) Kuala, khususnya bagi petugas biller. Peningkatan beban kerja menuntut biller bekerja secara cepat dan efisien. Namun, keterbatasan sistem penunjang menyebabkan mereka mengalami kesulitan dalam memperoleh data untuk mengevaluasi capaian kinerja. Data yang terlambat atau tidak tersedia mengakibatkan penilaian tidak akurat, menimbulkan ketidakpuasan, serta berisiko menurunkan motivasi kerja. Hal ini sejalan dengan temuan Hidayah dan Prabowo (2024) yang menekankan pentingnya dukungan teknologi dalam memperlancar pelayanan di lingkungan PLN.

Selain itu, sistem manajemen target yang ada di ULP Kuala belum sepenuhnya mendukung monitoring secara real-time. Karyawan tidak memiliki panduan jelas mengenai pencapaian yang sudah dan belum sesuai target. Akibatnya, evaluasi kinerja seringkali tidak transparan dan kurang mencerminkan kondisi yang sebenarnya. Menurut Syahid et al. (2024), penilaian berbasis data menjadi krusial agar hasil evaluasi dapat digunakan sebagai dasar perbaikan maupun pengambilan keputusan organisasi.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Metode TOPSIS memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih objektif karena mempertimbangkan berbagai kriteria sekaligus membandingkan alternatif dengan solusi ideal (Aufaresa & Arifa, 2024; Gunawan et al., 2023). Metode ini juga terbukti efektif digunakan dalam berbagai konteks, seperti seleksi calon tenaga kerja (Faisal et al., 2024), pemilihan objek wisata (Wira Trise Putra et al., 2020), maupun penilaian kinerja karyawan di sektor swasta (Mawartika et al., 2024; Yudhistira & Widodo, 2024).

Dengan penerapan SPK berbasis TOPSIS, karyawan biller dapat memantau kinerjanya secara mandiri melalui sistem yang terintegrasi. Hal ini tidak hanya meningkatkan transparansi dan akurasi penilaian, tetapi juga membantu manajemen ULP Kuala dalam merumuskan strategi pengembangan SDM secara lebih efektif. Oleh karena itu, penelitian ini mengangkat judul “Sistem Pendukung Keputusan untuk Penilaian Kinerja Karyawan Biller di Kantor ULP Kuala Menggunakan Metode TOPSIS”.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

### **Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem pendukung keputusan didefinisikan sebagai sistem berbasis komputer yang terdiri dari komponen-komponen yang saling berinteraksi, yaitu: sistem bahasa, sistem pengetahuan dan sistem pemrosesan masalah. Konsep Sistem pendukung keputusan dapat digabungkan dengan mekanisme prediksi atau peramalan untuk memecahkan suatu masalah dengan konsep terkomputerisasi. Tujuan sistem pendukung keputusan adalah untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi. (Mahendra et al., 2023)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem informasi yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dengan menggunakan data, model matematika, dan teknik analisis tertentu. Tujuan dari sistem pendukung keputusan adalah untuk membantu pengambilan keputusan yang lebih tepat dan efektif dengan menyediakan informasi yang relevan dan dapat diandalkan. SPK dapat digunakan di berbagai bidang, seperti bisnis, pemerintahan, kesehatan, pendidikan, dan lain sebagainya. Beberapa contoh aplikasi SPK yang umum adalah dalam penentuan kelayakan kredit, evaluasi kinerja karyawan, pengelolaan persediaan, dan perencanaan strategis. (Nugroho et al., 2023)

### **Technique for Order Performance of Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)**

Technique for Order Performance of Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) merupakan salah satu sistem pendukung keputusan multikriteria. TOPSIS diperkenalkan pertama kali oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 untuk digunakan sebagai salah satu metode dalam memecahkan masalah multikriteria. TOPSIS mempunyai prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan mempunyai jarak terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean (jarak antara dua titik) untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif. Metode TOPSIS memiliki keuntungan sebagai berikut: (Gunawan et al., 2023)

TOPSIS memiliki berbagai kelebihan yang menjadikannya pilihan yang populer dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. TOPSIS sangat berguna untuk masalah pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria, karena memungkinkan pengambil keputusan untuk mengevaluasi dan meranking alternatif secara objektif berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal. (Yudhistira et al., 2024)

Berikut adalah langkah-langkah dari metode topsis:

1. Rangkings Tiap Alternatif

Topsis membutuhkan ranking kinerja setiap alternatif  $A_i$  pada setiap kriteria  $C_j$  yang ternormalisasi yaitu :

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

dengan  $i = 1, 2, 3, \dots, m$ ; dan  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ;

2. Matriks keputusan ternormalisasi tebobot.

$$Y_{ij} = w_i \cdot r_{ij} \dots\dots\dots(2)$$

dengan  $i = 1, 2, \dots, m$ ; dan  $j = 1, 2, \dots, n$ .

3. Solusi Ideal Positif Dan Negatif

Solusi ideal positif  $A^+$  dan solusi ideal negatif  $A^-$  dapat ditentukan berdasarkan ranking bobot ternormalisasi ( $y_{ij}$ ) sebagai berikut:

$$A^+ = \max(y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \dots\dots\dots(3)$$

$$A^- = \min(y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \dots\dots\dots(4)$$

4. Jarak Dengan Solusi Ideal

Jarak adalah alternatif dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \dots\dots\dots(5)$$

Jarak adalah alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai :

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^- - y_{ij})^2} \dots\dots\dots(6)$$

5. Nilai Preferensi Untuk Setiap Alternatif

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) diberikan sebagai :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots\dots\dots(7)$$

Nilai  $V_i$  yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif  $A_i$  lebih dipilih.

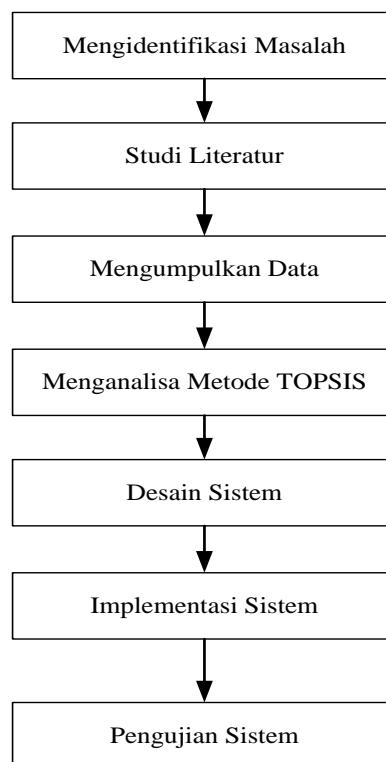
**Biller**

Biller di kantor PLN merupakan sistem atau unit kerja yang bertugas untuk membuat, mengelola, dan menerbitkan tagihan pembayaran listrik kepada pelanggan. Istilah "biller" berasal dari kata "bill" yang berarti tagihan, sehingga biller dapat diartikan sebagai pihak yang bertanggung jawab atas seluruh proses penagihan atas jasa kelistrikan yang digunakan oleh pelanggan. Proses ini mencakup pengumpulan data konsumsi listrik, perhitungan tarif sesuai golongan pelanggan, hingga penerbitan nominal tagihan yang harus dibayarkan. (Hidayah et al., 2024)

Dalam praktiknya, biller berperan sebagai sumber utama informasi tagihan yang akan digunakan oleh berbagai kanal pembayaran resmi seperti bank, ATM, gerai retail, dan aplikasi digital. Sistem biller ini memastikan bahwa seluruh data tagihan pelanggan tercatat secara akurat dan dapat diakses secara real time oleh sistem pembayaran eksternal. Dengan adanya biller, PLN dapat menjamin proses penagihan dan pembayaran berjalan dengan tertib, transparan, dan efisien. (PLN, 2020)

### 3. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian dilakukan untuk mencari sesuatu secara sistematis dengan menggunakan metode ilmiah dari sumber yang berlaku. Penelitian ini akan melalui beberapa tahapan, Tahapan dalam penelitian ini dapat di modelkan pada diagram *waterfall*. Adapun beberapa tahapan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut;



**Gambar 1.** Alur Penelitian

Berdasarkan kerangka pada gambar di atas maka masing-masing langkah dapat diuraikan sebagai berikut:

#### 1. Mengidentifikasi Masalah

Menentukan tempat penelitian dengan mengidentifikasi masalah yang terjadi dengan merumuskan masalah, mengidentifikasi dan mengetahui Batasan masalah yang ada dengan menentukan kriteria, sub kriteria dan nilai bobot untuk setiap kriteria.

2. **Mempelajari Literatur**  
Studi literatur ini bertujuan untuk mengetahui metode dan dasar-dasar ilmu pengetahuan ataupun referensi yang mendukung bagi pembangunan sistem penunjang keputusan menggunakan TOPSIS dari beberapa sumber jurnal, buku-buku dan internet.
3. **Pengumpulan Data**  
Data yang digunakan berasal dari data-data kebutuhan yang harus dipenuhi dalam membangun penerapan sistem penilaian kinerja karyawan biller dikantor ULP kuala dengan kriteria yang dibutuhkan dalam penelitian.
4. **Menganalisa Metode TOPSIS**  
Metode yang digunakan dalam pembangunan sistem ini adalah TOPSIS, yang dimulai dari mengumpulkan data Kriteria, memberikan nilai bobot kriteria dan menghitung nilai bobot.
5. **Desain Sistem**  
Desain Sistem adalah sebuah media yang berfungsi menghubungkan pengguna dengan sistem. Pada tahap ini user interface dirancang agar pengguna dapat cepat menguasai cara penggunaan sistem, interaktif, tidak membosankan.
6. **Implementasi Sistem**  
Sesuai dengan pengolahan data maka pada tahap implementasi pendukung keputusan ini menggunakan bahasa pemrograman yang mendukung dengan windows dan Software yang dibutuhkan.
7. **Tahap akhir penyerapan pengetahuan pada sistem pendukung keputusan ini adalah tahap uji coba sistem. Dimana menyesuaikan hasil dari sistem dengan perhitungan manual**

### **Data Pendukung Penelitian**

Dalam mengambil sebuah keputusan tentunya diperlukan data-data yang akan menjadi pendukung untuk dilakukan analisis perhitungan sebuah metode sehingga nantinya dapat diperoleh sebuah alternatif terbaik berdasarkan data kriteria yang telah ditentukan. Dalam sistem penilaian kinerja karyawan biller dikantor ULP kuala digunakan kriteria atau variabel yang menjadi penilaian. Kriteria yang digunakan diantaranya pencapaian Surat invoice, pencapaian saldo rekening Kembali dan pencapaian saldo PAL, seperti yang terlihat pada tabel dibawah ini

**Tabel 1.** Data Karyawan Nama Karyawan

No	Jenis Nama Karyawan	Pencapaian Surat invoice	Pencapaian Saldo Rekening Kembali	Pencapaian saldo PAL
1	Tri Widodo	102,38%	115.72%	264%
2	Ade Syahputra	100,38%	32.23%	41%
3	Seno Aji Kusuma Wardana	102,40%	18.43%	47%
4	Muhamad Akbar	94,45%	79.82%	126%
5	Zickri Ramadan Syahputra	93,97%	6.92%	30%
6	Bagus Santoso	93,97%	3.70%	143%
7	Bepasaram	102,28%	41.81%	374%
8	Abdi Wibowo	103,51%	33.24%	180%
9	Dian Elfitra	102,48%	105.16%	264%
10	Hadi Ismanto	99,62%	62.02%	120%
11	Dedi Ardika	104,78%	41.95%	47%
12	Indra Lesmana	106,13%	12,70%	180%
13	M.Yusuf	102,38%	31%	43,76%
14	Nurdiansyah Nasution	102,96%	115%	57,15%
15	Safrizal	99,62%	51%	45,83%
16	Setia Syahputra Sembiring	104,64%	53%	79,65%
17	Tuahta Syahputra Sitepu	103,36%	199%	30,48%

### Penerapan Metode

Penerapan metode sangatlah dibutuhkan dalam memecahkan suatu permasalahan yang sulit untuk ditentukan dalam proses penilaian. Dalam mengambil sebuah keputusan tentu harus dilakukan analisis-analisis data yang akurat dalam menentukan pengambilan keputusan. Berikut ini adalah tahapan dalam penyelesaian dengan menggunakan metode TOPSIS untuk penilaian kinerja karyawan biller dikantor ULP kuala pada pelanggan.

**Tabel 2.** Kriteria

Kriteria	Keterangan	Nilai
A1	Pencapaian Surat invoice	3
A2	Pencapaian saldo rekening Kembali	3
A3	Pencapaian saldo PAL	4

**Tabel 3.** Sub Kriteria Pencapaian Surat invoice

<b>Sub Kriteria Pencapaian Surat invoice (C1)</b>	<b>Bobot Nilai</b>	<b>Keterangan</b>
$\geq 103.82\%$	5	Sangat Baik
101.38%-103.81%	4	Baik
98.94%-101.37%	3	Cukup
96.5%-98.93%	2	Kurang
$\leq 96.4\%$	1	Sangat Kurang

**Tabel 3.** Sub Kriteria Pencapaian saldo rekening Kembali

<b>Sub Kriteria Pencapaian saldo rekening Kembali (C2)</b>	<b>Bobot Nilai</b>	<b>Keterangan</b>
$\geq 106.07\%$	5	Sangat Baik
121%-106.06%	4	Baik
81.84% - 120.9%	3	Cukup
42.77% - 81.83%	2	Kurang
$\leq 42.76\%$	1	Sangat Kurang

**Tabel 4.** Sub Kriteria Pencapaian saldo PAL

<b>Sub Kriteria Daya Tahan (C3)</b>	<b>Bobot Nilai</b>	<b>Keterangan</b>
$\geq 305.6\%$	5	Sangat Baik
236.7% - 305.5%	4	Baik
167.8% - 236.6%	3	Cukup
98.9% - 167.7%	2	Kurang
$\leq 98.8\%$	1	Sangat Kurang

**Tabel 5. Data Karyawan**

No	Jenis Nama Karyawan	Pencapaian		
		Pencapaian Surat invoice	Saldo Rekening Kembali	Pencapaian saldo PAL
1	Tri Widodo	102,38%	115.72%	264%
2	Ade Syahputra	100,38%	32.23%	41%
3	Seno Aji Kusuma Wardana	102,40%	18.43%	47%
4	Muhamad Akbar	94,45%	79.82%	126%
5	Zickri Ramadan Syahputra	93,97%	6.92%	30%
6	Bagus Santoso	93,97%	3.70%	143%
7	Bepasaram	102,28%	41.81%	374%
8	Abdi Wibowo	103,51%	33.24%	180%
9	Dian Elfitra	102,48%	105.16%	264%
10	Hadi Ismanto	99,62%	62.02%	120%
11	Dedi Ardika	104,78%	41.95%	47%
12	Indra Lesmana	106,13%	12,70%	180%
13	M. Yusuf	102,38%	31%	43,76%
14	Nurdiansyah Nasution	102,96%	115%	57,15%
15	Safrizal	99,62%	51%	45,83%
16	Setia Syahputra Sembiring	104,64%	53%	79,65%
17	Tuahta Syahputra Sitepu	103,36%	199%	30,48%

Kandidat (alternatif) untuk dipromosikan dalam penilaian kinerja karyawan:

A1 = Tri Widodo

A2 = Ade Syahputra

A3 = Seno Aji Kusuma Wardana

A4 = Muhamad Akbar

A5 = Zickri Ramadan Syahputra

A6 = Bagus Santoso

A7 = Bepasaram

A8 = Abdi Wibowo

A9 = Dian Elfitra

A10 = Hadi Ismanto

A11 = Dedi Ardika

A12 = Indra Lesmana

A13 = M.Yusuf

A14 = Nurdiansyah Nasution

A15 = Safrizal

A16 = Setia Syahputra Sembiring

A17 = Tuahta Syahputra Sitepu

**Tabel 6.** Nilai Alternatif Di Setiap Kriteria

<b>Alternatif</b>	<b>Pencapaian Surat invoice</b>	<b>Pencapaian saldo rekening Kembali</b>	<b>Pencapaian saldo PAL</b>
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>
	Tri Widodo	4	5
Ade Syahputra	4	1	1
Seno Aji Kusuma Wardana	4	1	1
Muhamad Akbar	1	2	2
Zickri Ramadan Syahputra	1	1	1
Bagus Santoso	1	1	2
Bepasaram	4	1	5
Abdi Wibowo	4	1	3
Dian Elfitra	4	3	4
Hadi Ismanto	2	2	2
Dedi Ardika	5	1	1
Indra Lesmana	5	1	3
M.Yusuf	4	1	1
Nurdiansyah Nasution	4	3	1
Safrizal	3	2	1
Setia Syahputra Sembiring	5	2	1
Tuahta Syahputra Sitepu	4	5	1

## Normalisasi Matriks Keputusan (R)

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

$$\begin{aligned} X_i &= \sqrt{4^2+4^2+4^2+1^2+1^2+1^2+4^2+4^2+4^2+2^2+5^2+5^2+4^2+4^2+3^2+5^2+4^2} \\ &= \sqrt{235} \\ &= 15,33 \end{aligned}$$

$$r_{11} = \frac{4}{(15,33)} = 0.26$$

$$r_{12} = \frac{4}{(15,33)} = 0.26$$

$$r_{13} = \frac{4}{(15,33)} = 0.26$$

$$r_{14} = \frac{1}{(15,33)} = 0.07$$

$$r_{15} = \frac{1}{(15,33)} = 0.07$$

$$r_{16} = \frac{1}{(15,33)} = 0.07$$

$$r_{17} = \frac{4}{(15,33)} = 0.26$$

$$r_{18} = \frac{4}{(15,33)} = 0.26$$

$$r_{19} = \frac{4}{(15,33)} = 0.26$$

$$r_{110} = \frac{2}{(15,33)} = 0.13$$

$$r_{111} = \frac{5}{(15,33)} = 0.33$$

$$r_{112} = \frac{5}{(15,33)} = 0.33$$

$$r_{113} = \frac{4}{(15,33)} = 0.26$$

$$r_{114} = \frac{4}{(15,33)} = 0.26$$

$$r_{115} = \frac{3}{(15,33)} = 0.20$$

$$r_{116} = \frac{5}{(15,33)} = 0.33$$

$$r_{117} = \frac{4}{(15,33)} = 0.26$$

$$\begin{aligned} X_i &= \sqrt{5^2+1^2+1^2+2^2+1^2+1^2+1^2+1^2+3^2+2^2+1^2+1^2+1^2+3^2+2^2+2^2+5^2} \\ &= \sqrt{93} \\ &= 9,64 \end{aligned}$$

$$r_{21} = \frac{5}{(9,64)} = 0.52$$

$$r_{22} = \frac{1}{(9,64)} = 0.10$$

$$r_{23} = \frac{1}{(9,64)} = 0.10$$

$$r_{24} = \frac{2}{(9,64)} = 0.21$$

$$r_{25} = \frac{1}{(9,64)} = 0.10$$

$$r_{26} = \frac{1}{(9,64)} = 0.10$$

$$r_{27} = \frac{1}{(9,64)} = 0.10$$

$$r_{28} = \frac{1}{(9,64)} = 0.10$$

$$r_{29} = \frac{3}{(9,64)} = 0.31$$

$$r_{210} = \frac{2}{(9,64)} = 0.21$$

$$r_{211} = \frac{1}{(9,64)} = 0.10$$

$$r_{212} = \frac{1}{(9,64)} = 0.10$$

$$r_{213} = \frac{1}{(9,64)} = 0.10$$

$$r_{214} = \frac{3}{(9,64)} = 0.31$$

$$r_{215} = \frac{2}{(9,64)} = 0.21$$

$$r_{216} = \frac{2}{(9,64)} = 0.21$$

$$r_{217} = \frac{5}{(9,64)} = 0.52$$

$$\begin{aligned} X_i &= \sqrt{4^2+1^2+1^2+2^2+1^2+2^2+5^2+3^2+4^2+2^2+1^2+3^2+1^2+1^2+1^2+1^2} \\ &= \sqrt{96} \\ &= 9,8 \end{aligned}$$

$$r_{31} = \frac{4}{(9,8)} = 0.41$$

$$r_{32} = \frac{1}{(9,8)} = 0.10$$

$$r_{33} = \frac{1}{(9,8)} = 0.10$$

$$r_{34} = \frac{2}{(9,8)} = 0.20$$

$$r_{35} = \frac{1}{(9,8)} = 0.10$$

$$r_{36} = \frac{2}{(9,8)} = 0.20$$

$$r_{37} = \frac{5}{(9,8)} = 0.51$$

$$r_{38} = \frac{3}{(9,8)} = 0.31$$

$$r_{39} = \frac{4}{(9,8)} = 0.41$$

$$r_{310} = \frac{2}{(9,8)} = 0.20$$

$$r_{311} = \frac{1}{(9,8)} = 0.10$$

$$r_{312} = \frac{3}{(9,8)} = 0.31$$

$$r_{313} = \frac{1}{(9,8)} = 0.10$$

$$r_{314} = \frac{1}{(9,8)} = 0.10$$

$$r_{315} = \frac{1}{(9,8)} = 0.10$$

$$r_{316} = \frac{1}{(9,8)} = 0.10$$

$$r_{317} = \frac{1}{(9,8)} = 0.10$$

Dari hasil perhitungan diatas, diperoleh matriks ternormalisasi R sebagai berikut:

$$R = \begin{pmatrix} 0,26 & 0,52 & 0,41 \\ 0,26 & 0,10 & 0,10 \\ 0,26 & 0,10 & 0,10 \\ 0,07 & 0,21 & 0,20 \\ 0,07 & 0,10 & 0,10 \\ 0,07 & 0,10 & 0,20 \\ 0,26 & 0,10 & 0,51 \\ 0,26 & 0,10 & 0,31 \\ 0,26 & 0,31 & 0,41 \\ 0,13 & 0,21 & 0,20 \\ 0,33 & 0,10 & 0,10 \\ 0,33 & 0,10 & 0,31 \\ 0,26 & 0,10 & 0,10 \\ 0,26 & 0,31 & 0,10 \\ 0,20 & 0,21 & 0,10 \\ 0,33 & 0,21 & 0,10 \\ 0,26 & 0,52 & 0,10 \end{pmatrix}$$

**Tabel 7.** Matriks Keputusan Ternormalisasi

Alternatif	Pencapaian	Pencapaian	Pencapaian
	Surat invoice	saldo	saldo PAL
	C1	rekening Kembali C2	C3
Tri Widodo	0,26	0,52	0,41
Ade Syahputra	0,26	0,10	0,10
Seno Aji Kusuma Wardana	0,26	0,10	0,10
Muhamad Akbar	0,07	0,21	0,20
Zickri Ramadan Syahputra	0,07	0,10	0,10
Bagus Santoso	0,07	0,10	0,20
Bepasaram	0,26	0,10	0,51
Abdi Wibowo	0,26	0,10	0,31
Dian Elfitra	0,26	0,31	0,41

Alternatif	Pencapaian	Pencapaian	Pencapaian
	Surat invoice	saldo	saldo PAL
	C1	rekening Kembali C2	C3
Hadi Ismanto	0,13	0,21	0,20
Dedi Ardika	0,33	0,10	0,10
Indra Lesmana	0,33	0,10	0,31
M.Yusuf	0,26	0,10	0,10
Nurdiansyah Nasution	0,26	0,31	0,10
Safrizal	0,20	0,21	0,10
Setia Syahputra Sembiring	0,33	0,21	0,10
Tuahta Syahputra Sitepu	0,26	0,52	0,10

Bobot preferansi untuk setiap kriteria C1, C2, C3....Cn = (3,3,4)

$$Y = \begin{pmatrix} 0,78 & 1,56 & 1,63 \\ 0,78 & 0,31 & 0,41 \\ 0,78 & 0,31 & 0,41 \\ 0,20 & 0,62 & 0,82 \\ 0,20 & 0,31 & 0,41 \\ 0,20 & 0,62 & 0,82 \\ 0,78 & 0,31 & 2,04 \\ 0,78 & 0,31 & 1,22 \\ 0,78 & 0,31 & 1,63 \\ 0,39 & 0,93 & 0,82 \\ 0,98 & 0,62 & 0,41 \\ 0,98 & 0,31 & 1,22 \\ 0,78 & 0,31 & 0,41 \\ 0,78 & 0,3 & 0,41 \\ 0,59 & 0,62 & 0,41 \\ 0,98 & 0,62 & 0,41 \\ 0,78 & 1,56 & 0,41 \end{pmatrix}$$

**Tabel 8. Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot**

Alternatif	Pencapaian Surat invoice	Pencapaian saldo rekening Kembali	Pencapaian saldo PAL
	C1	C2	C3
Tri Widodo	0,78	1,56	1,63
Ade Syahputra	0,78	0,31	0,41
Seno Aji Kusuma Wardana	0,78	0,31	0,41
Muhamad Akbar	0,20	0,62	0,82
Zickri Ramadan Syahputra	0,20	0,31	0,41
Bagus Santoso	0,20	0,31	0,82
Bepasaram	0,78	0,31	2,04
Abdi Wibowo	0,78	0,31	1,22
Dian Elfitra	0,78	0,93	1,63
Hadi Ismanto	0,39	0,62	0,82
Dedi Ardika	0,98	0,31	0,41
Indra Lesmana	0,98	0,31	1,22
M.Yusuf	0,78	0,31	0,41
Nurdiansyah Nasution	0,78	0,93	0,41
Safrizal	0,59	0,62	0,41
Setia Syahputra Sembiring	0,98	0,62	0,41
Tuahta Syahputra Sitepu	0,78	1,56	0,41

Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif Solusi ideal positif ( $A^+$ ) dihitung berdasarkan :

$$A^+ = (Y_1^+, Y_2^+, Y_3^+, \dots, Y_m^+)$$

$$A_1^+ = \max \begin{pmatrix} 0,78; 0,78; 0,78; 0,2; 0,2; 0,2; 0,78; 0,78; 0,78; \\ 0,39; 0,98; 0,98; 0,78; 0,78; 0,59; 0,98; 0,78 \end{pmatrix} = 0,98$$

$$A_2^+ = \max \begin{pmatrix} 1,56; 0,31; 0,31; 0,62; 0,31; 0,31; 0,31; 0,31; 0,93; \\ 0,62; 0,31; 0,31; 0,31; 0,93; 0,62; 0,62; 1,56 \end{pmatrix} = 1,56$$

$$A_3^+ = \max \begin{pmatrix} 1,63; 0,41; 0,41; 0,82; 0,41; 0,82; 2,04; 1,22; 1,63; \\ 0,82; 0,41; 1,22; 0,41; 0,41; 0,41; 0,41; 0,41 \end{pmatrix} = 2,04$$

Maka nilai solusi ideal positif ( $A^+$ ) adalah sebagai berikut :

$$A^+ = 0,98, 1,56, 2,04$$

Solusi ideal negatif ( $A^-$ ) dihitung berdasarkan:

$$A^- = (Y_1^-, Y_2^-, Y_3^-, \dots, Y_n^-)$$

$$A_1^- = \min \begin{pmatrix} 0,78; 0,78; 0,78; 0,2; 0,2; 0,2; 0,78; 0,78; 0,78; \\ 0,39; 0,98; 0,98; 0,78; 0,78; 0,59; 0,98; 0,78 \end{pmatrix} = 0,20$$

$$A_2^- = \min \begin{pmatrix} 1,56; 0,31; 0,31; 0,62; 0,31; 0,31; 0,31; 0,31; 0,93; \\ 0,62; 0,31; 0,31; 0,31; 0,93; 0,62; 0,62; 1,56 \end{pmatrix} = 0,31$$

$$A_3^- = \min \begin{pmatrix} 1,63; 0,41; 0,41; 0,82; 0,41; 0,82; 2,04; 1,22; 1,63; \\ 0,82; 0,41; 1,22; 0,41; 0,41; 0,41; 0,41; 0,41 \end{pmatrix} = 0,41$$

Maka nilai solusi ideal positif (A-) adalah sebagai berikut :

$$A^- = 0,20; 0,31; 0,41$$

Jarak Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal negatif

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}; i = 1,2,3, \dots m.$$

$$D_1^+ = \sqrt{(0,98 - 0,78)^2 + (1,56 - 1,56)^2 + (2,04 - 1,63)^2} = 0,4527$$

$$D_2^+ = \sqrt{(0,98 - 0,78)^2 + (1,56 - 0,31)^2 + (2,04 - 0,41)^2} = 2,0624$$

$$D_3^+ = \sqrt{(0,98 - 0,78)^2 + (1,56 - 0,31)^2 + (2,04 - 0,41)^2} = 2,0624$$

$$D_4^+ = \sqrt{(0,98 - 0,2)^2 + (1,56 - 0,62)^2 + (2,04 - 0,82)^2} = 1,7273$$

$$D_5^+ = \sqrt{(0,98 - 0,2)^2 + (1,56 - 0,31)^2 + (2,04 - 0,41)^2} = 2,1972$$

$$D_6^+ = \sqrt{(0,98 - 0,2)^2 + (1,56 - 0,31)^2 + (2,04 - 0,82)^2} = 1,9134$$

$$D_7^+ = \sqrt{(0,98 - 0,78)^2 + (1,56 - 0,31)^2 + (2,04 - 2,04)^2} = 1,2596$$

$$D_8^+ = \sqrt{(0,98 - 0,78)^2 + (1,56 - 0,31)^2 + (2,04 - 1,22)^2} = 1,5011$$

$$D_9^+ = \sqrt{(0,98 - 0,78)^2 + (1,56 - 0,93)^2 + (2,04 - 1,63)^2} = 0,7695$$

$$D_{10}^+ = \sqrt{(0,98 - 0,39)^2 + (1,56 - 0,62)^2 + (2,04 - 0,82)^2} = 1,6479$$

$$D_{11}^+ = \sqrt{(0,98 - 0,98)^2 + (1,56 - 0,31)^2 + (2,04 - 0,41)^2} = 2,0531$$

$$D_{12}^+ = \sqrt{(0,98 - 0,98)^2 + (1,56 - 0,31)^2 + (2,04 - 1,22)^2} = 1,4883$$

$$D_{13}^+ = \sqrt{(0,98 - 0,78)^2 + (1,56 - 0,31)^2 + (2,04 - 0,41)^2} = 2,0624$$

$$D_{14}^+ = \sqrt{(0,98 - 0,78)^2 + (1,56 - 0,93)^2 + (2,04 - 0,41)^2} = 1,7584$$

$$D_{15}^+ = \sqrt{(0,98 - 0,59)^2 + (1,56 - 0,62)^2 + (2,04 - 0,41)^2} = 1,9212$$

$$D_{16}^+ = \sqrt{(0,98 - 0,98)^2 + (1,56 - 0,62)^2 + (2,04 - 0,41)^2} = 1,8809$$

$$D_{17}^+ = \sqrt{(0,98 - 0,78)^2 + (1,56 - 1,56)^2 + (2,04 - 0,41)^2} = 1,6447$$

Jarak antara terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negative adalah sebagai berikut:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2}; i = 1,2,3, \dots m.$$

$$D_1^- = \sqrt{(0,78 - 0,2)^2 + (1,56 - 0,31)^2 + (1,63 - 0,41)^2} = 1,842$$

$$D_2^- = \sqrt{(0,78 - 0,2)^2 + (0,31 - 0,31)^2 + (0,41 - 0,41)^2} = 0,5871$$

$$D_3^- = \sqrt{(0,78 - 0,2)^2 + (0,31 - 0,31)^2 + (0,41 - 0,41)^2} = 0,5871$$

$$D_4^- = \sqrt{(0,2 - 0,2)^2 + (0,62 - 0,31)^2 + (0,82 - 0,41)^2} = 0,5133$$

$$D_5^- = \sqrt{(0,2 - 0,2)^2 + (0,31 - 0,31)^2 + (0,41 - 0,41)^2} = 0$$

$$D_6^- = \sqrt{(0,2 - 0,2)^2 + (0,31 - 0,31)^2 + (0,82 - 0,41)^2} = 0,4082$$

$$D_7^- = \sqrt{(0,78 - 0,2)^2 + (0,31 - 0,31)^2 + (2,04 - 0,41)^2} = 1,7353$$

$$D_8^- = \sqrt{(0,78 - 0,2)^2 + (0,31 - 0,31)^2 + (1,22 - 0,41)^2} = 1,0057$$

$$D_9^- = \sqrt{(0,78 - 0,2)^2 + (0,93 - 0,31)^2 + (1,63 - 0,41)^2} = 1,4939$$

$$D_{10}^- = \sqrt{(0,39 - 0,2)^2 + (0,62 - 0,31)^2 + (0,82 - 0,41)^2} = 0,5493$$

$$D_{11}^- = \sqrt{(0,98 - 0,2)^2 + (0,31 - 0,31)^2 + (0,41 - 0,41)^2} = 0,7828$$

$$D_{12}^- = \sqrt{(0,98 - 0,2)^2 + (0,31 - 0,31)^2 + (1,22 - 0,41)^2} = 1,1311$$

$$D_{13}^- = \sqrt{(0,78 - 0,2)^2 + (0,31 - 0,31)^2 + (0,41 - 0,41)^2} = 0,5871$$

$$D_{14}^- = \sqrt{(0,78 - 0,2)^2 + (0,93 - 0,31)^2 + (0,41 - 0,41)^2} = 0,8554$$

$$D_{15}^- = \sqrt{(0,59 - 0,2)^2 + (0,62 - 0,31)^2 + (0,41 - 0,41)^2} = 0,5$$

$$D_{16}^- = \sqrt{(0,98 - 0,2)^2 + (0,62 - 0,31)^2 + (0,41 - 0,41)^2} = 0,8423$$

$$D_{17}^- = \sqrt{(0,78 - 0,2)^2 + (1,56 - 0,31)^2 + (0,41 - 0,41)^2} = 1,3759$$

**Tabel 9.** Jarak Masing-masing Alternatif Terhadap Solusi Ideal

Alternatif	Jarak Alternatif $D^+$	Jarak Alternatif $D^-$
A1	0.4527	1.8420
A2	2.0624	0.5871
A3	2.0624	0.5871
A4	1.7273	0.5133
A5	2.1972	0
A6	1.9134	0.4082
A7	1.2596	1.7353
A8	1.5011	1.0057
A9	0.7695	1.4939
A10	1.6479	0.5493
A11	2.0531	0.7828
A12	1.4883	1.1311
A13	2.0624	0.5871
A14	1.7584	0.8554
A15	1.9212	0.5000
A16	1.8809	0.8423
A17	1.6447	1.3759

Langkah selanjutnya yaitu menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif .

1. Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) diberikan sebagai:

$$V_i = \frac{D^-}{D_i^- + D_i^+}$$

$$V_1 = \frac{1.842}{1.842 + 0.4527} = 0.8027$$

$$V_2 = \frac{0.5871}{0.5871 + 2.0624} = 0.2216$$

$$V_3 = \frac{0.5871}{0.5871 + 2.0624} = 0.2216$$

$$V_4 = \frac{0.5133}{0.5133 + 1.7273} = 0.2291$$

$$V_5 = \frac{0}{0 + 2.1972} = 0$$

$$V_6 = \frac{0.4082}{0.4082 + 1.9134} = 0.1758$$

$$V_7 = \frac{1.7353}{1.7353 + 1.2596} = 0.5794$$

$$V_8 = \frac{1.0057}{1.0057 + 1.5011} = 0.4012$$

$$V_9 = \frac{1.4939}{1.4939 + 0.7695} = 0.6600$$

$$V_{10} = \frac{0.5493}{0.5493 + 1.6479} = 0.2500$$

$$V_{11} = \frac{0.7828}{0.7828 + 2.0531} = 0.2760$$

$$V_{12} = \frac{1.1311}{1.1311 + 1.4883} = 0.4318$$

$$V_{13} = \frac{0.5871}{0.5871 + 2.0624} = 0.2216$$

$$V_{14} = \frac{0.8554}{0.8554 + 1.7584} = 0.3273$$

$$V_{15} = \frac{0.5000}{0.5000 + 1.9212} = 0.2065$$

$$V_{16} = \frac{0.8423}{0.8423 + 1.8809} = 0.3093$$

$$V_{17} = \frac{1.3759}{1.3759 + 1.6447} = 0.4555$$

**Tabel 10.** Nilai Preferensi Untuk Setiap Alternatif

<b>Alternatif</b>	<b>Nilai <i>Preferensi</i></b>
A1	0.8027
A2	0.2216
A3	0.2216
A4	0.2291
A5	0
A6	0.1758
A7	0.5794
A8	0.4012
A9	0.6600
A10	0.2500
A11	0.2760
A12	0.4318
A13	0.2216
A14	0.3273
A15	0.2065
A16	0.3093
A17	0.4555

**Tabel 11.** Hasil Perangkingan

<b>Alternatif</b>	<b>Total Nilai</b>	<b>Hasil Rangking</b>
A1	0.8027	1
A9	0.6600	2
A7	0.5794	3
A17	0.4555	4
A12	0.4318	5
A8	0.4012	6
A14	0.3273	7
A16	0.3093	8
A11	0.2760	9
A10	0.2500	10
A4	0.2291	11
A2	0.2216	12
A3	0.2216	13
A13	0.2216	14
A15	0.2065	15
A6	0.1758	16
A5	0	17

**Tabel 12.** Hasil Akhir Perangkingan

<b>Nama Karyawan</b>	<b>Total Nilai</b>	<b>Hasil Rangkaing</b>
Tri Widodo	0.8027	1
Dian Elfitra	0.6600	2
Bepasaram	0.5794	3
Tuahta Syahputra Sitepu	0.4555	4
Indra Lesmana	0.4318	5
Abdi Wibowo	0.4012	6
Nurdiansyah Nasution	0.3273	7
Setia Syahputra Sembiring	0.3093	8
Dedi Ardika	0.2760	9
Hadi Ismanto	0.2500	10
Muhamad Akbar	0.2291	11
Ade Syahputra	0.2216	12
Seno Aji Kusuma Wardana	0.2216	13
M. Yusuf	0.2216	14
Safrizal	0.2065	15
Bagus Santoso	0.1758	16
Zickri Ramadan Syahputra	0	17

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam Pembahasan antar muka ini akan dijelaskan mengenai proses pendukung keputusan yang telah dirancang dengan menggunakan bahasa pemograman PHP. Adapun rancangan yang dibuat yaitu sebagai berikut.

##### **Halaman Utama**

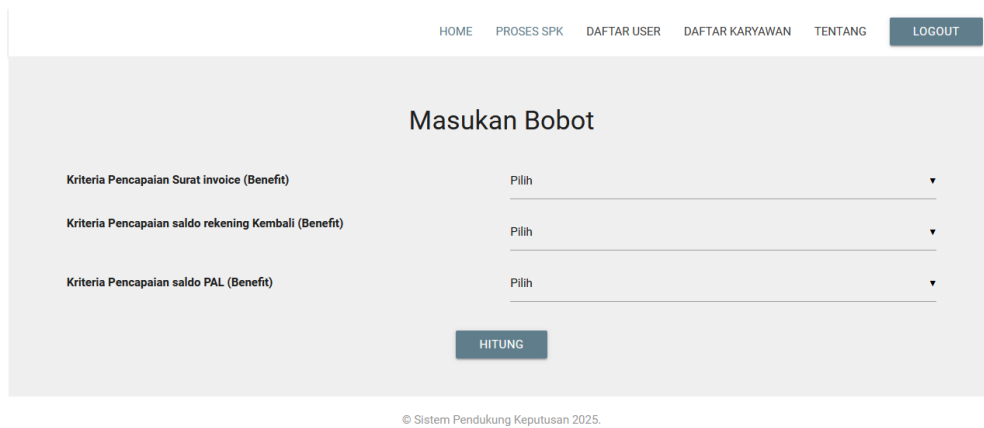
Pada halaman ini terdapat menu navigasi seperti Home, Proses SPK, Daftar User, Daftar Karyawan, Tentang, dan Logout yang menunjukkan fitur-fitur utama dalam sistem. Di bagian tengah halaman terdapat latar belakang berupa gambar kantor PLN ULP Kuala, menegaskan lokasi implementasi sistem ini. Di bawahnya, terdapat dua bagian informasi. Bagian pertama, Info Sistem, menjelaskan bahwa aplikasi ini dibuat sebagai tugas akhir dengan menggunakan metode TOPSIS. Sedangkan bagian kedua, Info Metode, memberikan penjelasan singkat tentang metode TOPSIS yang digunakan dalam sistem, yaitu sebuah metode dalam sistem pendukung keputusan yang mengevaluasi berbagai alternatif berdasarkan sejumlah kriteria yang saling berkaitan. Adapun tampilan menu utama yaitu sebagai berikut.



**Gambar 1.** Halaman Utama Admin

### Halaman Proses

Halaman ini digunakan untuk memasukkan bobot masing-masing kriteria yang akan digunakan dalam proses penilaian kinerja karyawan Biller di Kantor ULP PLN Kuala. Pada halaman ini, pengguna diminta untuk memilih nilai bobot dari tiga kriteria penilaian yang bersifat *benefit*, yaitu Kriteria Pencapaian Surat Invoice, Kriteria Pencapaian Saldo Rekening Kembali, dan Kriteria Pencapaian Saldo PAL. Ketiga kriteria ini dianggap penting dalam menilai performa karyawan karena semakin tinggi nilainya, maka semakin baik hasil penilaian karyawan tersebut. Di samping masing-masing kriteria terdapat menu dropdown yang memungkinkan pengguna untuk memilih tingkat kepentingan atau bobot dari setiap kriteria. Setelah semua bobot dipilih, pengguna dapat menekan tombol "HITUNG" untuk melanjutkan ke tahap selanjutnya dalam proses pengambilan keputusan menggunakan metode TOPSIS. Halaman ini merupakan salah satu komponen penting dari sistem yang berfungsi untuk mengatur prioritas kriteria sebelum sistem melakukan perhitungan pemeringkatan alternatif. Seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini;

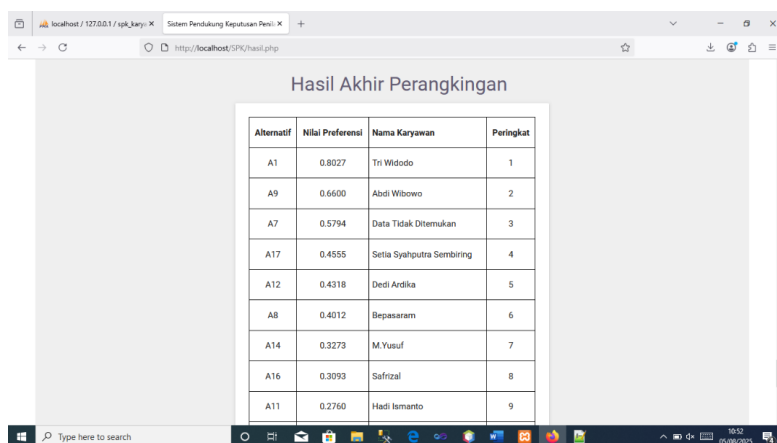


**Gambar 2.** Halaman Proses SPK

### Halaman Hasil

Gambar berikut merupakan tampilan hasil akhir dari suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang menggunakan metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan nilai preferensi tertinggi. Pada bagian bawah tampilan, sistem menampilkan hasil evaluasi dari beberapa alternatif yang telah dianalisis. Terlihat bahwa alternatif dengan kode V1 memiliki nilai preferensi tertinggi sebesar 0.8027, yang berarti bahwa alternatif ini merupakan yang paling mendekati solusi ideal positif (terbaik) dan paling jauh dari solusi ideal negatif (terburuk).

Berdasarkan hasil tersebut, sistem secara otomatis merekomendasikan Tri Widodo sebagai alternatif terpilih, karena memiliki nilai preferensi tertinggi dibandingkan alternatif lainnya. Proses pengambilan keputusan ini sebelumnya melibatkan normalisasi matriks keputusan, pembobotan, dan perhitungan jarak terhadap solusi ideal positif dan negatif. Tombol "Hitung Rekomendasi Ulang" disediakan agar pengguna dapat mengulangi proses perhitungan apabila terdapat perubahan data atau kriteria. Dengan demikian, sistem ini membantu pengambil keputusan untuk memilih kandidat terbaik secara objektif dan terukur.



Alternatif	Nilai Preferensi	Nama Karyawan	Peringkat
A1	0.8027	Tri Widodo	1
A9	0.6600	Abdi Wibowo	2
A7	0.5794	Data Tidak Ditemukan	3
A17	0.4555	Setia Syahputra Sembiring	4
A12	0.4318	Desti Ardika	5
A8	0.4012	Bepasaram	6
A14	0.3273	M.Yusuf	7
A16	0.3093	Safrizal	8
A11	0.2760	Hadi Irmanto	9

**Gambar 3.** Menu Hasil

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan di kantor ULP Kuala sangat menambah pengetahuan dan wawasan dengan mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan penilaian kinerja karyawan biller di kantor ULP Kuala, maka dapat mengambil kesimpulan bahwa nilai atau ranking terbaik ada pada sebagai alternatif terbaik, yaitu "Tri Widodo" dengan nilai  $Q_i = 0.8027$  atau 80,27%

## DAFTAR REFERENSI

- Aufaresa, J., & Arifa, A. B. (2024). Sistem pendukung keputusan rekomendasi pemilihan lahan tanaman porang menggunakan metode TOPSIS berbasis website. *Jurnal Ilmiah ILMUKOMINFO*, 7(2), 106–117. <https://doi.org/10.47324/ilkominfo.v7i2.260>
- Faisal, M. F., Suryoprato, A., & Ishak, K. M. (2024). Sistem pendukung keputusan seleksi calon TKI ke Jepang dengan metode TOPSIS. *Jurnal Dimamu*, 3(2), 218–222. <https://doi.org/10.32627/dimamu.v3i2.948>
- Gunawan, D. I., Adhar, D., Azhar, H., Safrizal, Indriani, U., Harahap, F., Setiawan, A., Desi, E., Syahputri, N., Saragih, N. E., Astuti, E. Y., Tanti, L., & Thanri, Y. (2023). *Metode sistem pendukung keputusan: Teori dan studi kasus* (N. Duniawati, Ed.; Vol. 1). CV. Adanu Abimata.
- Hidayah, I. N., & Prabowo, B. (2024). Manfaat penggunaan aplikasi PLN Mobile dalam pelayanan pelanggan PLN ULP Bojonegoro. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 250–254.
- Mahendra, G. S., Priska, L., Herlinah, Arni, S., Kharisma, L. P. I., Sudipa, I. G. I., Khairunnisa, Ariana, B., Syam, S., & Edi. (2023). *Sistem pendukung keputusan* (Efitra & Sepriano, Eds.; 1st ed., Vol. 1). PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Mawartika, Y., Eluis Bali, Kuswandhie, R., & Juliansa, H. (2024). Penerapan metode TOPSIS untuk menilai kinerja karyawan PT. Radio Radjawali Bumi Selatan. *Jurnal Pustaka Data*, 4(2), 40–45. <https://doi.org/10.55382/jurnalpustakadata.v4i2.861>
- Namruddin, R., Basalamah, A., Zainal, M., Syarifuddin, A., Alam, S., Wardhani, N., & Abdurrahman, T. S. D. (2023). *Belajar database dengan mudah menggunakan MySQL* (1st ed.). CV. Tohar Media.
- Nugraha, A. H. (2024). Sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan menggunakan metode TOPSIS. *Bulletin of Computer Science Research*, 5(1), 33–40. <https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v5i1.433>
- Nugroho, F., Hutahaean, J., Abdullah, D., Kraugusteeliana, & Aini, Q. (2023). *Sistem pendukung keputusan* (Mesran & Dodi Siregar, Eds.; 1st ed., Vol. 1). Yayasan Kita Menulis.
- Nuryanto, J., Sofyan, M., & Hartati, S. (2024). *Sistem pendukung keputusan* (Moh. Nasrudin, Ed.; 1st ed., Vol. 1). PT Nasya Expanding Management.
- Otong Kadang, M. (2021). *Algoritma dan pemrograman* (Abd. K. Muzakir, Ed.; 1st ed.). Humanities Genius.

- PLN (Persero). (2020, Juli 5). Invoice penagihan listrik diberikan setiap bulan, bagaimana caranya? (Siaran Pers No. 153.PR/STH.00.01/V/2020).
- PLN. (2020, Juni 21). PLN pastikan seluruh petugas catat meter datangi rumah pelanggan (Siaran Pers No. 144.PR/STH.00.01/VI/2020).
- Putri, N. A. (2025). Inovasi pelayanan pembayaran tagihan listrik melalui aplikasi PLN Mobile di PT. PLN (Persero). *Universitas Sriwijaya*.
- Risawandi. (2019). *Mudah menguasai PHP & MySQL dalam 24 jam* (1st ed.). Unimal Press.
- Setiawan, D. (2017). *Buku sakti pemrograman web* (1st ed.). Anak Hebat Indonesia.
- Setiawansyah. (2022). Sistem pendukung keputusan rekomendasi tempat wisata menggunakan metode TOPSIS. *Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, 1(2), 54–62. <https://doi.org/10.58602/jima-ilkom.v1i2.8>
- Sumirat, L. P., Cahyono, D., Kristyawan, Y., & Kacung, S. (2023). *Dasar-dasar rekayasa perangkat lunak* (1st ed., Vol. 1). Mazda Media.
- Syahid, N. A., Destiawati, F., & Marlia, R. (2024). Penerapan metode SMART dalam menentukan penilaian kinerja karyawan PT Tunas Wijaya Laksana berbasis Java. *JRKT (Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan)*, 4(3), 234–241. <https://doi.org/10.30998/jrkt.v4i03.11462>
- Wira Trise Putra, D., Noviasanti, S., Yoga Swara, G., & Yulianti, E. (2020). Metode TOPSIS dalam sistem pendukung keputusan pemilihan objek wisata. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIF)*, 8(1), 1–6. <https://doi.org/10.21063/jtif.2020.v8.1>
- Yudhistira, A., & Widodo, T. (2024). Sistem pendukung keputusan untuk evaluasi kinerja menggunakan metode TOPSIS. *CHAIN: Journal of Computer Technology, Computer Engineering and Informatics*, 2(3), 120–129. <https://doi.org/10.58602/chain.v2i3.145>