

Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Pegawai Terbaik di Kecamatan Singosari Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW)

Nur Faiza Zuhro¹, Dwi Safiroh Utsalina²

¹S1 Sistem Informasi

STMIK PPKIA Pradnya Paramita (STIMATA) Malang Jl. Laksda Adi Sucipto No.249a, Pandanwangi, Kota Malang, Jawa Timur 65126

Info Artikel

Diajukan: -
Diterima: -
Diterbitkan: -

Keywords: Decision Support System, Analytical Hierarchy Process (AHP), Simple Additive Weighting (SAW), Employee Performance Appraisal

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Analytical Hierarchy Process (AHP), Simple Additive Weighting (SAW), Penilaian Pegawai



Lisensi: cc-by-sa

Copyright © 2025 penulis

Abstract

Human resources are an important factor in improving organizational productivity, including in public service institutions such as Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang. Employee performance appraisals are conducted to measure work quality and select the best employees. Currently, the employee appraisal process in Kecamatan Singosari is still manually, which risks miscalculation, human error, and takes a long time. So, in this research aims to build a web-based Decision Support System (DSS) using Analytical Hierarchy Process (AHP) method to determine weights of criteria and Simple Additive Weighting (SAW) method to rank the best employees objectively, efficiently, and quickly. This system is designed using PHP programming language, MySQL database, and CodeIgniter framework. In this system, AHP method produces consistent criteria weights and SAW method provides an objective final preference value to determine the best employee. The results showed that the system built was able to increasing transparency and accuracy in employee assessment, faster in recapitulating scores, producing recommendations for the best employees based on the final preference value obtained from the combination of the two methods, reducing subjectivity in employee assessment decision making. The SAW calculation results show that the best employee is employee or alternative A5 with the highest score of 0.985. System testing using User Acceptance Testing (UAT) method showed very good category with a percentage value of 94% and Black Box testing proved that the resulting system was valid.

Abstrak

Sumber daya manusia merupakan faktor utama dalam meningkatkan produktivitas organisasi, termasuk di lembaga pelayanan publik seperti Kantor Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang. Penilaian pegawai dilakukan untuk mengukur kualitas kerja dan memilih pegawai terbaik. Saat ini, proses penilaian pegawai di Kecamatan Singosari masih dilakukan secara semi manual, yang berisiko terhadap kesalahan perhitungan, human error, dan membutuhkan waktu lama dalam merekap hasil penilaian. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan bobot kriteria dan metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk menghasilkan peringkat pegawai terbaik secara objektif dan cepat. Sistem ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP, basis data MySQL, dan framework CodeIgniter. Pada SPK ini metode AHP menghasilkan bobot kriteria yang konsisten, sedangkan metode SAW memberikan nilai preferensi akhir yang objektif untuk menentukan pegawai terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu meningkatkan transparansi dan akurasi dalam penilaian pegawai, lebih cepat dalam merekap nilai, menghasilkan rekomendasi pegawai terbaik berdasarkan nilai preferensi akhir yang diperoleh dari kombinasi kedua metode, mengurangi subjektivitas dalam pengambilan keputusan penilaian pegawai. Pada hasil perhitungan SAW menunjukkan pegawai terbaik adalah pada pegawai atau alternatif A5 dengan skor tertinggi 0,985. Uji coba sistem menggunakan metode User Acceptance Testing (UAT) menunjukkan bahwa SPK ini diterima oleh pengguna dengan hasil kategori sangat baik dengan persentase 94% dan pengujian Black Box membuktikan bahwa sistem yang dihasilkan valid.

PENDAHULUAN

Sumber daya manusia (SDM) merupakan faktor utama dalam meningkatkan produktivitas organisasi, termasuk instansi pelayanan publik [1] seperti di Kantor Kecamatan Singosari Kabupaten Malang. SDM berkualitas tinggi berkorelasi positif dengan peningkatan kinerja instansi. Penilaian kinerja pegawai diperlukan untuk mengukur kualitas, keberhasilan, dan potensi pengembangan pegawai dalam melaksanakan tugasnya[2]. Penilaian ini dilakukan oleh pejabat berwenang sebagai dasar untuk menentukan pegawai terbaik [3].

Kantor Kecamatan Singosari memiliki 24 pegawai. Penilaian pegawai terbaik di Kantor Kecamatan Singosari mempertimbangkan beberapa kriteria, yaitu kinerja, kedisiplinan (kehadiran), orientasi pelayanan, komitmen, kerja sama, dan inisiatif kerja[4]. Proses penilaian pegawai terbaik dilakukan setiap bulan dan masih menggunakan sistem semi manual yaitu pimpinan atau atasan mengisi form penilaian secara tertulis kepada staf atau bawahan pada lembar penilaian pegawai. Atasan disini bisa termasuk Camat, Sekretaris Kecamatan dan Kepala Seksi. Kemudian lembar penilaian dari masing-masing atasan tersebut direkap oleh bagian kepegawaian untuk diinputkan ke dalam form rekap perhitungan dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Proses ini berpotensi menimbulkan kesalahan perhitungan (*human error*) dan memakan waktu dikarenakan harus menginputkan satu per satu nilai kriteria masing-masing pegawai. Jika dalam perhitungan ada beberapa hasil nilai yang sama, penentuan pegawai terbaik masih bersifat subjektif ditentukan oleh pimpinan tertinggi yaitu Camat Singosari.

Kecamatan Singosari belum memiliki aplikasi khusus untuk penilaian pegawai. Mengingat banyaknya kriteria dan belum adanya pembobotan yang jelas, penelitian ini bertujuan membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk penilaian pegawai terbaik. Menurut penelitian sebelumnya oleh Irsyadunas, Anggun Anggraini, Nabila Chairani, Nurrahma Yomi, Muhammad Rifal Fakhri Archani, Muhammad Fikri[5] menunjukkan bahwa saat ini orang mulai mengembangkan sistem yang membantu menentukan cara terbaik untuk menyelesaikan suatu masalah, yaitu Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Sistem Pendukung Keputusan yang akan dibangun pada Kantor Kecamatan Singosari menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan bobot kriteria dan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk menghasilkan perankingan agar mempermudah pengambilan keputusan oleh atasan secara lebih objektif, cepat dan tepat. Sistem aplikasi ini berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL serta *framework Codeigniter*.

Penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* adalah Saefudin, Sri Wahyuni[6] pada RSUD Serang. AHP memungkinkan pembobotan kriteria dan alternatif untuk menentukan nilai tertinggi. Metode SAW (*Simple Additive*

Weighting) juga efektif karena kemampuannya menilai secara cepat dan akurat berdasarkan bobot kriteria menurut penelitian oleh Henderi, Ar Ridho Gusti, Frama Yenti [7]. Penelitian disini memakai beberapa langkah dalam mencapai tujuan dari penelitian. Dimulai dengan wawancara, observasi, menganalisis berkas berkas, study pustaka dan instrumentasi.

Penelitian lain oleh Prabowo Adi Pangestu, Anita Diana [8] dan Roberto Cornaleus et all [9] menggabungkan metode *Analytical Hierarchy Process* dan *Simple Additive Weighting* untuk pemilihan supplier, menunjukkan bahwa kombinasi ini memberikan solusi penilaian yang tepat dan akurat. AHP membantu dalam pembobotan kriteria, sementara SAW efektif dalam perankingan alternatif. Beberapa penelitian lain menunjukkan bahwa sistem pendukung keputusan (SPK) mempermudah dan meningkatkan objektivitas dalam pengambilan keputusan, misalnya pemilihan guru terbaik oleh Eka Hadi Subekti, Anita Diana [10] dan penilaian rotasi posisi duduk siswa oleh Ingrid Yanuar Risca Pratiwi, Ekojono, Rudy Aryanto [11].

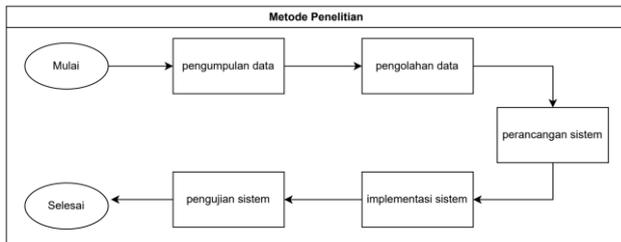
Berdasarkan referensi penelitian-penelitian yang telah dilakukan, dengan demikian penulis menggunakan kombinasi metode AHP dan SAW pada sistem pendukung keputusan penilaian pegawai terbaik di Kecamatan Singosari. Metode AHP digunakan sebagai pembobotan untuk masing-masing kriteria dan metode SAW digunakan sebagai perankingan[12], [13]. Hasil dari sistem pendukung keputusan diharapkan dapat digunakan untuk memberikan apresiasi kepada pegawai terbaik, memacu pegawai bekerja lebih baik dan berprestasi, dapat dituangkan ke dalam penilaian evaluasi kinerja (SKP), acuan pengangkatan dalam jabatan dan kenaikan pangkat bagi Pegawai Negeri Sipil sedangkan untuk pegawai tidak tetap dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan perpanjangan kontrak kerja.

METODE

Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam mempermudah pengambil keputusan (atasan) mendapatkan penilaian pegawai terbaik yang bersifat objektif serta proses penilaian yang lebih mudah[12].

Metode AHP, dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, melibatkan pengambilan keputusan multikriteria dengan metodologi yang terstruktur. Metodologi ini secara teoritis dapat memberikan berbagai solusi untuk masalah pengambilan keputusan, serta memberikan peringkat untuk solusi alternatifnya[13]. Metode AHP ini adalah langkah atau cara yang efektif untuk mengambil keputusan atas masalah yang kompleks dengan memecahkan masalah tersebut ke dalam bagian-bagiannya dan menyederhanakannya dan mempercepat proses pengambilan keputusan.

Pada metode penelitian ini penulis membuat rangkaian metode penelitian seperti disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

Selain tahapan penelitian ini, penulis juga melakukan beberapa tahapan guna mendukung penelitian diantaranya:

1. Metode pengumpulan data

a. Studi Literatur

Mempelajari beberapa referensi jurnal, artikel yang sesuai dengan penelitian dimaksud.

b. Observasi langsung

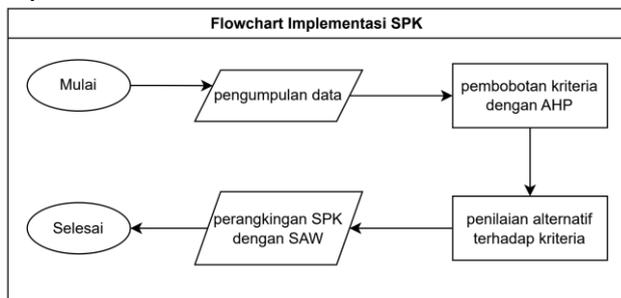
Observasi dilakukan dengan cara mengamati langsung proses penilaian pegawai terbaik di Kecamatan Singosari. Data atau form yang digunakan dalam penilaian didapatkan dari hasil pengisian kuesioner atasan langsung kepada staf. Dalam memberikan nilai, dibutuhkan pengamatan dan bukti data kinerja dari laporan bulanan pegawai serta rekap absensi setiap bulannya.

c. Wawancara

Tahapan wawancara dilakukan dengan Sekretaris Kecamatan Singosari sebagai Pejabat Struktural yang membawahi Sekretariat dimana terdapat Sub Bagian Umum, Kepegawaian, Keuangan dan Aset yang bertugas mendokumentasikan penerapan proses penilaian dan penentuan kriteria yang akan digunakan dalam penilaian.

2. Pengolahan Data

Kriteria yang telah didapatkan dari pengumpulan data diolah dengan menggunakan rumus perhitungan AHP dan SAW. Berikut di bawah ini disajikan flowchart implementasi metode AHP dan SAW:



Gambar 2. Flowchart Implementasi SPK

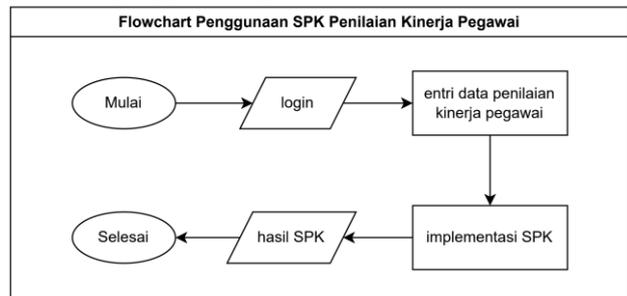
Data yang terkumpul diolah untuk mendapatkan bobot kriteria menggunakan AHP. Bobot ini digunakan dalam penilaian alternatif. Nilai alternatif diolah dengan bobot menggunakan SAW untuk menghasilkan perangkingan penilaian pegawai.

3. Perancangan Desain Model

Perancangan model SPK menggunakan *flowchart*, *entity relationship diagram* (ERD), *usecase* diagram dan *activity* diagram untuk menentukan alur atau jalannya sistem yang akan dibuat dan perancangan antar muka.

4. Implementasi Sistem

Sistem yang dikembangkan menggunakan *platform* berbasis website dengan memanfaatkan bahasa pemrograman PHP dan MySQL serta *framework* Codeigniter. Gambar di bawah ini menggambarkan flowchart penggunaan aplikasi SPK



Gambar 3. Flowchart Penggunaan Aplikasi SPK

Flowchart diatas dimulai dari user login ke aplikasi, user memasukkan data penilaian pegawai, sistem akan memproses dengan mengimplementasikan metode SPK kemudian akan menghasilkan hasil SPK penilaian pegawai dan selesai.

5. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk memastikan kualitas dan fungsionalitas sistem sebelum digunakan. Tujuannya adalah menemukan bug dan masalah potensial[14]. Pada tahap ini, sistem diujikan dan diterapkan langsung kepada pejabat struktural atau atasan langsung yang mempunyai staf untuk dinilai kinerjanya serta admin kepegawaian.

Pengujian dilakukan menggunakan dua metode: pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) dan *Black Box*. Pengujian UAT bertujuan untuk mengevaluasi apakah sistem yang dikembangkan dapat diterima oleh pengguna[15]. Hasil dari UAT memberikan gambaran tentang tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem, serta seberapa baik sistem memenuhi kebutuhan mereka. Pengujian *Black Box* dilakukan dengan memberikan berbagai kondisi input ke sistem dan memverifikasi apakah output yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan[5]. Pengujian *Black Box* berfokus pada menguji fungsionalitas sistem atau aplikasi tanpa memahami kode, struktur, atau implementasi sistem[14].

Pengolahan Data

1. Pembobotan Kriteria dengan Metode AHP

Teknik analisis data menggunakan metode AHP digunakan untuk kepastian penentuan pembobotan setiap kriteria sedangkan SAW berfungsi untuk mengurutkan alternatif setelah pengolahan kriteria dan untuk menentukan perangkingan pegawai yang diurutkan dari

nilai terbesar ke nilai terkecil agar memperoleh hasil terbaik[12].

Langkah-langkah dalam pemilihan keputusan menggunakan AHP:

1. Mendefinisikan masalah dan solusi yang diinginkan.
2. Menyusun hierarki masalah.
3. Menyusun prioritas elemen kriteria dan alternatif.
4. Membuat matriks berpasangan.

Formulasi Perhitungan Metode AHP:

1. Normalisasi data dengan membagi nilai elemen dengan total kolom.
2. Menghitung nilai eigen vector dan menguji konsistensi.
3. Menghitung eigen vector dari setiap perbandingan.
4. Menguji konsistensi hierarki.

Rumus :

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

keterangan :

CI = Indeks Konsistensi

λ_{maks} = nilai eigen terbesar dari matriks perbandingan

n = jumlah kriteria

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Dimana RI adalah *Random Index* yang tergantung pada ukuran matriks atau kriteria yang disajikan pada tabel:

Urutan Matriks (RI)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(RI)	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Tabel 1. Nilai Random Index

Nilai Random Index (RI) dalam metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) adalah nilai acuan yang digunakan untuk mengukur konsistensi perbandingan berpasangan dalam matriks. RI dihitung berdasarkan rata-rata *Consistency Index* (CI) dari matriks persegi acak yang diisi nilai secara random. RI membantu memastikan bahwa keputusan berbasis matriks AHP dibuat dengan logika yang terstruktur[12].

2. Perangkingan dengan Metode SAW

Metode penjumlahan terbobot sering juga dikenal dengan istilah metode Simple Additive Weighting (SAW) mempunyai konsep mencari perjumlahan bobot dan nilai alternatif yang ada pada atribut[16]. Luaran dari sistem ini akan menghasilkan urutan peringkat penilaian pegawai Kecamatan Singosari dari yang tertinggi hingga terendah. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada[16]. Adapun langkah-langkah menghitung metode SAW[12] adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria (Cj)
2. Menentukan bobot kriteria.
3. Menentukan rating kecocokan alternatif pada setiap kriteria.

4. Menentukan matriks keputusan dan melakukan normalisasi matriks.

5. Memberikan nilai prefensi untuk setiap alternatif (Vi).
Rumus:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j \cdot R_{ij}$$

Dimana :

V_i = Rank untuk setiap alternatif (pegawai)

W_j = Nilai bobot untuk kriteria

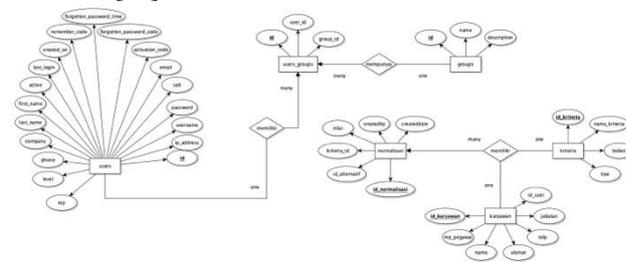
R_{ij} = Nilai kinerja ternormalisasi

Proses perangkingan menghasilkan penjumlahan perkalian matriks ternormalisasi dengan vector bobot. Nilai terbesar dianggap sebagai solusi terbaik (Ai).

Perancangan Desain Model

1. Entity Relationship Diagram

Entity-Relationship Diagram (ERD) menggambarkan entitas, atribut, dan hubungan antara entitas dalam suatu basis data[17].

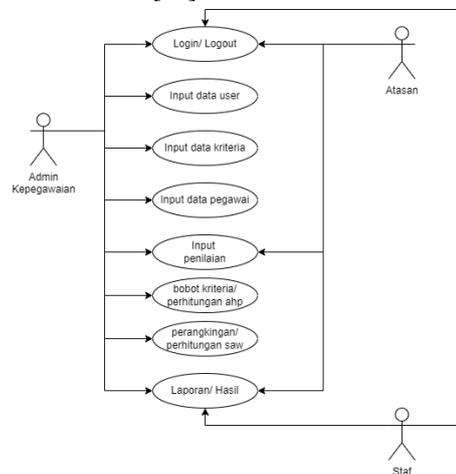


Gambar 4. ERD SPK

Tabel yang dirancang meliputi tabel data alternatif, tabel user atau pengguna sistem, tabel level pengguna untuk menentukan hak akses pengguna, table kriteria untuk menyimpan data kriteria dan table relasi.

2. Use Case Diagram

Use Case Diagram menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem yang sedang dikembangkan. Diagram ini membantu dalam mendefinisikan dan mengatur kebutuhan atau fungsi-fungsi utama yang diinginkan dari sistem[14].



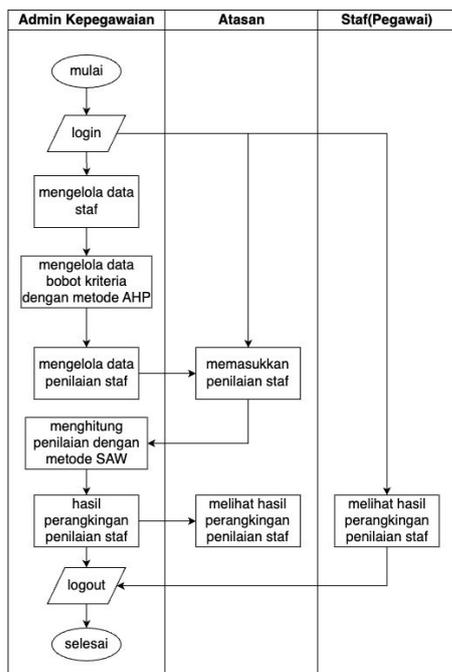
Gambar 5. Usecase Diagram

Usecase diagram diatas memiliki 3 user (pengguna) yaitu Admin Kepegawaian, Atasan dan Staf. Atasan memiliki akses untuk login dan logout, menginput penilaian dan melihat laporan atau hasil. Staf memiliki akses untuk login dan logout, serta melihat laporan atau hasil. Admin Kepegawaian dapat melakukan login dan logout, menginput data user, menginput data kriteria, menginput data kepegawaian, menginput penilaian, menginput bobot kriteria atau perhitungan metode AHP, melihat hasil perangkingan yang telah mengimplementasikan metode SAW serta melihat laporan atau hasil sistem pendukung keputusan.

3. Activity Diagram

Activity Diagram adalah sebuah diagram alur kerja yang berisi berbagai kegiatan pengguna (atau sistem), seperti individu yang melakukan masing-masing aktivitas, dan aliran sekuensial dari aktivitas-aktivitas tersebut.[18].

Pada SPK ini, dibuatlah activity diagram keterhubungan admin kepegawaian dengan atasan dan staf yang disajikan pada gambar 6.



Gambar 6. Activity Diagram

Pada gambar 6, menjelaskan diagram atau alur keterhubungan admin kepegawaian dengan atasan dan staf. Dimulai dari admin kepegawaian mengelola data staf dilanjutkan mengelola bobot kriteria dengan metode AHP pada sistem, kemudian admin mengelola data nilai. Disini, atasan juga bisa mengelola data nilai staf. Setelah semua nilai masuk pada sistem, sistem akan melakukan penghitungan penilaian dan perangkingan dengan metode SAW. Selanjutnya didapatkan hasil perangkingan penilaian staf. Atasan dan staf dapat melihat hasil perangkingan penilaian staf. Jika telah selesai semua pengguna sistem dapat keluar atau logout dari sistem.

4. Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka yang baik akan memberikan pengalaman pengguna yang positif, membuat pengguna merasa nyaman dan mudah dalam mengoperasikan sistem, serta membangun kepercayaan terhadap sistem[19].

Desain sistem ini memiliki antarmuka berbasis web yang memudahkan pengguna atasan, admin kepegawaian, dan pegawai untuk memasukkan data, melakukan proses perhitungan, dan melihat hasil perangkingan pegawai. Antarmuka ini juga menampilkan hasil perangkingan pegawai secara *real-time* setelah perhitungan dilakukan.

Interaksi pengguna dengan sistem, pengguna dapat memasukkan nilai kinerja pegawai berdasarkan 6 kriteria yang ada dan sistem akan langsung melakukan perhitungan untuk menentukan pegawai terbaik.

The screenshot shows a web interface with a 'header pegawai' and a 'sidebar menu'. The main content area is titled 'identitas Pegawai' and contains six rows of input fields. Each row has a 'Kriteria' label (Kriteria 1 to Kriteria 6) and a 'Form nilai' input field. At the bottom of the form, there are 'update' and 'cancel' buttons.

Gambar 7 Halaman Form Penilaian

Halaman form penilaian digunakan untuk memasukkan nilai pegawai yang dinilai. Halamn ini bisa diakses oleh admin kepegawaian dan atasan.

The screenshot shows a web interface with a 'header pegawai' and a 'sidebar menu'. The main content area is titled 'Tabel normalisasi' and contains a grid table with 6 columns and 10 rows.

Gambar 8 Halaman Normalisasi

Pada halaman normalisasi ini adalah halaman rekap penilaian pegawai berdasarkan 6 kriteria.

The screenshot shows a web interface with a 'header pegawai' and a 'sidebar menu'. The main content area is titled 'Tabel Perangkingan' and contains a grid table with 6 columns and 10 rows.

Gambar 9 Halaman Perangkingan

Halaman perangkaan ini menampilkan tabel hasil perangkaan penilaian pegawai yang telah melalui proses perangkaan dengan metode SAW.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Bobot dengan Metode AHP

Metode AHP memastikan bobot kriteria dihitung secara objektif berdasarkan pentingnya setiap kriteria. Basis pengetahuan mencakup aturan untuk melakukan perbandingan berpasangan antara kriteria dan menghitung bobot kriteria. Sistem juga memeriksa konsistensi matriks untuk memastikan perbandingan berpasangan tidak bias (konsistensi rasio $CR < 0,1$). Membuat matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria menggunakan skala 1-9.

Intensitas Kepentingan	Definisi
1	sama pentingnya dibanding dengan yang lain
3	sedikit lebih penting dibanding yang lain
5	cukup penting dibanding dengan yg lain
7	sangat penting dibanding dengan yg lain
9	ekstrim pentingnya dibanding yang lain
2,4,6,8	nilai diantara dua penilaian yang berdekatan
Resiprokal	jika elemen i memiliki salah satu angka di atas dibandingkan elemen j, maka j memiliki nilai kebalikannya ketika dibanding dengan i

Gambar 10. Definisi kriteria matriks berpasangan

Tabel 2 menjelaskan kriteria dan nilai intensitas kepentingan dari masing-masing kriteria penilaian pegawai. Berdasarkan hasil diskusi dengan pimpinan (Camat) serta seluruh pegawai Kecamatan Singosari didapatkan perbandingan antar kriteria yang ada pada tabel 3.

	Kinerja	Presensi	Berorientasi Pelayanan	Komitmen	Kerja Sama	Inisiatif Kerja
Kinerja	1/1	5/1	7/1	7/1	7/1	7/1
Presensi	1/5	1/1	5/1	5/1	5/1	5/1
Berorientasi Pelayanan	1/7	1/5	1/1	1/1	1/1	1/1
Komitmen	1/7	1/5	1/1	1/1	1/1	1/1
Kerja Sama	1/7	1/5	1/1	1/1	1/1	3/1
Inisiatif Kerja	1/7	1/5	1/1	1/1	1/3	1/1

Tabel 3. Tabel Perbandingan Antar Kriteria

Sesuai pada formulasi perhitungan metode AHP, berikut hasil perhitungannya:

1. Normalisasi Data

Di bawah ini menunjukkan tabel hasil perbandingan matriks berpasangan yang hasilnya diubah ke angka desimal.

	Kinerja	Presensi	Berorientasi Pelayanan	Komitmen	Kerja Sama	Inisiatif Kerja
Kinerja	1,000	5,000	7,000	7,000	7,000	7,000
Presensi	0,200	1,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Berorientasi Pelayanan	0,143	0,200	1,000	1,000	1,000	1,000
Komitmen	0,143	0,200	1,000	1,000	1,000	1,000
Kerja Sama	0,143	0,200	1,000	1,000	1,000	3,000
Inisiatif Kerja	0,143	0,200	1,000	1,000	0,333	1,000
Total	1,771	6,800	16,000	16,000	15,333	18,000

Tabel 4. Hasil Angka Desimal dari Perbandingan Matriks Berpasangan

Tabel 4 menunjukkan hasil perbandingan matriks berpasangan pada enam kriteria. Kemudian setelah

masing-masing kolom dijumlahkan, menormalisasi tabel 4 dengan cara membagi setiap angka dengan hasil penjumlahan tiap kolom seperti pada tabel 5.

Contoh : Kinerja

$$[1,000/1,771] = 0,565$$

$$[0,200/1,771] = 0,113$$

$$[0,143/1,771] = 0,081$$

$$[0,143/1,771] = 0,081$$

$$[0,143/1,771] = 0,081$$

$$[0,143/1,771] = 0,081$$

	Kinerja	Presensi	Berorientasi Pelayanan	Komitmen	Kerja Sama	Inisiatif Kerja	Jumlah
Kinerja	0,565	0,735	0,438	0,438	0,457	0,389	3,020
Presensi	0,113	0,147	0,313	0,313	0,326	0,278	1,489
Berorientasi Pelayanan	0,081	0,029	0,063	0,063	0,065	0,056	0,356
Komitmen	0,081	0,029	0,063	0,063	0,065	0,056	0,356
Kerja Sama	0,081	0,029	0,063	0,063	0,065	0,167	0,467
Inisiatif Kerja	0,081	0,029	0,063	0,063	0,022	0,056	0,312
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	6

Tabel 5. Hasil Normalisasi

Tabel 5 menunjukkan hasil normalisasi, kemudian menjumlahkan hasil setiap baris untuk selanjutnya dibagi dengan banyaknya kriteria. sehingga hasilnya akan menjadi nilai bobot pada setiap kriteria. Dan jika dijumlahkan keseluruhan, hasil jumlah dari prioritas harus 1.

	jumlah	Prioritas/bobot
Kinerja	3,020	0,503
Presensi	1,489	0,248
Berorientasi Pelayanan	0,356	0,059
Komitmen	0,356	0,059
Kerja Sama	0,467	0,078
Inisiatif Kerja	0,312	0,052
Total	6	1

Tabel 6. Bobot Kriteria

Kini masing-masing kriteria telah memiliki bobot. Bobot ini akan dijadikan sebagai acuan pada perhitungan nilai dengan metode SAW.

1. Mencari nilai eigen vector dan menguji konsistensi.

Di bawah ini menunjukkan tabel hasil hitungan nilai perkalian angka pada tabel 4. hasil angka desimal dari perbandingan matriks berpasangan dengan bobot kriteria yang telah didapatkan pada tabel 6.

$$[1,000*0,503] = 0,503$$

$$[0,200*0,503] = 0,101$$

$$[0,143*0,503] = 0,072$$

$$[0,143*0,503] = 0,072$$

$$[0,143*0,503] = 0,072$$

$$[0,143*0,503] = 0,072$$

Selanjutnya menjumlahkan hasil seluruh baris, seperti yang terlihat pada tabel berikut :

	Kinerja	Presensi	Berorientasi Pelayanan	Komitmen	Kerja Sama	Inisiatif Kerja	Weighted Sum
Kinerja	0,503	1,241	0,415	0,415	0,545	0,364	3,484
Presensi	0,101	0,248	0,297	0,297	0,389	0,260	1,591
Berorientasi Pelayanan	0,072	0,050	0,059	0,059	0,078	0,052	0,370
Komitmen	0,072	0,050	0,059	0,059	0,078	0,052	0,370
Kerja Sama	0,072	0,050	0,059	0,059	0,078	0,156	0,474
Inisiatif Kerja	0,072	0,050	0,059	0,059	0,026	0,052	0,318

Tabel 7. Hasil Matriks Perkalian Tabel Perbandingan Kriteria dengan Bobot Kriteria

Kemudian membagi hasil *weighted sum* dengan nilai bobot masing-masing kriteria untuk mendapatkan nilai *eigen max*. Nilai *eigen vector* digunakan untuk menentukan tingkat kepentingan relatif dari masing-masing kriteria atau alternatif dalam matriks perbandingan berpasangan[12].

Dengan kata lain, nilai ini merepresentasikan bobot atau prioritas setiap elemen berdasarkan perbandingan yang dibuat. Menguji konsistensi ini dilakukan untuk memastikan bahwa perbandingan yang dibuat oleh pengambil keputusan logis dan konsisten[12]. Jika nilai konsistensi terlalu rendah, keputusan mungkin bias atau tidak dapat digunakan.

Di bawah ini menunjukkan tabel hasil hitungan nilai penjumlahan yang dibagi dengan banyaknya kriteria yaitu 6 kriteria untuk mendapatkan nilai *eigen max*. Contoh : Kinerja = 3,484/0,503 = 6,920

	Weight SUM	Bobot	Hasil
Kinerja	3,484	0,503	6,920
Presensi	1,591	0,248	6,413
Berorientasi Pelayanan	0,370	0,059	6,239
Komitmen	0,370	0,059	6,239
Kerja Sama	0,474	0,078	6,093
Inisiatif Kerja	0,318	0,052	6,111
Total	6,607	1,000	38,016

Tabel 8. Penjumlahan Hasil

Berdasarkan perhitungan tabel di atas didapatkan nilai *eigen* maksimal yaitu 6,336. Angka ini diperoleh dari hasil pembagian total hasil 38,016 dibagi 6 kriteria. Nilai *eigen* maksimal ini akan digunakan untuk menghitung menguji konsistensi hierarki nilai CI. Eigen vector adalah inti dari AHP karena mengubah data perbandingan menjadi dasar untuk analisis keputusan yang terukur.

2. Menguji konsistensi hierarki

Berikut tabel di bawah ini menunjukkan nilai CR. Penghitungan nilai CR mengacu pada rumus di pembahasan sebelumnya. Penentuan RI dapat dilihat pada tabel 3.

$$CI = \frac{6,336 - 1}{6 - 1} = 0,07 \quad CR = \frac{0,07}{1,24} = 0,05$$

CI	0,07
RI	1,24
CR	0,05

Tabel 9. Hasil Nilai CI dan CR

Pada tabel 9 menunjukkan jika nilai CR <= 0,1 maka matrik tersebut di katakan konsistensi apabila nilai CR > 0,1 maka matrik tersebut dikatakan tidak konsisten dan data harus diperbaiki. Konsisten adalah kesetaraan nilai bobot yang diberikan antar kriteria-kriteria[12][13].

Perhitungan Nilai dan Perangkingan dengan Metode SAW

Pada perhitungan nilai dan perangkingan dengan metode SAW. Mengacu pada pembahasan diatas, adapun langkah-langkah menghitung metode SAW[12] adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu Cj. Pada tahap ini, SPK menggunakan 6 kriteria yaitu: kinerja, presensi, berorientasi pelayanan, komitmen, kerjasama dan inisiatif kerja. Semua kriteria bertipe benefit.
2. Menentukan nilai bobot dari masing-masing kriteria. Pada tahap ini dilakukan pembobotan pada masing-

masing kriteria. Nilai bobot didapatkan dari perhitungan dengan metode AHP. Berikut di bawah ini nilai bobot dari masing-masing kriteria dan tipenya.

Kode	Nama Kriteria	Nilai Bobot	Tipe
K1	Kinerja	0,503	Benefit
K2	Presensi	0,248	Benefit
K3	Berorientasi Pelayanan	0,059	Benefit
K4	Komitmen	0,059	Benefit
K5	Kerja Sama	0,078	Benefit
K6	Inisiatif Kerja	0,052	Benefit

Tabel 10. Bobot Kriteria

Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria. Alternatif disini ialah staf atau bawahan yang dinilai oleh atasannya masing-masing. Pada jurnal ini dicontohkan terdapat 10 alternatif, yang diberi kode A1 sampai dengan A10. Berikut ilustrasi perhitungannya:

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6
A1	60	60	40	60	60	60
A2	20	20	20	20	20	20
A3	40	40	40	40	40	40
A4	80	80	80	80	80	80
A5	90	90	80	90	80	90
A6	90	90	80	60	80	90
A7	90	90	80	80	20	90
A8	90	90	90	60	90	20
A9	60	60	60	90	60	20
A10	20	20	20	90	20	60

Tabel 11. Nilai Setiap Alternatif

Nilai dari setiap alternatif ini adalah nilai staf untuk masing-masing kriteria. Tiap kriteria memiliki nilai terendah 0 dan nilai tertinggi 100, atau rentang nilai 0-100.

3. Kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut sehingga diperoleh matriks ternormalisasi berdasarkan kriteria benefit atau cost.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}}; \text{merupakan atribut benefit} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}}; \text{merupakan atribut cost} \end{cases}$$

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6
A1	0,67	0,67	0,44	0,67	0,67	0,67
A2	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
A3	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
A4	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
A5	1,00	1,00	0,89	1,00	0,89	1,00
A6	1,00	1,00	0,89	0,67	0,89	1,00
A7	1,00	1,00	0,89	0,89	0,22	1,00
A8	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	0,22
A9	0,67	0,67	0,67	1,00	0,67	0,22
A10	0,22	0,22	0,22	1,00	0,22	0,67

Tabel 12. Matriks Normalisasi

Pada matriks ini, dilakukan penghitungan, nilai dari tabel 11, nilai setiap alternatif pada kriteria dibagi dengan nilai maksimal dari kriteria tersebut. Sebagai contoh nilai A1 pada K1 yaitu 60 dibagi dengan nilai maksimal pada K1 yaitu 90, didapatkan nilai 0,67.

4. Memberikan nilai preferensi untuk setiap alternatif (Vi) Nilai preferensi setiap alternatif dihitung berdasarkan skor akhir atau nilai total yang merupakan hasil

penggabungan bobot kriteria dengan nilai normalisasi matriks keputusan[13]. Berikut hasil tabel perhitungannya:

Alternatif	Nilai Preferensi
A1	0,653
A2	0,222
A3	0,444
A4	0,889
A5	0,985
A6	0,965
A7	0,926
A8	0,940
A9	0,663
A10	0,291

Tabel 13. Hasil Perhitungan Nilai Preferensi

Mengacu pada tabel di atas, didapatkan hasil nilai preferensi sesuai alternatif, jika diurutkan perangkingan dari nilai preferensi yang paling besar ke paling kecil, didapatkan hasil sebagai berikut:

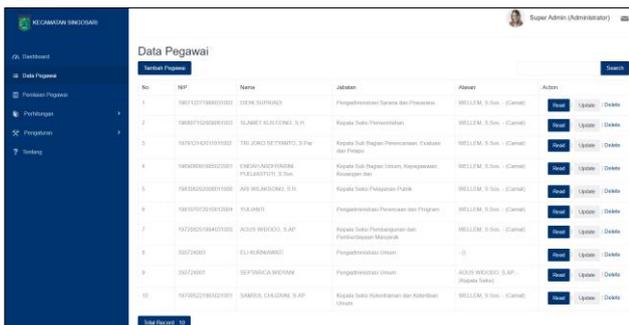
Rangking Ke-	Alternatif	Nilai Preferensi
1	A5	0,985
2	A6	0,965
3	A8	0,940
4	A7	0,926
5	A4	0,889
6	A9	0,663
7	A1	0,653
8	A3	0,444
9	A10	0,291
10	A2	0,222

Tabel 14. Urutan Rangking Alternatif

Berdasarkan tabel di atas didapatkan rangking kesatu yaitu A5 atau alternatif 5 atau staf dengan id 5 dengan nilai 0,985. Sebaliknya rangking kesepuluh diperoleh A2 atau alternatif 2 atau staf dengan id 2.

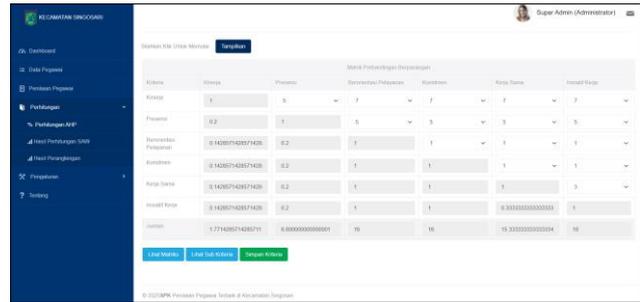
Implementasi Sistem

Pada sub bab ini akan disajikan beberapa implementasi SPK.



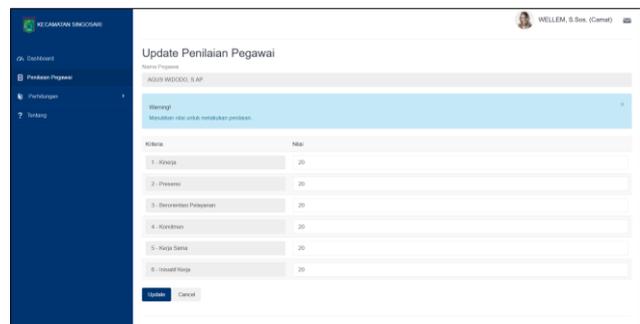
Gambar 10. Halaman Data Pegawai

Gambar 10 adalah gambaran dari sisi admin dimana terdapat menu seperti data pegawai untuk menambah atau memasukkan data alternatif.



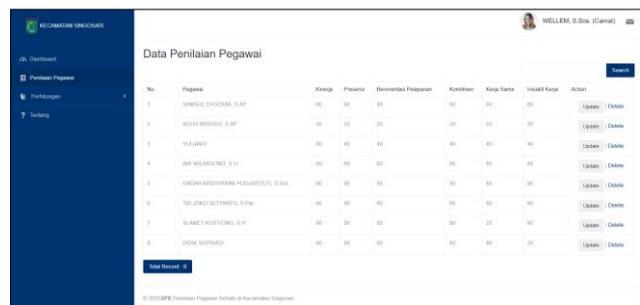
Gambar 11. Halaman Perhitungan

Halaman diatas masih login dari sisi admin, menampilkan perhitungan bobot menggunakan AHP, kemudian jika menekan tombol simpan kriteria. sistem akan menyimpan hasil perhitungan bobot dari AHP secara otomatis dan kemudian melakukan perhitungan SAW untuk mendapatkan perangkingan.



Gambar 12. Halaman Form Penilaian

Pada gambar 12, terdapat form untuk memasukkan nilai kinerja pegawai pada masing-masing kriteria. Tampilan form diatas adalah halaman di sisi Atasan.



Gambar 13. Halaman Data Pernilaian Pegawai

Pada halaman ini, disajikan tabel data nilai pegawai yang telah diisi oleh atasan. Nilai ini selanjutnya yang akan dihitung atau diolah secara otomatis oleh bagian admin kepegawaian dan akan menghasilkan perangkingan.



Gambar 12. Halaman Hasil Perangkingan

Gambar 12 menyajikan urutan perangkingan penilaian pegawai dari yang terbaik sampai dengan terburuk. Tampilan gambar 12 adalah dari sisi Atasan. Pada sisi staf akan hanya memunculkan menu halaman ini. Sehingga transparansi dari hasil penilaian pegawai dapat dilihat secara realtime oleh semua pegawai.

Pengujian Sistem

1. User Acceptance Testing (UAT)

Seperti yang telah dijelaskan di awal, pengujian sistem menggunakan UAT. Pengujian UAT melibatkan pengisian angket oleh pengguna, yang kemudian dianalisis dengan membandingkan jumlah skor perolehan dengan skor maksimal yang telah ditentukan, Rumus yang digunakan untuk analisis angket adalah sebagai berikut[15]:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = skor persentase yang dicari
- f = Perolehan skor oleh validator
- N = Skor maksimal

Penilaian dari hasil pengujian didasarkan pada indikator degradasi kategori seperti gambar 13 berikut:

Nilai P (%)	Kategori
0 – 20	Sangat buruk
20.01 – 40	Buruk
40.01 – 60	Cukup
60.01 – 80	Baik
80.01 – 100	Sangat Baik

Gambar 13. Indikator Kategori Penilaian

Adapun bobot nilai jawaban dikategorikan seperti di bawah ini:

Kategori	Hasil Pengujian (poin)
SS = Sangat: Setuju/Mudah/Bagus/Sesuai/Jelas	4
S = Setuju/Mudah/Bagus/Sesuai/Jelas	3
KS = Kurang: Setuju/Mudah/Bagus/Sesuai/Jelas	2
TS = Tidak: Setuju/Mudah/Bagus/Sesuai/Jelas	1

Gambar 14. Bobot Nilai Jawaban

Nilai bobot jawaban ini yang digunakan responden untuk menilai dari setiap pertanyaan. Responden dari pengujian UAT ini sebanyak sepuluh (10) orang yaitu: 4 orang staf, 5 orang atasan, dan 1 admin kepegawaian. Berikut pertanyaan dan jawaban dari responden:

Kode	Pertanyaan	SS	S	KS	TS
P1	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengambilan keputusan dalam pemilihan pegawai terbaik?	8	2	0	0

P2	Apakah aplikasi ini sudah sesuai dengan penilaian pegawai secara manual?	6	4	0	0
P3	Apakah waktu yang digunakan untuk penilaian maupun merekap penilaian lebih cepat daripada metode sebelumnya ?	8	2	0	0
P4	Apakah aplikasi ini memberikan luaran yang lebih optimal dibanding proses manual?	8	2	0	0
P5	Apakah aplikasi ini dapat meminimalisir kesalahan dibandingkan proses penilaian manual?	7	3	0	0

Tabel 15. Hasil Pengujian UAT

Berdasarkan hasil kuesioner tabel 17, didapatkan hasil dari semua pertanyaan menunjukkan user sangat setuju dan setuju dengan SPK ini.

Berikut dibawah ini disajikan hasil pengolahan jawaban responden, yaitu nilai f dan nilai P

Kode	Nilai f	Nilai P	Indikator Kategori
P1	38	95%	Sangat Baik
P2	36	90%	Sangat Baik
P3	38	95%	Sangat Baik
P4	38	95%	Sangat Baik
P5	37	93%	Sangat Baik
Rata-Rata	37,4	94%	Sangat Baik

Tabel 16. Hasil Pengolahan Jawaban Responden

Berdasarkan tabel hasil pengolahan jawaban dari 10 responden didapatkan hasil rata-rata nilai f adalah 37,4 dan nilai P adalah 94% dengan indikator kategori sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan SPK ini telah diuji menggunakan UAT dan menghasilkan indikator sangat baik.

2. Penguian Black Box

Pengujian black box ini dilakukan oleh user yaitu admin kepegawaian. User menguji fungsionalitas SPK. Berikut hasil pengujian *black box*:

No.	Menu	Input	Output	Status
1	Login	Memasukkan username dan password yang benar	Masuk ke dalam sistem	Valid
2	Kriteria	Memasukkan bobot kriteria	Bobot kriteria telah didapatkan dan disimpan dalam database	Valid
3	Data pegawai	Memasukkan identitas pegawai	Data tersimpan di database dan ditampilkan pada halaman sistem	Valid
4	Penilaian Pegawai	Memasukkan nilai pegawai	Nilai tersimpan dan dinormalisasi	Valid
5	Perhitungan	Menekan menu hasil perhitungan	Tampil hasil perhitungan dan perangkingan dengan metode SAW	Valid
6	Logout	Menekan menu logout	Keluar dari sistem	Valid

Tabel 17. Hasil Pengujian Black Box

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 19, disimpulkan bahwa semua status berisi valid yang artinya sistem telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan tujuan dari penelitian ini untuk membuat Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Pegawai Terbaik di Kecamatan Singosari Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW), dapat disimpulkan bahwa SPK ini terbukti meningkatkan transparansi dan akurasi dalam penilaian pegawai, lebih cepat dalam merekap nilai dikarenakan admin kepegawaian tidak lagi menginputkan rekap penilaian akan tetapi rekap penilaian secara otomatis tersimpan dari sistem ketika atasan sudah mengisi atau menginput nilai dari staf atau bawahannya masing-masing, lebih efektif karena tidak lagi menggunakan form manual untuk penilaian karena atasan langsung dapat melakukan penilaian melalui sistem, menghasilkan rekomendasi pegawai terbaik berdasarkan nilai preferensi akhir yang diperoleh dari kombinasi kedua metode, mengurangi subjektivitas dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan pendekatan berbasis data dan metode uji coba.

Metode AHP telah digunakan untuk menentukan bobot prioritas masing-masing kriteria melalui perbandingan berpasangan, sehingga menghasilkan bobot yang konsisten dan relevan terhadap tujuan penilaian. Metode SAW berhasil diterapkan untuk menghitung nilai preferensi dari setiap pegawai berdasarkan bobot kriteria dan nilai alternatif, sehingga memungkinkan pemeringkatan pegawai dengan akurasi tinggi. Pada hasil perhitungan SAW menunjukkan pegawai terbaik adalah pada pegawai atau alternatif A5 dengan skor tertinggi 0,985.

Uji coba SPK dilakukan menggunakan UAT dan *Black Box*. Hasil uji coba UAT menghasilkan indikator kategori sangat baik dengan nilai presentase 94%. Hasil uji coba *black box* menghasilkan sistem yang valid.

Penelitian ini juga memberikan peluang pengembangan sistem lebih lanjut, seperti integrasi dengan teknologi lainnya seperti berbasis mobile.

REFERENSI

- [1] Puspitawaty Sari, 'Pengaruh Motivasi Dan Kompetensi Terhadap Kinerja Front Office Yang Berdampak Pada Kualitas Pelayanan Publik', *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, vol. 2, no. 2, pp. 148–159, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.31933/jemsi.v2i2>
- [2] Ilim Nafisatul, Khairul Wahyudi A., Kurniadi Fadlan, Hairunnisa Siti, and Isa Anshori M., 'Pengaruh Pengalaman Kerja, Pelatihan, dan Motivasi Kerja Karyawan dalam Meningkatkan Kinerja Karyawan', *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Ekonomi*, vol. 2, no. 1, pp. 39–54, 2024.
- [3] E. M. I. Putri, *Sistem Penilaian Kinerja perawat pelaksana berbasis caring*, vol. 53, no. 9. 2020.
- [4] A. Nuraji, 'Surat Keputusan Camat Singosari Nomor 100.3/19/35.07.24/2024 tentang Penilaian Pegawai Terbaik di Kecatam Singosari Kabupaten Malang', 2024, *Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang*.
- [5] Irsyadunas, A. Anggraini, N. Chairani, N. Yomi, M. R. Fakhri Archani, and M. Fikri, 'Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik pada PT.KAO Indonesia menggunakan Metode SAW (Simple Additive Wighting)', *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro dan Komputer*, vol. 3, no. 2, pp. 292–310, 2023, doi: 10.51903/juritek.v3i2.1783.
- [6] S. Saefudin and S. Wahyuningsih, 'Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penilaian Kinerja Pegawai Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Pada RSUD Serang', *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, vol. 1, no. 1, pp. 33–37, 2017, doi: 10.30656/jsii.v1i0.78.
- [7] H. Henderi, A. R. Gusti, and F. Yenti, 'Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Dengan Menerapkan Metode SAW Pada PT. Gada Agni Indonesia', *ICIT Journal*, vol. 8, no. 1, pp. 14–22, 2022, doi: 10.33050/icit.v8i1.2169.
- [8] P. A. Pangestu and A. Diana, 'Penggabungan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Simple Additive Weighting Untuk Pemilihan Supplier Pada Sici Busana', *IDEALIS : InDonEsiA journalL Information System*, vol. 3, no. 1, pp. 281–287, 2020, doi: 10.36080/idealis.v3i1.1683.
- [9] R. Cornaleus, A. Diana, and D. Achadiani, 'Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Simple Additive Weighting Untuk Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Supplier', *Ikraith-Informatika*, vol. 6, no. 3, pp. 132–140, 2022, doi: 10.37817/ikraith-informatika.v6i3.2217.
- [10] E. H. Subekti and A. Diana, 'Sistem Penunjang Keputusan Penilaian Kinerja Guru Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dan Metode Simple Additive Weight (Saw) Pada Sdit Amal Mulia', *IDEALIS : InDonEsiA journalL Information System*, vol. 3, no. 2, pp. 592–599, 2020, doi: 10.36080/idealis.v3i2.2721.
- [11] I. Y. R. Pratiwi, Ekojono, and R. Aryanto, 'Sistem Pendukung Keputusan Rotasi Posisi Duduk Siswa Dalam Kelas (Studi Kasus Sdn Purwodadi 1 Malang)', *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 3, no. 2, p. 1, 2017, doi: 10.33795/jip.v3i2.7.
- [12] M. Kom. Yuwan Jumaryadi, S.Kom, MM, M.Kom Anis Yusrotun Nadhiroh, S.Kom, M.MT N. Nelis Febriani SM, S.Kom., M.Kom Suharsono, S.Kom., M. Kom. Muhammad Panji Muslim, S.Pd., M.Kom Zatin Niqotaini, S.Tr.Kom., M. K. Yustina Retno Wahyu Utami, ST, M. Cs Endah Septa Sintiya, S.Pd., M. K. Ingrid Yanuar Risca Pratiwi, S.S.T., M.Tr.T. Santi Prayudani, S.Kom., and M. T. Lalu Mutawalli, S, Kom., M.Kom., M.I.Kom Khairul Hafidh, S.T., M.Kom. Ashri Shabrina Afrah,

- S.ST., *Sistem Pendukung Keputusan, Pertama*. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta: Penamuda Media, 2024.
- [13] C. Pertiwi and A. Diana, 'Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Karyawan Terbaik Menggunakan Metode AHP Dan SAW', *Budi Luhur Information Technology*, vol. 17, no. 1, pp. 23–30, 2020, [Online]. Available: <https://journal.budiluhur.ac.id/index.php/bit>
- [14] Y. W. Zatin Niqotaini, Indah Purnamasari, Cholid Fauzi, Yoga Sahria, Dartono, Dian Nursantika, Ida Afriliana, Cahyo Prihantoro, Petrus Christo, Andi Wijaya, Anang Anggono Lutfi, Mohammad Robihul Mufid, Arif Rizki Marsa, *Rekayasa Perangkat Lunak*, 1st ed., vol. 1. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta: Penamuda Media, 2023.
- [15] A. Ahmad and Y. I. Kurniawan, 'Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pegawai Terbaik Menggunakan Simple Additive Weighting', *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 1, no. 2, pp. 101–108, 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.2.14.
- [16] I. Y. Risca, E. Ekojono, and Rudy Ariyanto, 'Sistem Pendukung Keputusan Rotasi Posisi Duduk Siswa Dalam Kelas (Studi Kasus Sdn Purwodadi 1 Malang)', *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 3, no. 2, p. 1, 2017, doi: 10.33795/jip.v3i2.7.
- [17] M. T. Putri Ariatna Alia, S.ST., M.T., Johan Suryo Prayogo, S.Kom., M.T., Erik Yohan Kartiko, S.Pd., M.Kom., Dr. Dwi Prasetyo, Dipl.Inf, S.Kom, M.Si., Yuyun Khairunusi, M.Kom., Prof. Dr. H. Jufriadif Na'am, S.Kom., M.Kom., CIRR., Andi Wijaya, M.Kom., Agung Tegu and MT. Warna Agung Cahyono, S.Kom., *Sistem Basis Data, Pertama.*, vol. 11, no. 1. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta: Penamuda Media, 2023.
- [18] E. Triandini and I. Gede Suardika, *Step By Step Desain Proyek Menggunakan UML*, 1st ed. Yogyakarta: Penerbit ANDI OFFSET, 2012. [Online]. Available: <https://evitriandini.stikom-bali.ac.id/2buku/buku1.pdf>
- [19] Z. A. W. Sugandi and K. N. Isnaini, 'Perancangan Antarmuka Pengguna dan Pengalaman Pengguna dari Aplikasi Marketplace Bahan Makanan Dapur: Metode User-Centered Design', *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN)*, vol. 11, no. 3, p. 571, 2023, doi: 10.26418/justin.v11i3.67793.