

Penerapan *Simple Additive Weighting (SAW)* dalam Rancang Bangun Penentuan Karyawan Terbaik di BPS Provinsi Jawa Timur

Implementation of Simple Additive Weighting (SAW) in the Design and Development of Determining the Best Employee at BPS East Java Province

Muhammad Afriza Hanif¹, Ayuningtyas^{2*}, Endra Rahmawati³

Sistem Informasi, Universitas Dinamika, Indonesia¹²³

afrizahanif728@gmail.com¹, tyas@dinamika.ac.id², rahmawati@dinamika.ac.id³

Abstrak

Karyawan dapat dianggap sebagai sumber keistimewaan untuk bisnis. Karyawan yang berpengalaman dapat meningkatkan performa untuk perusahaan ke tingkat yang lebih unggul. Untuk meningkatkan kinerja karyawan agar menjadi lebih baik, maka BPS Jawa Timur melakukan penentuan karyawan terbaik pada setiap bulan. Terdapat kelemahan dari proses pemilihan karyawan terbaik yang ada, di antaranya adalah proses penentuan karyawan terbaik yang ada berlangsung lama (Sekitar satu minggu) yang dikarenakan karena diselingi aktivitas lain dan tidak ada pembobotan untuk menilai secara kualitatif kinerja karyawan yang didasarkan pada indikator BerAkhlaq. Solusi yang diberikan adalah membangun aplikasi penentuan karyawan terbaik dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. Penerapan metode SAW ini digunakan untuk pengelolaan data karyawan bulan Januari sampai November tahun 2024. Hal ini bertujuan agar penilaian kinerja dapat dilakukan lebih cepat dalam memilih karyawan terbaik (Tiga karyawan terbaik setiap bulannya). Hasil dari aplikasi ini adalah dapat digunakan untuk menentukan karyawan terbaik berdasarkan kinerja karyawan, dapat mempercepat proses penilaian menggunakan metode import data nilai, dan waktu percobaan aplikasi dengan menggunakan metode Black Box Testing adalah 23 fungsi yang ada telah berhasil dijalankan oleh sistem dan total waktu responsif pada aplikasi tersebut sekitar 01.79 Menit dibandingkan dengan waktu sebelum adanya aplikasi tersebut sekitar 4 sampai 5 minggu. Aplikasi ini menyediakan fitur-fitur yang dibutuhkan oleh pengguna seperti daftar karyawan, detail data nilai (Semua karyawan dan masing-masing karyawan), hasil analisis, dan riwayat data. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat mempermudah pengguna dalam melampaui permasalahan dan kekurangan yang ada.

Kata kunci: Aplikasi; Badan Pusat Statistik; Karyawan Terbaik; *Simple Additive Weighting*

Abstract

Employees can be considered a source of excellence for business. Experienced employees can enhance a company's performance to a higher level. To improve employee performance to be better, BPS East Java conducts the selection of the best employees every month. There are weaknesses in the current selection process for the best employees, including the lengthy process (about one week) due to being interspersed with other activities, and the lack of weighting to qualitatively assess employee performance based on the BerAkhlaq indicators. The solution provided is to build an application for determining the best employees using the *Simple Additive Weighting (SAW)* method. The implementation of this SAW method is used for managing employee data from January to November 2024. This aims to speed up the performance assessment in selecting the best employees (Three best employees each month). The results of this application can be used to determine the best employees based on employee performance, speed up the assessment process using the data import method, and the application trial time using the Black Box Testing method shows that 23 functions have been successfully executed by the system, with a total responsive time of about 01.79 minutes compared to the time before the application, which was around 4 to 5 weeks. This application provides features needed by users such as employee lists, detailed value data (All employees and individual employees), analysis results, and data history. With this system, it is hoped to facilitate users in overcoming existing problems and deficiencies.

Keywords: Application; Best Employee; Central Bureau of Statistics; *Simple Additive Weighting*

Naskah diterima 15 Januari 2025; direvisi 26 Februari 2025; dipublikasi 6 Maret 2025.
JATI is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



1. Pendahuluan

BPS (Badan Pusat Statistik) adalah bagian dari lembaga pemerintah yang bersifat non departemen (LPND) [1] yang sebelumnya dikenal dengan nama Biro Pusat Statistik dengan singkatan yang sama yang dibentuk berdasarkan UU Nomor 6 Tahun 1960 tentang Sensus dan UU Nomor 7 Tahun 1960 tentang Statistik yang dikemudian diganti dengan UU Nomor 16 Tahun 1997 tentang Statistik [2]. BPS memiliki beberapa kegiatan, di antaranya adalah melakukan pengumpulan data melalui sensus, melakukan penerbitan publikasi Statistik Nasional dalam satu tahun, melakukan analisis data statistik, dan menyediakan data-data statistik yang dapat digunakan oleh masyarakat dan pemerintah [3].

Karyawan dapat dianggap sebagai sumber keunggulan persaingan untuk bisnis. Karyawan yang memiliki pengalaman yang baik dapat meningkatkan performa perusahaan ke tingkat yang lebih unggul [4], [5]. Untuk memajukan performa karyawan agar menjadi lebih unggul, maka BPS melakukan penentuan karyawan terbaik pada setiap bulan. Tujuan diadakan pemilihan karyawan terbaik adalah sebagai penghargaan atas prestasi karyawan serta untuk memenuhi penilaian reformasi birokrasi di BPS Provinsi Jawa Timur.

Terdapat kelemahan dari proses pemilihan karyawan terbaik yang ada. Kelemahan yang didapat dari proses tersebut adalah presensi saat melakukan apel Senin dan senam Jumat masih menggunakan presensi manual sehingga proses pengumpulan data akan berlangsung lama karena diselingi aktivitas lain dan perlu dilakukan proses *entry* sampai satu minggu, serta belum ada pembobotan untuk menilai secara kualitatif kinerja karyawan yang didasarkan pada indikator BerAkhlak. Selain kelemahan-kelemahan yang ada, terdapat masalah yang didapat dari proses tersebut. Masalah yang dialami adalah masalah sistem yang dapat menyebabkan penilaian kinerja karyawan dan pemilihan karyawan terbaik, dan proses penilaian karyawan dan pemilihan karyawan terbaik masih memakai cara-cara konvensional sehingga memerlukan waktu sekitar dua minggu mengingat banyaknya kegiatan lain dan diperlukan proses *entry* manual semua karyawan dan hasil penilaian tidak dapat dihasilkan secara cepat.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu sistem yang dapat mengambil keputusan dengan kemampuan yang dapat memecahkan masalah untuk mencapai hasil yang tepat dengan tujuan untuk membantu pengguna dalam memilih alternatif keputusan dengan menggunakan model pengambilan keputusan [6], [7]. Konsep SPK pertama kali diperkenalkan oleh Michael S. Scott Morton dengan nama *Management Decision* pada awal tahun 1970-an [8]. SPK memiliki tiga komponen yang ada, di antaranya adalah komponen masalah dari tiga jenis masalah yang berbeda (Masalah terstruktur, semi terstruktur, dan tidak terstruktur), komponen hasil, dan komponen solusi (Salah satu solusi yang ada di SPK adalah *Simple Additive Weighting* (SAW)) [9]. Selain komponen yang ada, terdapat karakteristik yang ada di SPK yang di antaranya adalah memiliki kemampuan untuk melakukan berdialog yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi, menggunakan model yang sesuai dengan pembahasan, daya sistem untuk beradaptasi secara cepat, dan mendukung pengambilan keputusan [10].

SAW merupakan metode untuk melakukan pencarian penjumlahan terbobot berdasarkan peringkat alternatif pada semua kriteria yang ada dan melakukan pengambilan keputusan yang memiliki kriteria yang banyak [11], [12], [13]. Kelebihan dari SAW adalah mampu untuk melakukan penilaian secara akurat dikarenakan nilai kriteria yang telah ditentukan sebelumnya, dan dapat menetapkan nilai bobot dari masing-masing kriteria yang akan diteruskan dengan proses pemilihan alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang ada [14], [15]. Jika dibandingkan dengan metode *Weighted Product* (WP), maka metode SAW merupakan metode yang paling tepat dari sisi tingkat sensitivitas yang tinggi dan penggunaan memori yang lebih rendah [16]. Selain itu, metode SAW juga memiliki keakuratan yang tinggi yang disebabkan terdapat prosedur normalisasi dari nilai asli alternatif [17].

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh pengamat lain yang berhubungan dengan metode ini. Penelitian terkait pertama mengenai pembuatan sistem yang tidak menggunakan model yang bertujuan untuk merancang sistem keputusan evaluasi kinerja menggunakan metode SAW. Sistem yang dibuat pada penelitian ini tidak dilakukan pembuatan aplikasi untuk melakukan penilaian kinerja [18]. Penelitian terkait kedua mengenai pembuatan sistem yang menggunakan metode SAW yang bertujuan untuk mengatur penilaian kinerja dengan kriteria yang ada. Perhitungan tersebut yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan data *crisp* untuk melakukan konversi nilai, namun tidak dilakukan pembuatan aplikasi [19]. Dan penelitian terkait ketiga mengenai pembuatan sistem menggunakan model *Waterfall* yang menghasilkan sebuah aplikasi pemilihan karyawan terbaik [7]. Dari ketiga penelitian terdahulu, terdapat perbedaan yang ada. Yang pertama adalah dari sisi jumlah kriteria yang di mana penelitian terkait pertama memiliki 8 kriteria, penelitian terkait kedua memiliki 5 kriteria, dan penelitian terkait ketiga memiliki 4 kriteria. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan 10 kriteria yang digunakan untuk melakukan pemilihan karyawan terbaik.

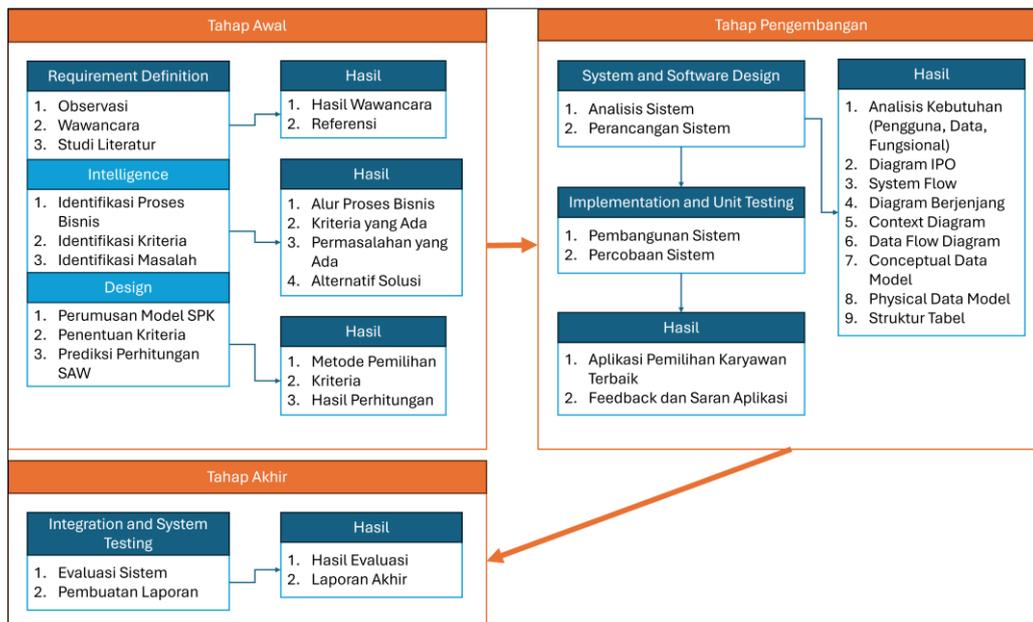
Untuk menentukan karyawan terbaik, terdapat metode yang dapat dipakai untuk mengambil keputusan, salah satunya ada metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan modal yang digunakan untuk membuat suatu sistem adalah model *Waterfall*. Oleh karena itu, solusi untuk permasalahan tersebut adalah merancang bangun aplikasi berbasis web agar dapat mendukung proses pemilihan karyawan terbaik yang ada pada BPS Provinsi Jawa Timur yang dapat melakukan proses penentuan karyawan terbaik dengan lebih cepat. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat berguna bagi pengguna untuk melakukan pemilihan karyawan terbaik pada BPS Provinsi Jawa Timur. Hal ini bertujuan agar penilaian kinerja dapat dilakukan lebih cepat dalam memilih karyawan terbaik (Tiga karyawan terbaik setiap bulannya).

2. Metode Penelitian

Kerangka kerja yang akan dipakai dalam penelitian ini adalah SDCL *Waterfall* untuk proses rancang bangun aplikasi tersebut, namun untuk proses penentuan karyawan terbaik pada penelitian ini menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Pada proses perhitungan metode SAW digunakan 10 kriteria, yaitu (Kehadiran, keterlambatan, capaian kinerja pegawai (CKP), dan tujuh indikator BerAkhlahk (Berorientasi Pelayanan, Akuntabel, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, dan Kolaboratif)). Untuk proses konversi nilai dari setiap kriteria tersebut dapat dilihat lebih detail pada bagian Hasil dan Pembahasan.

Namun, tahap *Operation and Maintenance* tidak dilakukan karena pada penelitian ini tidak melakukan penerapan dan pengembangan pada instansi terkait. Terdapat tiga tahapan yang ada pada penelitian ini. Tahap pertama dari metode penelitian ini adalah tahap awal di mana penulis akan melakukan observasi, wawancara, dan studi literatur yang akan menghasilkan hasil wawancara dan revisi yang didapat.

Tahap kedua setelah melakukan tahap awal adalah tahap pengembangan di mana penulis akan melakukan analisis sistem dan perancangan sistem untuk menghasilkan analisis kebutuhan, struktur tabel, *System Flow*, diagram IPO, *Physical Data Model* (PDM), *Conceptual Data Model* (CDM), *Context Diagram*, diagram berjenjang, dan *Data Flow Diagram* (DFD). Kemudian, penulis akan melakukan pembangunan sistem dan percobaan sistem untuk menghasilkan sebuah aplikasi dan saran aplikasi. Tahap terakhir setelah melakukan tahap pengembangan adalah tahap akhir di mana penulis akan melakukan evaluasi dan pembuatan laporan. Diagram dari kerangka kerja tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

Model *Waterfall* adalah model tradisional yang bersifat terstruktur dan secara berurutan terhadap tingkat pertumbuhan pembangunan/pengembangan sistem [20], [21]. Menurut *Sommerville* [22], terdapat lima langkah yang ada dari model tersebut. Setiap langkah yang ada harus diselesaikan sebelum menempuh ke langkah selanjutnya. Di antaranya adalah:

1. *Requirements Definition*

Langkah tersebut merupakan langkah pertama dari metode *waterfall* yang bertujuan untuk melakukan diskusi dengan pengguna untuk melihat sistem yang ada, kendala yang dialami, dan proses yang ada melalui observasi dan wawancara [22] dalam jurnal [23].

2. *System and Software Design*

Langkah tersebut merupakan langkah kedua dari metode *waterfall* yang bertujuan untuk melakukan pembuatan desain dari sistem yang akan dibangun setelah dilakukan langkah sebelumnya. Langkah tersebut dibagi menjadi dua bagian, yaitu analisis dan perancangan sistem [24].

3. *Implementation and Unit Testing*

Langkah tersebut merupakan langkah ketiga dari metode *waterfall* yang bertujuan untuk menerapkan hasil dari rancangan yang telah dibuat pada langkah sebelumnya. Kegiatan yang dilakukan pada langkah tersebut adalah melakukan *coding* untuk membangun aplikasi [22] dalam jurnal [23].

4. *Integration and System Testing*

Langkah tersebut merupakan langkah keempat dari model *waterfall* yang bertujuan untuk mengintegrasikan dari aplikasi yang telah dibangun dan melakukan pengujian fungsi agar aplikasi tersebut bekerja dengan baik dan benar [22] dalam jurnal [23].

5. *Operation and Maintenance*

Langkah tersebut merupakan langkah terakhir dari model *waterfall* di mana sistem yang telah dibangun dan diuji dapat dilakukan instalasi ke perangkat pengguna. Jika terdapat *error* yang ada di sistem tersebut, maka akan dilakukan perbaikan [22] dalam jurnal [23].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tahap Awal

3.1.1 Observasi dan Wawancara

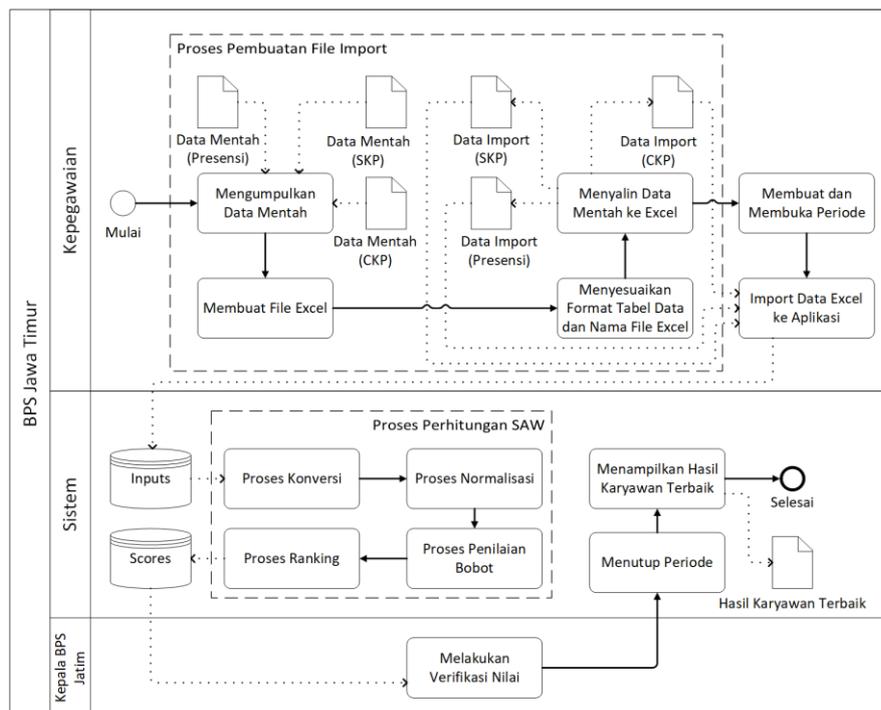
Pada langkah ini dilaksanakan kegiatan observasi penelitian dan wawancara di BPS Provinsi Jawa Timur. Hal ini bertujuan untuk memahami proses-proses pemilihan karyawan terbaik yang ada dan mengetahui kelemahan, masalah, dan proses-proses penentuan karyawan terbaik yang ada. Kegiatan ini diadakan secara bersama dengan kegiatan wawancara agar dapat mencapai target penyelesaian dengan cepat.

3.1.2 Identifikasi Masalah

Setelah dilakukan observasi dan wawancara, terdapat masalah-masalah yang dapat ditemukan dalam proses pemilihan karyawan terbaik. Masalah yang pertama adalah dikarenakan menggunakan sistem pemilihan secara langsung dan belum terdapat pembobotan di setiap kriteria, sehingga penilaian kinerja karyawan dan pemilihan karyawan terbaik tidak menggambarkan kondisi kinerja karyawan yang sebenarnya. Dan yang terakhir adalah proses penilaian karyawan dan pemilihan karyawan terbaik masih menggunakan cara-cara tradisional atau belum terdigitalisasi sehingga membutuhkan waktu yang lama (Kurang lebih dua minggu) dan hasil penilaian tidak dapat dihasilkan secara cepat.

3.1.3 Usulan Bisnis Baru

Pada Gambar 4 merupakan alur usulan bisnis yang terbaru. Alur tersebut dimulai dari pengguna mengumpulkan data mentah yang telah diverifikasi setelah melakukan Export dari aplikasi yang dimiliki oleh BPS Jawa Timur. Data mentah yang akan diambil untuk melakukan *import* adalah data CKP, SKP, dan Presensi. Lalu, kepegawaian akan membuat *file* khusus untuk kebutuhan *import* berbasis Excel (.xlsx). Kemudian kepegawaian akan menyesuaikan format tabel data dan penamaan *file* Excel sesuai dengan ketentuan yang berlaku.



Gambar 4. Usulan Bisnis Baru

Ketentuan dari format tabel data adalah harus ada NIP, Nama Karyawan, dan kriteria-kriteria (Untuk SKP menggunakan kriteria tujuh indikator BerAkhlaq (Berorientasi Pelayanan, Akuntabel, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, dan Kolaboratif), untuk CKP menggunakan kriteria CKP, dan untuk Presensi menggunakan kriteria kehadiran dan keterlambatan). Sedangkan ketentuan dari penamaan *file* Excel adalah harus mengandung nama SKP, CKP, atau Presensi sesuai dengan format tabel data, ekstensi harus berbasis *Excel* 2007, dan memiliki nama bulan dan tahun periode yang sedang berjalan (Contoh penamaan *file*: Presensi Desember 2024.xlsx).

Setelah melakukan penyesuaian format, kepegawaian dapat menyalin data dari data mentah ke *file* yang telah dibuat sesuai dengan format. Setelah dilakukan proses pembuatan *file Excel*, kepegawaian akan membuat periode dan memulai proses karyawan terbaik pada periode yang dipilih. Kemudian kepegawaian akan melakukan *Import* data ke Aplikasi. *File Excel* yang telah di *import* ke aplikasi akan langsung dilakukan proses penambahan data *input* ke *database* oleh sistem dan proses perhitungan SAW. Setelah dilakukan kedua proses tersebut, sistem akan melakukan penambahan data hasil perhitungan SAW ke *database* untuk kebutuhan verifikasi nilai. Kepala BPS Jawa Timur akan menerima hasil perhitungan untuk melakukan verifikasi nilai. Setelah melakukan verifikasi, Sistem dapat menutup periode dan menampilkan hasil karyawan terbaik yang akan ditampilkan pada halaman *dashboard* dan halaman utama.

3.1.4 Proses Perhitungan Metode SAW

Data yang digunakan untuk pengelolaan data karyawan pada penelitian ini diambil mulai bulan Januari hingga November tahun 2024. Sedangkan metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dimana telah banyak digunakan untuk melakukan pengambilan keputusan yang memiliki banyak kriteria [12]. Metode tersebut juga disebut sebagai metode penjumlahan berbobot yang dikarenakan penentuan nilai-nilai di setiap alternatif dengan cara menjumlahkan dari hasil kali di setiap nilai alternatif dengan bobot pada setiap kriteria. Konsep dasar dari metode tersebut adalah melakukan pencarian penjumlahan terbobot dari nilai di setiap alternatif pada semua kriteria yang ada. Terdapat langkah-langkah dari metode tersebut. Di antaranya adalah [25], [26]:

1. Menentukan alternatif yang akan digunakan untuk melakukan analisis.
2. Menetapkan kriteria penilaian.
3. Menetapkan bobot di masing-masing kriteria yang digunakan.
4. Membuat normalisasi nilai saat melakukan analisis.
5. Membuat matriks dari nilai yang telah ternormalisasi.
6. Mengurutkan angka matriks dari yang terbanyak (Rangking).

Terdapat persamaan-persamaan untuk pencarian normalisasi nilai yang akan digunakan untuk melakukan analisis. Persamaan yang digunakan adalah:

$$R_{ij} = \frac{X_{ij}}{\text{Maxi } X_{ij}} \text{ (Benefit)} \quad (1)$$

$$R_{ij} = \frac{\text{Mini } X_{ij}}{X_{ij}} \text{ (Cost)} \quad (2)$$

Berdasarkan persamaan yang tertera di atas, terdapat keterangan yang dapat dijelaskan. R_{ij} dari persamaan (1) dan (2) merupakan hasil nilai yang telah ternormalisasi, $\text{Maxi } X_{ij}$ dari persamaan (1) merupakan nilai terbesar di setiap kriteria yang ada, dan $\text{Mini } X_{ij}$ dari persamaan (2) merupakan nilai terkecil di setiap kriteria yang ada. Jika atribut dari kriteria (j) yang digunakan adalah keuntungan, maka rumus normalisasi yang digunakan adalah *benefit*. Sedangkan untuk atribut dari kriteria (j) yang digunakan adalah biaya, maka rumus yang digunakan adalah *cost*. Setelah melakukan pencarian normalisasi nilai, maka hasil tersebut akan dimasukkan ke dalam matriks yang telah ternormalisasi (R) menggunakan persamaan (3). Persamaan yang digunakan adalah:

$$R = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} & \dots & R_{1j} \\ R_{21} & & & R_{2j} \\ \vdots & & & \vdots \\ R_{i1} & R_{i2} & \dots & R_{ij} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Setelah melakukan normalisasi, terdapat persamaan untuk melakukan perhitungan matriks dari nilai yang telah dinormalisasi dari persamaan (3) menggunakan persamaan (4). Persamaan yang digunakan adalah:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j R_{ij} \quad (4)$$

Berdasarkan rumus yang tertera di atas, terdapat keterangan yang dapat dijelaskan. V_i dari persamaan (4) merupakan hasil dari matriks di setiap alternatif untuk melakukan ranking, W_j dari persamaan (4) merupakan nilai bobot dari setiap kriteria, dan R_{ij} dari persamaan (4) merupakan nilai yang telah dinormalisasi [27], [28], [29].

Langkah yang dilakukan terlebih dahulu sebelum melaksanakan perhitungan pemodelan model SAW adalah menentukan kriteria yang digunakan pada sistem yang akan dirancang. Kriteria yang digunakan tercantum dalam Tabel 1 dan hasil konversi nilai di setiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 1. Daftar Kriteria

No.	Kode	Nama Kategori	Nama Kriteria	Bobot (%)	Atribut
1	CRT-001	Kedisiplinan	Kehadiran	10	Benefit
2	CRT-002	Kedisiplinan	Keterlambatan	5	Cost
3	CRT-003	Ketertiban Teknis	Capaian Kinerja Pegawai	15	Benefit
4	CRT-004	Perilaku BerAkhlak	Berorientasi Pelayanan	10	Benefit
5	CRT-005	Perilaku BerAkhlak	Akuntabel	10	Benefit
6	CRT-006	Perilaku BerAkhlak	Kompeten	10	Benefit
7	CRT-007	Perilaku BerAkhlak	Harmonis	10	Benefit
8	CRT-008	Perilaku BerAkhlak	Loyal	10	Benefit
9	CRT-009	Perilaku BerAkhlak	Adaptif	10	Benefit
10	CRT-010	Perilaku BerAkhlak	Kolaboratif	10	Benefit

Tabel 2. Hasil Konversi di Setiap Kriteria

No.	Kriteria	Nilai Asli	Nilai Konversi
1	Kehadiran	0 – 13	1
		14 – 16	2
		17 – 19	3
		20 – 22	4
		23	5
2	Keterlambatan	0 Menit	5
		1 – 10 Menit	4
		11 – 20 Menit	3
		21 – 30 Menit	2
		Lebih dari 30 Menit	1
3	Capaian Kinerja Pegawai	Kurang dari 80	1
		81 – 85	2
		86 – 90	3
		91 – 95	4
		96 – 100	5
4	Berorientasi Pelayanan	Kurang dari 80	1
		81 – 85	2
		86 – 90	3
		91 – 95	4
		96 – 100	5
5	Akuntabel	Kurang dari 80	1
		81 – 85	2
		86 – 90	3
		91 – 95	4
		96 – 100	5
6	Kompeten	Kurang dari 80	1
		81 – 85	2
		86 – 90	3
		91 – 95	4
		96 – 100	5
7	Harmonis	Kurang dari 80	1
		81 – 85	2
		86 – 90	3
		91 – 95	4
		96 – 100	5
8	Loyal	Kurang dari 80	1
		81 – 85	2
		86 – 90	3

No.	Kriteria	Nilai Asli	Nilai Konversi
		91 – 95	4
		96 – 100	5
9	Adaptif	Kurang dari 80	1
		81 – 85	2
		86 – 90	3
		91 – 95	4
		96 – 100	5
10	Kolaboratif	Kurang dari 80	1
		81 – 85	2
		86 – 90	3
		91 – 95	4
		96 – 100	5

3.2 Tahap Perkembangan

3.2.1 Analisis Kebutuhan Pengguna

Tahap pertama dari ketiga analisis tersebut adalah melakukan analisis kebutuhan pengguna yang bertujuan untuk mengetahui keperluan dari pengguna untuk aplikasi yang akan dibuat pada penelitian ini. Pengguna yang menggunakan sistem ini adalah kepegawaian, Kepala BPS Jawa Timur, dan karyawan biasa. Penjelasan dari analisis tersebut dapat diketahui pada Tabel 2.

Tabel 3. Daftar Analisis Kebutuhan Pengguna

Pengguna	Kebutuhan Data	Kebutuhan Informasi	Kebutuhan Laporan
Kepegawaian	1. Data Karyawan	1. Daftar Karyawan	1. Laporan Karyawan
	2. Data Jabatan	2. Daftar Jabatan	2. Laporan Hasil Analisis SAW
	3. Data Tim	3. Daftar Tim	3. Laporan Nilai Akhir per Tim
	4. Data Sub Tim	4. Daftar Sub Tim	4. Laporan Karyawan Terbaik
	5. Data User	5. Daftar User	5. Sertifikat Karyawan Terbaik
	6. Data Kategori Kriteria	6. Daftar Kategori Kriteria	
	7. Data Kriteria	7. Daftar Kriteria	
	8. Data <i>Crips</i>	8. Daftar <i>Crips</i>	
	9. Data Periode	9. Daftar Periode	
	10. Data Presensi	10. Daftar Nilai	
	11. Data SKP	11. Hasil Konversi	
	12. Data CKP	12. Riwayat Nilai	
		13. Riwayat Nilai Akhir	
		14. Riwayat Karyawan Terbaik	
Kepala BPS Jawa Timur	1. Hasil Konversi	1. Daftar Karyawan	1. Laporan Karyawan
	2. Hasil Analisis SAW	2. Daftar Tim	2. Laporan Hasil Analisis SAW
	3. Daftar Nilai Akhir	3. Daftar Sub Tim	3. Laporan Nilai Akhir per Tim
	4. Data Karyawan Terpilih	4. Daftar Periode	4. Laporan Karyawan Terbaik
		5. Daftar Kriteria	5. Sertifikat Karyawan Terbaik
		6. Daftar Karyawan Terbaik	
		7. Daftar Nilai	
		8. Hasil Konversi	
		9. Daftar Nilai Akhir	
		10. Riwayat Nilai	
		11. Riwayat Nilai Akhir	
		12. Riwayat Karyawan Terbaik	
Karyawan		1. Daftar Karyawan	1. Laporan Nilai per Karyawan
		2. Daftar Tim	
		3. Daftar Sub Tim	
		4. Daftar Periode	
		5. Daftar Kriteria	
		6. Daftar Nilai	
		7. Riwayat Nilai	
		8. Riwayat Karyawan Terbaik	

3.2.2 Analisis Kebutuhan Fungsional

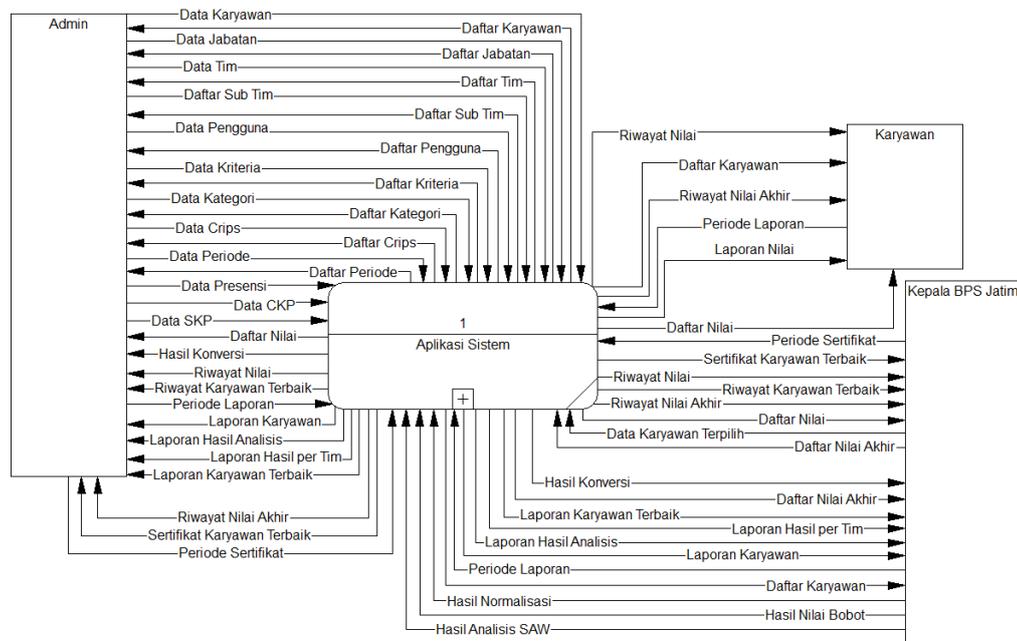
Analisis tersebut adalah cerminan dari manfaat-manfaat mengenai sistem yang berjalan pada aplikasi perpustakaan tersebut. Keperluan pada tahap analisis ini bermaksud untuk menerangkan secara detail mengenai

kebutuhan fungsional yang telah didapatkan dari analisis. Terdapat beberapa fungsi fungsional yang dapat dilihat sebagai berikut.

1. Fungsi Pencatatan Data Karyawan
2. Fungsi Pencatatan Data Karyawan Melalui Import
3. Fungsi Pencatatan Data Jabatan
4. Fungsi Pencatatan Data Tim Fungsi
5. Fungsi Pencatatan Data Sub Tim Fungsi
6. Fungsi Pencatatan Data Pengguna
7. Fungsi Pencatatan Data Kategori Kriteria
8. Fungsi Pencatatan Data Kriteria
9. Fungsi Pencatatan Data Crips pada Setiap Kriteria
10. Fungsi Pencatatan Data Periode
11. Fungsi Transaksi Import Data Nilai
12. Fungsi Transaksi Konversi Data Nilai
13. Fungsi Transaksi Pengambilan Nilai Akhir
14. Fungsi Transaksi Persetujuan Nilai Akhir
15. Fungsi Transaksi Penolakan Nilai Akhir
16. Fungsi Transaksi Penyelesaian Proses Penentuan Karyawan Terbaik
17. Fungsi Melihat Proses Analisis SAW
18. Fungsi Membuat Laporan Karyawan
19. Fungsi Membuat Laporan Hasil Analisis SAW
20. Fungsi Membuat Laporan Nilai Akhir per Tim Teknis
21. Fungsi Membuat Laporan Nilai per Karyawan
22. Fungsi Membuat Laporan Karyawan Terbaik
23. Fungsi Membuat Sertifikat Karyawan Terbaik

3.2.3 Context Diagram

Context Diagram adalah diagram untuk menjelaskan alur dasar input dan output yang hanya memiliki satu proses yang ada di diagram tersebut dan dapat dibuat setelah melakukan pembuatan Diagram Berjenjang. Diagram tersebut tidak memiliki alur data dan dianggap lebih singkat dibandingkan dengan seluruh level dari Data Flow Diagram. Hasil dari diagram tersebut dapat diketahui pada Gambar 2.



Gambar 2. Context Diagram

3.2.4 Physical Data Model

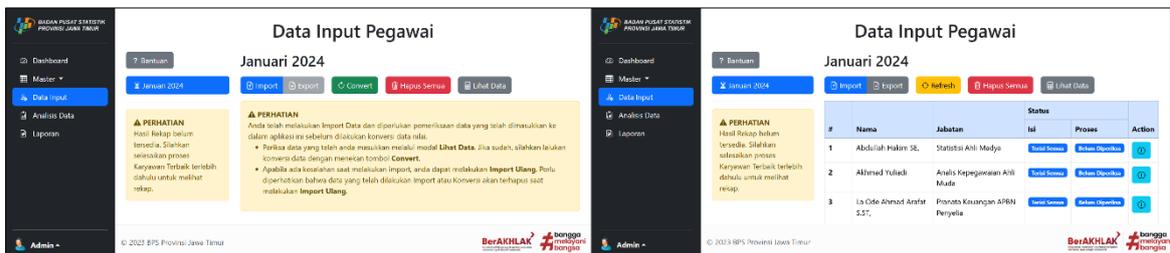
Physical Data Model (PDM) adalah diagram untuk menjelaskan diagram hasil konversi dari Conceptual Data Model sebelum dilakukan perubahan ke file sql untuk di dimasukkan ke database. Diagram tersebut

diminta untuk melakukan *login* di halaman *login*. Setelah proses tersebut telah berjalan, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman *dashboard* sesuai dengan peran dari pengguna. Jika pengguna tersebut merupakan kepegawaian / administrator, maka halaman *dashboard* yang dituju adalah *dashboard* kepegawaian. Sedangkan jika pengguna tersebut merupakan Kepala BPS Jawa Timur, maka halaman *dashboard* yang dituju adalah *dashboard* Kepala BPS Jawa Timur. Tampilan dari kedua halaman *dashboard* akan terlihat seperti pada Gambar 6.



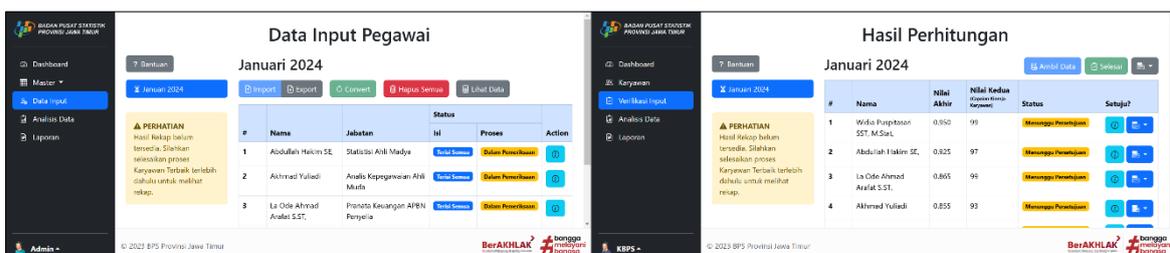
Gambar 6. Halaman Dashboard (Kepegawaian (Kiri) dan Kepala BPS Jawa Timur (Kanan))

Proses penentuan karyawan terbaik dimulai dari kepegawaian menekan tombol mulai pada periode yang terpilih di halaman periode. Sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman data *input* setelah menekan tombol mulai. Kemudian pengguna akan melakukan *import* data menggunakan *file* Excel dan menekan tombol *import*. Sistem secara langsung akan melakukan verifikasi nama *file* apakah sudah benar atau tidak. Jika sudah benar, maka proses selanjutnya adalah sistem akan memasukkan data nilai dari *file* yang telah di *import* ke dalam *database*. Data nilai tersebut belum dilakukan konversi agar pengguna dapat memeriksa data terlebih dahulu apakah sudah benar atau belum. Jika sudah benar, maka pengguna dapat menekan tombol *convert* dan sistem akan melakukan konversi data sesuai dengan *range* dari data *crisp* yang terdaftar. Tampilan dari halaman data *input* sebelum dan sesudah konversi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Data *Input* (Sebelum Konversi (Kiri) dan Sesudah Konversi (Kanan))

Setelah dilakukannya *import* dan konversi data nilai, Kepala BPS Jawa Timur akan melakukan pengambilan data nilai akhir di mana pengambilan data tersebut menggunakan metode analisis perhitungan SAW untuk mengambil nilai akhir yang didapat dari seluruh karyawan dan memasukkan ke dalam *database*. Kemudian, pengguna melakukan persetujuan dan penolakan nilai akhir yang didapat oleh semua karyawan BPS Jawa Timur. Tampilan halaman data nilai dan verifikasi nilai selama proses verifikasi dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Data *Input* (Kiri) dan Verifikasi Nilai (Kanan) selama Proses Verifikasi

Jika seluruh nilai akhir telah disetujui, maka pengguna dapat mengakhiri proses penentuan karyawan terbaik pada periode yang sedang berjalan dengan cara menekan tombol Selesai. Setelah menekan tombol

tersebut, seluruh data nilai dan nilai akhir akan dipindahkan ke tabel riwayat sebagai arsip, menambahkan data karyawan yang terpilih sebagai karyawan terbaik pada periode yang sedang berjalan ke tabel lain, dan pengguna dapat melihat laporan yang tersedia setelah proses tersebut selesai.

Pengguna dapat melakukan percetakan laporan setiap proses karyawan terbaik telah selesai dilakukan. Laporan yang tersedia adalah laporan karyawan, laporan hasil perhitungan SAW, laporan nilai akhir per tim, laporan nilai per karyawan (Hanya dapat diakses oleh karyawan biasa), dan laporan karyawan terbaik. Kepegawaian dan Kepala BPS Jawa Timur juga dapat mencetak sertifikat karyawan terbaik setelah proses karyawan terbaik telah selesai dilakukan. Tampilan laporan karyawan terbaik dapat dilihat pada Gambar 9.



**BADAN PUSAT STATISTIK
PROVINSI JAWA TIMUR**

Laporan Karyawan Terbaik

Periode Januari 2024

Tanggal Pembaharuan: 2025-01-03 11:09:58

#	Nama	Jabatan	Tim Teknis Utama	Nilai Akhir
1	Widia Puspitasari SST, M.Stat,	Statistisi Ahli Muda	Analisis dan IPS	0.950
2	Abdullah Hakim SE,	Statistisi Ahli Madya	Pertanian	0.925
3	La Ode Ahmad Arafat S.ST,	Pranata Keuangan APBN Penyelia	Distribusi dan Jasa	0.865

Total Data: 3 Karyawan

CATATAN:

- Karyawan yang diambil pada laporan ini adalah tiga karyawan dengan hasil akhir terbaik.
- Jika angka akhir pada ranking pertama sama, maka akan dipilih dengan nilai CKP terbaik.

PERHATIAN Hasil akhir tersebut merupakan hasil final dan tidak dapat dikomplain.

Gambar 9. Laporan Karyawan Terbaik

Setelah dilakukannya pembuatan aplikasi, uji coba sistem dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi tersebut berhasil dilakukan atau tidak. Metode yang digunakan saat melakukan uji coba sistem adalah Black Box Testing. Hasil dari percobaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4 dan waktu reponsif dari aplikasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Percobaan

Fungsional	Hasil
Proses <i>Login</i>	Sistem berhasil melakukan <i>login</i> dan mengarahkan ke <i>dashboard</i> .
Proses Penambahan dan Perubahan Karyawan	Sistem berhasil melakukan validasi, dan menambah atau mengubah data ke <i>database</i> .
Proses Penambahan dan Perubahan Jabatan	Sistem berhasil melakukan validasi, dan menambah atau mengubah data ke <i>database</i> .
Proses Penambahan dan Perubahan Tim Fungsi	Sistem berhasil melakukan validasi, dan menambah atau mengubah data ke <i>database</i> .
Proses Penambahan dan Perubahan Sub Tim Fungsi	Sistem berhasil melakukan validasi, dan menambah atau mengubah data ke <i>database</i> .
Proses Penambahan dan Perubahan Pengguna	Sistem berhasil melakukan penambahan data ke <i>database</i> .
Proses Penambahan dan Perubahan Kriteria	Sistem berhasil melakukan validasi, dan menambah atau mengubah data ke <i>database</i> .
Proses Penambahan dan Perubahan Kategori Kriteria	Sistem berhasil melakukan validasi, dan menambah atau mengubah data ke <i>database</i> .
Proses Penambahan dan Perubahan Data Crips	Sistem berhasil melakukan validasi, dan menambah atau mengubah data ke <i>database</i> .
Proses Penambahan dan Perubahan Periode	Sistem berhasil melakukan validasi, dan menambah atau mengubah data ke <i>database</i> .
Proses <i>Import</i> Data Nilai	Sistem berhasil melakukan validasi, dan menyimpan data nilai ke <i>database</i> .
Proses Konversi Data Nilai	Sistem berhasil melakukan konversi.
Proses Pengambilan Nilai Akhir	Sistem berhasil melakukan proses perhitungan SAW dan menambah nilai akhir ke <i>database</i> .
Proses Persetujuan Nilai Akhir	Sistem berhasil mengubah status menjadi "Diterima".

Fungsional	Hasil
Proses Penolakan Nilai Akhir	Sistem berhasil mengubah status menjadi "Ditolak".
Proses Penyelesaian Penentuan Karyawan Terbaik	Sistem berhasil memindahkan data <i>input</i> dan nilai akhir pada periode yang berjalan ke riwayat data <i>input</i> dan data nilai akhir dan menambahkan karyawan yang terpilih ke daftar karyawan terbaik.
Proses Melihat Proses Analisis SAW	Sistem berhasil menampilkan seluruh proses analisis SAW.
Proses Pembuatan Laporan Karyawan	Sistem berhasil membuat laporan dari data karyawan yang terdaftar.
Proses Pembuatan Laporan Hasil Analisis SAW	Sistem berhasil membuat laporan dari periode yang terpilih.
Proses Pembuatan Laporan Nilai Akhir per Tim Teknis	Sistem berhasil membuat laporan dari periode dan tim yang terpilih.
Proses Pembuatan Laporan Nilai per Karyawan	Sistem berhasil membuat laporan dari data nilai yang dimiliki oleh karyawan setelah <i>login</i> .
Proses Pembuatan Laporan Karyawan Terbaik	Sistem berhasil membuat laporan dari periode yang terpilih.
Proses Pembuatan Sertifikat Karyawan Terbaik	Sistem berhasil membuat sertifikat dari karyawan yang terpilih.

Tabel 5. Waktu Respons Aplikasi

No.	Fungsi Aplikasi	Waktu Respons
1	Membuka Halaman Utama	02.36 Detik
2	Membuka Halaman <i>Login</i>	01.33 Detik
3	Proses <i>Login</i> dan Pengarahan ke Halaman <i>Dashboard</i>	03.17 Detik
4	Membuka Halaman Karyawan	02.57 Detik
5	Proses Penambahan Data Karyawan	03.70 Detik
6	Proses Penambahan Data Pegawai Melalui <i>Import (Update dan Create)</i>	05.59 Detik
7	Proses Penambahan Data Pegawai Melalui <i>Import (Reset Data)</i>	05.79 Detik
8	Membuka Modal Kelola Jabatan	00.60 Detik
9	Proses Penambahan Data Jabatan	02.90 Detik
10	Membuka Modal Kelola Tim dan Sub Tim	00.60 Detik
11	Proses Penambahan Data Tim	02.83 Detik
12	Proses Penambahan Sub tim	02.71 Detik
13	Membuka Halaman Pengguna	01.53 Detik
14	Proses Penambahan Data Pengguna	02.51 Detik
15	Membuka Halaman Kriteria	01.91 Detik
16	Proses Pembuatan Data Kriteria	03.14 Detik
17	Proses Pembuatan Data Kategori Kriteria	03.03 Detik
18	Membuka Modal Kelola Data <i>Crips</i>	00.60 Detik
19	Proses Pembuatan Data <i>Crips</i>	02.91 Detik
20	Membuka Halaman Periode	01.85 Detik
21	Proses Pembuatan Data Periode	02.18 Detik
22	Proses Mulai Karyawan Terbaik	02.11 Detik
23	Membuka Halaman Data <i>Input</i>	01.60 Detik
24	Proses <i>Import</i> Data Nilai	02.90 Detik
25	Proses Konversi Data Nilai	02.32 Detik
26	Membuka Halaman Verifikasi Nilai	01.85 Detik
27	Proses Pengambilan Data Nilai Akhir	02.63 Detik
28	Proses Persetujuan Nilai Akhir (Satu Pegawai)	02.11 Detik
29	Proses Persetujuan Nilai Akhir (Semua Pegawai)	02.64 Detik
30	Proses Penolakan Nilai Akhir (Satu Pegawai)	02.11 Detik
31	Proses Penolakan Nilai Akhir (Semua Pegawai)	02.04 Detik
32	Proses Penyelesaian	03.10 Detik
33	Membuka Halaman Analisis Data	01.65 Detik
34	Proses Analisis SAW (Periode Sekarang)	01.67 Detik
35	Proses Analisis SAW (Periode Sebelumnya)	01.91 Detik
36	Membuka Halaman Laporan	01.90 Detik
37	Proses Pembuatan Laporan Karyawan	04.33 Detik
38	Proses Pembuatan Laporan Hasil Analisis SAW	04.23 Detik
39	Proses Pembuatan Laporan Nilai Akhir per Tim	03.30 Detik
40	Proses Pembuatan Laporan Nilai per Pegawai	02.97 Detik
41	Proses Pembuatan Laporan Karyawan Terbaik	03.80 Detik
42	Proses Pembuatan Sertifikat Karyawan Terbaik	02.44 Detik
	Total Waktu Keseluruhan Setelah Menggunakan Aplikasi	01.79 Menit

4. Kesimpulan

Berdasarkan proses perancangan aplikasi perpustakaan pada Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, terdapat beberapa kesimpulan yang telah didapat. Di antaranya adalah aplikasi tersebut dapat dipakai untuk menentukan karyawan terbaik berdasarkan kinerja karyawan yang sebenarnya, dapat melakukan perhitungan SAW untuk mengambil nilai akhir yang didapat oleh karyawan, dan dapat membantu pengguna (Kepegawaian) untuk mengelola data karyawan, pengguna, kriteria, dan periode dalam satu halaman saja. Untuk total waktu responsif pada aplikasi penentuan karyawan terbaik sekitar 01.79 Menit dibandingkan dengan waktu sebelum adanya aplikasi tersebut sekitar 4 sampai 5 minggu. Terdapat saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya, diantaranya adalah (1) aplikasi dapat dikembangkan dengan perhitungan metode SPK lainnya dan jumlah kriteria lebih banyak lagi untuk mendapatkan hasil yang maksimal, (2) aplikasi ini dapat diintegrasikan dengan aplikasi lainnya yang ada di BPS Jawa Timur saat ini untuk mempercepat proses pengolahan data pemilihan karyawan terbaik setiap periode tertentu.

Daftar Pustaka

- [1] H. Tannady, M. A. Hamdany, M. A. Anggreni, S. Assery, D. Sofyanty, and S. P. Anantadjaya, "Meningkatkan Disiplin Kerja Pegawai dengan Motivasi Sebagai Variabel Mediasi (Studi Kasus Inspektorat Badan Pusat Statistik)," *Jurnal Kewarganegaraan*, vol. 6, no. 2, pp. 3984–4002, Sep. 2022, doi: 10.31316/jk.v6i2.3612.
- [2] Z. Kuroma, N. Dwi Saputro, G. Pusat Lantai, and J. Sidodadi Timur, "Perancangan Aplikasi Monitoring Jurnal Kegiatan Badan Pusat Statistik Kota Pekalongan Berbasis Web," *Science and Engineering National Seminar*, vol. 6, pp. 287–296, 2021. [Online]. Available: <http://conference.upgris.ac.id/index.php/sens/article/view/2372>
- [3] B. Natalia, G. Fakultas, E. P. Akuntansi, U. Muslim, N. Al, and W. Medan, "Analisis Sistem Akuntansi Gaji dan Upah pada Badan Pusat Statistik Kabupaten Serdang Bedagai," *Jurnal Multidisiplin Madani (MUDIMA)*, vol. 1, no. 1, pp. 51–60, 2021, doi: 10.55927/mudima.v1i1.15.
- [4] P. M. Larastri and I. G. A. D. Adnyani, "Pengaruh Kepuasan Kerja Lingkungan Kerja dan Work – Life Balance Terhadap Loyalitas Karyawan," *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, vol. 8, no. 6, pp. 3674–3699, Mar. 2019, doi: 10.24843/ejmunud.2019.v08.i06.p14.
- [5] T. Septiani Nurfauzia Koeswara, E. Marsusanti, and R. Yulistria, "Application of the saw method for employee selection system in the PT Pinus Merah Abadi," *Jurnal Mandiri IT*, vol. 12, no. 3, pp. 192–199, Jan. 2024, doi: 10.35335/mandiri.v12i3.261.
- [6] N. Aisyah and A. S. Putra, "Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pemilihan Manajer Terbaik Menggunakan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process)," *Jurnal Esensi Infokom*, vol. 5, no. 2, pp. 7–13, 2021, doi: 10.55886/infokom.v5i2.275.
- [7] D. Witasari and Y. Jumaryadi, "Aplikasi Pemilihan Karyawan Terbaik dengan Metode Simple Additive Weighting (Studi Kasus Citra Widya Teknik)," *JUST IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. 10, no. 2, pp. 115–122, 2020, doi: 10.24853/justit.10.2.115-122.
- [8] R. M. Jolang and M. S. Sumbawati, "Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perguruan Tinggi bagi Siswa SMA Negeri 1 Bangsal dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)," *Jurnal IT-EDU*, vol. 4, no. 1, pp. 248–257, 2019, doi: 10.26740/it-edu.v4i2.30466.
- [9] U. Rosada, Y. A. Pranoto, and F. S. Wahyuni, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai Kantor Desa Bakung Kabupaten Blitar Menggunakan Metode Fuzzy AHP," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 4, no. 1, pp. 373–381, Mar. 2020, doi: 10.36040/jati.v4i1.2311.
- [10] Sumarno and J. M. Harahap, "Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Pemilihan Posisi Kepala Unit (KANIT) PPA dengan Metode Weight Product," *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. 11, no. 1, pp. 37–44, 2020, doi: 10.24853/justit.11.1.37-44.
- [11] V. A. Syam, R. Permana, and S. A. Lusinia, "Perancangan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ikan Budidaya Air Tawar Menggunakan Metode Simple Additive Weight (SAW) Berbasis Web," *Jurnal KomTekInfo*, vol. 5, no. 1, pp. 130–142, Jun. 2018. [Online]. Available: <http://repository.upiypk.ac.id/3240/>
- [12] B. Anwar, E. F. Ginting, M. Syahril, N. B. Nugroho, and C. A. Waruwu, "Penerapan Metode Simple Additive Weigthing Pemilihan Karyawan Terbaik Per Triwulan," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, vol. 6, no. 2, Jul. 2023, doi: 10.53513/jsk.v6i2.7945.
- [13] B. Saputra, "Decision Support System for Determining the Level of Employee Salary Increase at PT. Srikandi Inti Lestari Medan by Using the Simple Additive Weighting (SAW) Method," *International Journal of Basic and Applied Science*, vol. 9, no. 3, pp. 64–70, Dec. 2020, doi: 10.35335/ijobas.v9i3.19.

- [14] A. Putri and S. Wasiyanti, "SATIN-Sains dan Teknologi Informasi Pemilihan Jasa Pengiriman Barang Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *SATIN – Sains dan Teknologi Informasi*, vol. 6, no. 1, pp. 10–19, Jun. 2020, doi: 10.33372/stn.v6i1.577.
- [15] S. Alvieonita Ayu Purnama, "Comparison of Outstanding Employee Selection at Benu Coffee Roaster Using Brown-Gibson And Simple Additive Weighting (SAW) Methods," *Journal of Theoretical Applied Information Technology (JATIT)*, vol. 29, no. 4, pp. 1333–1340, Feb. 2024. [Online]. Available: <http://www.jatit.org/volumes/Vol102No4/3Vol102No4.pdf>
- [16] C. R. Hidayat, D. Rohpandi, and A. M. Yusuf, "Perbandingan Metode SAW dan WP dalam Menentukan Prioritas Penerima Pinjaman di Koperasi," *Prosiding Seminar Nasional CORISINDO 2021*, vol. 1, no. 1, pp. 605–616, 2021. [Online]. Available: <https://ejournal.raharja.ac.id/index.php/corisindo/article/view/1995>
- [17] Harmayani and R. A. Harahap, "Perbandingan Metode WP dan SAW dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Tingkat Keberhasilan Guru Mengajar di Tingkat SMK," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 6, no. 2, p. 923, Apr. 2022, doi: 10.30865/mib.v6i2.3571.
- [18] A. Lisdiyanto, "Sistem Penilaian Kinerja Tridharma Dosen Menggunakan SAW," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 69–72, Feb. 2023, doi: 10.33474/infotron.v3i1.18896.
- [19] R. Mujiastuti, N. Komariyah, and M. Hasbi, "Sistem Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 9, no. 2, pp. 133–141, 2019, doi: 10.24853/justit.9.2.133-141.
- [20] M. Muslih, D. Destiani, A. Damayanti, and N. D. Arianti, "Implementasi Metode Waterfall dalam Pembangunan Sistem Informasi Klinik Tiara Bunda Berbasis Web Service," *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, vol. 5, no. 2, pp. 20–25, 2019, doi: 10.52005/rekayasa.v5i2.90.
- [21] A. Rohman, R. Y. Perkasa, A. S. Hidaytullah, and M. G. Rohman, "Implementasi Metode Waterfall pada Rancang Bangun Sistem Pengarsipan Surat Berbasis Web," *Generation Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 2580–4952, 2022, doi: 10.29407/gj.v6i2.17871.
- [22] I. Sommerville, *Software Engineering 9th Edition (Rekayasa Perangkat Lunak)*, vol. 9. Erlangga, 2011.
- [23] D. Rahmawati, A. S. Prabowo, and R. Purwanto, "Implementasi Model Waterfall pada Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Prestasi Mahasiswa," *Journal of Innovation Information Technology and Application (JINITA)*, vol. 3, no. 1, pp. 82–93, Jun. 2021, doi: 10.35970/jinita.v3i1.678.
- [24] T. Wahyudi, Supriyanta, and H. Faqih, "Pengembangan Sistem Informasi Presensi Menggunakan Metode Waterfall," *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, vol. 7, no. 2, pp. 120–129, 2021, doi: 10.31294/ijse.v7i2.11091.
- [25] T. Panggabean, M. Mesran, and Y. F. Manalu, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) dalam Pemberian Reward Bagi Pegawai Honorer Menggunakan Pembobotan Rank Order Centroid," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 5, no. 4, p. 1667, Oct. 2021, doi: 10.30865/mib.v5i4.3146.
- [26] F. N. Khasanah and D. Setiyadi, "Uji Sensitivitas Metode Simple Additive Weighting dan Weighted Product dalam Menentukan Laptop," *Bina Insani ICT Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 165–174, 2019. [Online]. Available: <https://ejournal-binainsani.ac.id/index.php/BIICT/article/view/1230>
- [27] D. A. P. Prasetya, P. Sokibi, and W. Ilham, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting pada Aplikasi E-Kuesioner Penilaian Kinerja Guru," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 6, no. 2, pp. 42–48, Sep. 2020, doi: 10.35329/jiik.v6i2.146.
- [28] L. N. Sukaryati and A. Voutama, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting pada Sistem Pendukung Keputusan untuk Memilih Karyawan Terbaik," *Jurnal Ilmiah MATRIK*, vol. 24, no. 3, pp. 260–267, Dec. 2022, doi: 10.33557/jurnalatrik.v24i3.2029.
- [29] H. Al Jufri, "Perhitungan Manual dengan Menggunakan Metoda SAW (Simple Additive Weighting)," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 59–68, Jun. 2022, doi: 10.46306/sm.v2i1.