

AHP dan WP: Metode dalam Membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Karyawan Terbaik

Ahmad Gilang Ramadhan¹, Reva Ragam Santika²
^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur
email: ahmadgilang847@gmail.com¹, reva.ragam@budiluhur.ac.id²

(Received: 28 Mei 2020/ Accepted: 13 Juni 2020 / Published Online: 20 Juni 2020)

Abstrak

Pemilihan karyawan terbaik merupakan penghargaan yang diberikan oleh perusahaan kepada karyawan yang dapat mendorong semua karyawan agar dapat meningkatkan kinerjanya. Namun untuk penilaian biasanya masih dilakukan secara subyektif dan manual, dan sedikitnya sistem pendukung dalam mengambil keputusan menjadi masalah ini dapat menjadi masalah. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pendukung keputusan dalam pemilihan karyawan terbaik sesuai dengan persyaratan yang sudah ditentukan oleh perusahaan dengan menggunakan model Prototype. Sementara itu, metode yang digunakan untuk menguji konsistensi dan akurasi sistem ini menggunakan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Weighted Product (WP)*. Dalam memilih karyawan terbaik terdapat beberapa kriteria yang menjadi penilaian, yaitu: Pengetahuan, Kemampuan, Sikap, Absensi, dan Kerjasama, serta jumlah subjek penelitian ini terdiri dari 5 orang. Hasil temuan kami menunjukkan bahwa tingkat kesalahan akurasi sistem ini adalah di bawah 10% dan nilai index konsistensinya benar, sehingga dapat digunakan dengan jumlah relative bobot awal = 1. Setelah dilakukan uji coba atau testing, hasil yang diperoleh adalah semua komponen atau modul pada sistem ini sudah berhasil dan layak digunakan sebagaimana mestinya.

Kata kunci: *Analytical Hierarchy Process*, Sistem Pendukung Keputusan, *Weighted Product*

Abstract

The best employee selection is an award given by the company to employees who can encourage all employees to improve their performance. However, for the assessment is usually still done subjectively and manually, and at least the support system in making decisions into this problem can be a problem. This study aims to build a decision support system in the selection of the best employees in accordance to the requirements specified by the company by using the Prototype model. Meanwhile, the method applies to test the consistency and accuracy of this system use the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Weighted Product (WP). In selecting the best employees, there are several criteria to be assessed, namely: Knowledge, Ability, Attitude, Attendance, and Cooperation, as well as the number of subjects of this study consisting of five people. Our findings show that the accuracy rate of this system is below 10%, and the consistency index value is correct, so it can be used with a relative number of initial weights = 1. After testing or testing, the results obtained are all components or modules in this system already successfully and properly used as it should be.

Keywords: *Analytical Hierarchy Process*, Decision Support System, *Weighted Product*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada era sekarang yang biasa disebut era globalisasi akan sangat berpengaruh kepada perkembangan di masyarakat ataupun instansi. Penggunaan komputer sebagai alat bantu tidak diragukan. komputer sebagai media penerima data, pengolahan data dan penyimpanan data. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dibuat untuk mendukung setiap tahapan pengambilan keputusan ,mulai dari mengidentifikasi atau menganalisa masalah, menentukan data yang relevan, dan menggunakan pendekatan yang

digunakan dalam proses pengambilan contohnya dalam hal memberikan hasil atau keputusan (Amiruddin, Nuryani, & Faturrohman, 2018).

Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem menyediakan informasi, pemodelan dan manipulasi data (Safitri & Tinus Waruwu, 2017). SPK membantu pengambil keputusan untuk menggunakan data dan model untuk menyelesaikan masalah yang tidak terstruktur (Juliana, Jasmir, & Jusia, 2017). SPK adalah sistem terkomputerisasi yang memberikan bantuan bagi pembuat keputusan untuk membuat keputusan yang berpengetahuan luas (Fashoto, Amaonwu, & Afolunsho, 2018). SPK juga dianggap sebagai proses evaluasi tercepat, terukur dan konsisten dalam pengambilan keputusan, selain itu juga dapat dipertanggung jawabkan (Listyaningsih & Utami, 2018), serta dapat menghasilkan berbagai alternatif keputusan keputusan yang membantu manajemen dalam menangani berbagai masalah terstruktur atau tidak terstruktur menggunakan data dan model (Listyaningsih & Utami, 2018).

Berdasarkan hal tersebut sistem SPK ini merupakan sebuah alternatif solusi atau alternatif tindakan dari sejumlah alternatif dan tindakan untuk membantu pengambilan keputusan di suatu organisasi atau perusahaan, sehingga keputusan tersebut dapat diselesaikan secara efektif dan efisien. Penentuan karyawan terbaik dilakukan tidak hanya dengan cara penunjukan langsung oleh pimpinan atau manajer, tetapi perusahaan harus melakukan penilaian kinerja yang sudah dilakukan oleh karyawannya dalam jangka waktu tertentu, dan tentunya akan ada sebuah *reward* atas keberhasilan yang telah dicapai oleh karyawannya.

Masalah yang dihadapi beberapa perusahaan saat ini ialah penilaian terhadap karyawan yang masih kurang efektif dan efisien dikarenakan penilaian yang bersifat subjektif, dalam pengolahan data masih bersifat manual dengan menggunakan aplikasi Microsoft Excel dengan data penilaian karyawan yang diperoleh dari setiap divisi. Karena banyaknya data karyawan yang dinilai, bisa saja mengalami kemungkinan kesalahan dalam melakukan penginputan data karyawan sehingga data yang akan diproses menjadi tidak konsisten, disamping itu juga dalam pengolahan data nya masih mengalami kesulitan dalam mengoperasikan rumus dan logika yang tentunya hal ini akan mengakibatkan hasil penilaian kinerja karyawan menjadi tidak valid, hal ini tentunya akan menyulitkan dalam menentukan kelayakan seorang karyawan untuk dikukuhkan sebagai karyawan terbaik Disamping itu juga belum adanya transparansi dalam penilaian karyawan terbaik serta masih memiliki kecenderungan hasil penilaian karyawan terbaik masih dilakukan secara sepihak, hal ini tentunya akan memberi dampak negatif bagi kinerja perusahaan.

Mengatasi permasalahan tersebut perlunya dibangun sebuah sistem yang dapat membuat keputusan yang akurat dan tepat memilih dan menilai karyawan terbaik, yakni sistem pendukung keputusan. Sejumlah peneliti telah menerapkan sistem ini atau bahkan mengembangkannya untuk mengatasi permasalahan-permasalahan mengenai tindakan atau keputusan yang diambil (Hassan & Subasi, 2017; Kukar, Vračar, Košir, Pevec, & Bosnić, 2019; Malmir, Amini, & Chang, 2017; Sharma & Virmani, 2017; Sugiyarti et al., 2018)

Sistem SPK dibangun dengan menggunakan beberapa metode atau bahkan model yang trend saat ini adalah metode *Analytical Hierarchy Proses* (AHP) dan *Weighted Product* (WP). *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan suatu metode tentang pengukuran yang dipakai untuk menentukan skala rasio dengan melakukan perbandingan berpasangan setiap faktor. Perbandingan berpasangan dapat ditentukan melalui intuisi (Perasaan), pengukuran aktual maupun pengukuran relatif, derajat kepentingan, tingkat kesukaan, pengalaman maupun fakta seseorang, yang merupakan skala dasar yang memperlihatkan kekuatan dan preferensi relatif (Hasanudin & Marli, 2018). Sedangkan *Weighted Product* (WP) ialah suatu metode keputusan yang terstruktur. Metode ini meliputi proses penilaian kinerja yang dimulai dari pembobotan criteria untuk mengetahui bobot masing-masing untuk menyelesaikan

masalah *Multi Attribute Decision Making* (MADM) (Masri, 2016). WP menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot atribut yang bersangkutan proses ini sama dengan proses normalisasi.

Sejumlah peneliti telah mengembangkan sistem ini dengan menerapkan metode AHP dalam mengambil keputusan terkait dengan permasalahan yang ada diberbagai bidang masing-masing diantaranya (Ghavami, 2019; Mabkhot, Amri, Darmoul, Al-Samhan, & Elkosantini, 2020; Mishra, Jaiswal, Nema, Chandola, & Chouksey, 2019; Turón, Aguarón, Escobar, & Moreno-Jiménez, 2019), sementara yang menerapkan metode WP diantaranya (Arifin & Mintamanis, 2019; Fujita & Cimr, 2019; Jahani, 2019; Pereboom, Mulder, Verweij, van der Hoeven, & Becker, 2019).

Berdasarkan hal tersebut di atas, sejumlah peneliti telah menerapkan metode WP dan AHP dalam membangun sistem SPK pada bidang yang berbeda-beda. Pada penelitian ini berfokus untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan untuk memilih karyawan terbaik dengan dengan mengkombinasikan kedua metode tersebut yakni metode WP dan AHP. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria setiap pengguna, sedangkan metode WP digunakan untuk perangkingan alternative-alternatif berupa data karyawan yang diharapkan dapat membantu pengambilan keputusan dalam mendapatkan informasi, yang bertujuan untuk menentukan performa kinerja karyawan terbaik.

METODE

Model yang digunakan dalam mengembangkan sistem SPK pemilihan karyawan terbaik adalah menggunakan prototype, sesuai dengan mekanisme model prototype, dibagi menjadi 3 tahapan dalam pembuatannya: 1) Pengumpulan informasi ialah mengumpulkan suatu informasi dari suatu perusahaan mengenai tentang kebutuhan pada sistem apa saja yang diinginkan dan juga mencari tahu tentang sistem yang sedang berjalan sebelumnya agar dapat diketahui permasalahan yang terdapat pada perusahaan, 2) Merancang dan membuat prototype, dilakukan perancangan menggunakan beberapa model berorientasi objek dengan menggunakan tools UML serta metode WP dan AHP. Selain itu, membuat Prototype berbasis web yang akan diberikan kepada perusahaan, 3) Uji Coba, pada tahap uji coba penelitian ini menggunakan *black-box testing* agar dapat dihasilkan mengenai kekurangan dan kebutuhan, serta mendengarkan keluhan dari perusahaan jika masi ada kekurangan dalam sistem tersebut. Menurut (Jan, Shah, Johar, Shah, & Khan, 2016) *black-box testing* ialah teknik pengujian yang berfokus pada fungsional dari sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengumpulan informasi

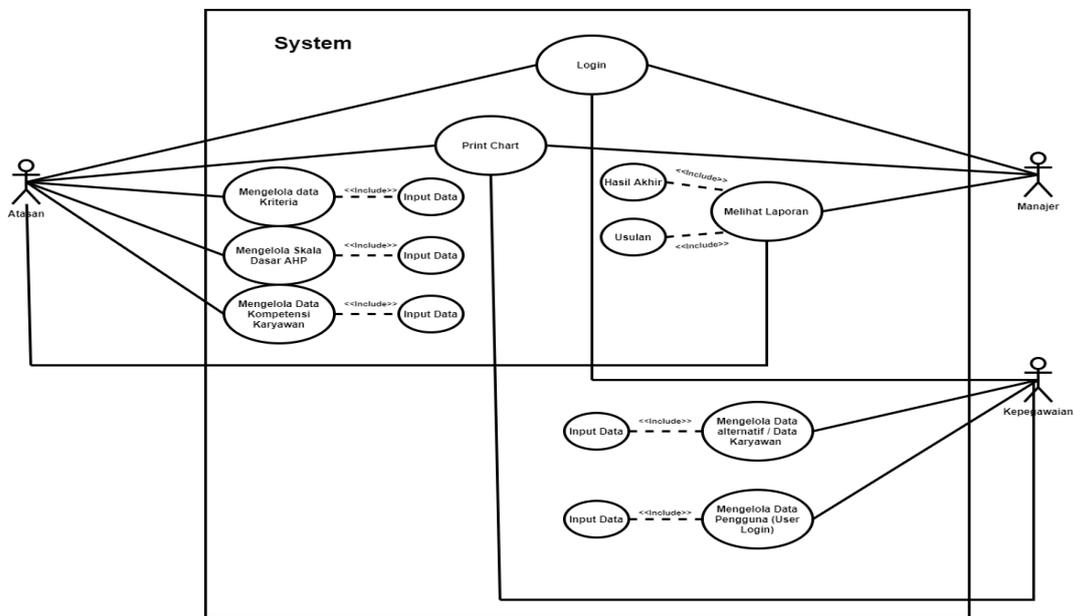
Perusahaan dalam penelitian dalam melakukan kegiatan perusahaan terdapat ratusan orang karyawan dengan berbagai divisi. Perusahaan setiap 2 bulan sekali melakukan pemilihan karyawan terbaik untuk mendorong semua karyawan sehingga memberikan kinerja terbaik. sistem pemilihan karyawan terbaik pada perusahaan yang sebelumnya masih menggunakan prosedur konvensional akan diganti dengan sistem pendukung keputusan dengan metode AHP dan WP. maka dilakukan penentuan kriteria berdasarkan diskusi dengan pihak perusahaan ditentukan 5 kriteria yakni: pengetahuan, kemampuan, absensi, sikap, dan kerja sama seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Karyawan

Alternatif	Nama Kriteria
Karyawan 1	Pengetahuan
Karyawan 2	Kemampuan
Karyawan 3	Absensi
Karyawan 4	Sikap
Karyawan 5	Kerjasama

Merancang dan Membuat Prototype

Use Case Diagram model UML yang digunakan untuk menunjukkan *use case* dan *relationship* mereka dengan pengguna secara grafis. Bagian dasar dari sebuah use case diagram adalah terdiri dari sebuah *connecting line*, *actor*, *automation boundary*, dan *relationship* (*includes*) (Arab, Bourhnane, & Kafou, 2018) yang terlihat pada gambar 1. Pada gambar tersebut adalah proses penggunaan sistem dari masing-masing actor pengguna, seperti admin, pegawai, dan manager



Gambar 1. Diagram Use Case System

Perancangan umum sistem SPK pemilihan karyawan terbaik yang akan dibangun ini meliputi masukan berupa data karyawan dan data penilaian karyawan yang dijadikan data alternatif meliputi tahapan-tahapan serta proses dari metode AHP dan metode WP. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria dan uji konsistensi. Pada gambar 1 terlihat bahwa jumlah bobot kriteria mencapai 37.0000, sedangkan hasil uji konsistensi mendapatkan nilai rata-rata 43.58 (lihat gambar 2). Selanjutnya dilakukan rasio konsistensi untuk memperoleh tingkat kesalahan kinerja dari sistem ini. Pada tabel 2 didapatkan nilai kesalahannya dimana $CR \leq 0,10$, yakni $CR = -1,0188$. Setelah setiap kriteria dilakukan penilaian bobot, selanjutnya Alternatif yang terdiri dari 5 karyawan juga dilakukan penilaian. Penilaian ini berdasarkan setiap kriteria sudah ditentukan, dan hasil yang diperoleh adalah alternatif pada karyawan 1 memperoleh nilai paling tinggi yakni 0.5190 (lihat gambar 4).

Antar Kriteria	PENGETAHUAN	KEMAMPUAN	ABSENSI	SIKAP	KERJASAMA
PENGETAHUAN	1	1.0000	9.0000	9.0000	9.0000
KEMAMPUAN	1.0000	1	9.0000	9.0000	9.0000
ABSENSI	0.1111	0.1111	1	1.0000	9.0000
SIKAP	0.1111	0.1111	1.0000	1	9.0000
KERJASAMA	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	1
Jumlah	2.3333	2.3333	20.1111	20.1111	37.0000

Gambar 2. Hasil Matriks berpasangan pengitungan bobot kriteria

Rasio Konsistensi	Jumlah	Prioritas	Hasil
PENGETAHUAN	2.6147	0.3991	1.0435
KEMAMPUAN	2.6147	0.3991	1.0435
ABSENSI	0.5038	0.0876	0.0441
SIKAP	0.5038	0.0876	0.0441
KERJASAMA	0.1348	0.0267	0.0036
Rata-rata			0.4358

Gambar 3. Hasil Rasio Konsistensi

Tabel 2. Hasil IR,CI,CR

Kriteria	Nilai
N(Kriteria)	5
Lamda Maks	0,4358
IR	1,12
CI	-1,1411
CR	-1,0188

Alternatif	Kriteria					Hasil Akhir
	PENGETAHUAN	KEMAMPUAN	ABSENSI	SIKAP	KERJASAMA	
karyawan 1	0.2071	0.2071	0.0455	0.0455	0.0138	0.5190
karyawan 2	0.0962	0.0962	0.0211	0.0211	0.0064	0.2411
karyawan 3	0.0561	0.0561	0.0123	0.0123	0.0037	0.1406
karyawan 4	0.0297	0.0297	0.0065	0.0065	0.0020	0.0745
karyawan 5	0.0099	0.0099	0.0022	0.0022	0.0007	0.0249

Gambar 4. Hasil akhir Pembobotan

Selanjutnya, setelah dilakukan pembobotan, tahapan perangkingan dilakukan menggunakan metode WP. Dimana hasil ini menunjukkan bahwa nilai dari hasil pengitungan nilai relative bobot awal yaitu : Pengetahuan = 0,399082745 , Kemampuan = 0,399082745 , Absensi = 0,08758577 , Sikap = 0,08758577 , Kerjasama = 0,026662969 dan jika dijumlah mendapatkan hasil nilai relative bobot awal (w_j) = 1. Berdasarkan hasil tersebut, Nampak bahwa karyawan 1 yang paling tinggi nilainya dan memperoleh peringkat atau rangking 1. Hasil ini dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Nilai Relative Bobot Awal

Bobot/ kriteria	Nilai Bobot Prioritas
Pengetahuan	0,399082745
Kemampuan	0,399082745

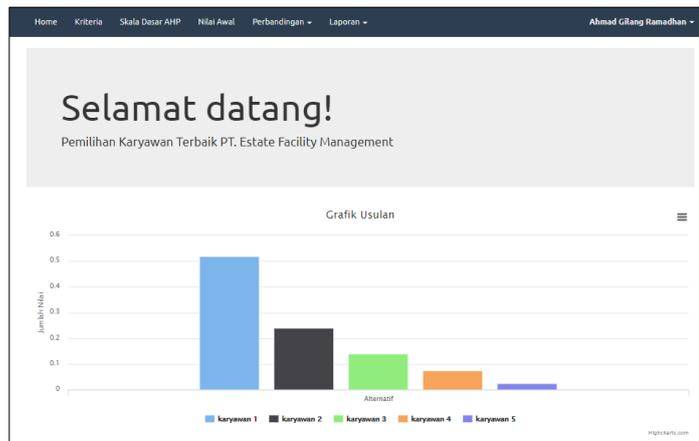
Absensi	0,08758577
Sikap	0,08758577
Kerjasama	0,026662969
Σw_j	1

Tabel 4. Hasil Akhir perankingan

Alternatif	Nilai	Rangking
Karyawan 1	0,516231986	1
Karyawan 2	0,239714645	2
Karyawan 3	0,139750386	3
Karyawan 4	0,074003102	4
Karyawan 5	0,030299879	5

Implementasi Sistem

Setelah dilakukan analisis menggunakan metode WP dan AHP, sistem ini disajikan dalam bentuk web menggunakan Bahasa PHP, HTML, dan MySql sebagai teknologi database yang digunakan. Hasil interface sistem SPK ini terdiri dari menu: Home, Kriteria, Skala Dasar AHP, Nilai Awal, Perbandingan, dan Laporan. Halaman utama pada sistem ini adalah memberikan gambaran atau grafik hasil dari analisa yang telah dilakukan untuk memilih karyawan yang terbaik (lihat gambar 5). Sementara itu, pada gambar 6 menunjukkan bahwa hasil perhitungan dari penerapan sistem ini yang terdiri dari nilai dan perankingan dari karyawan yang dijadikan sebagai subjek penelitian.



Gambar 5. Halaman Utama

Hasil Perankingan			
Tahun 2020			
NIK	Nama	Hasil Akhir	Ranking
13000000005610101	karyawan 1	0,5190	1
13000000005610102	karyawan 2	0,2411	2
13000000005610103	karyawan 3	0,1406	3
13000000005610104	karyawan 4	0,0745	4
13000000005610105	karyawan 5	0,0249	5
Tahun 2021			
NIK	Nama	Hasil Akhir	Ranking

Gambar 6. Usulan

Hasil Uji

Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui kekurangan dari sistem yang telah dibangun. Pada fase penelitian ini menggunakan metode *Black-box* untuk pengujian sistem pada tahap akhir. *Black-box* login user ialah berfungsi untuk menjelesakan proses button login atasan,manajer ataupun kepegawaian pada tampilan login pada sistem, seperti tabel 6. Sementara itu hasil uji pada halaman utama adalah semua tombol interfacenya berfungsi dengan baik (lihat tabel 7).

Tabel 6.Pengujian Blackbox login

No	Scenario pengujian	Hasil Uji yang diharapkan	Hasil
1	Mengkosongkan <i>user</i> dan <i>password</i> lalu klik <i>login</i>	Sistem menolak akses untuk <i>login</i> , maka akan menampilkan pesan “Maaf user/password tidak sesuai”	✓
2	Mengisi <i>user</i> dan <i>password</i> yang tidak terdaftar dengan isi data base lalu klik tombol <i>login</i>	Sistem menolak akses untuk <i>login</i> , maka akan menampilkan pesan “Maaf user/password tidak sesuai”	✓
3	Mengisi <i>user</i> name dan <i>password</i> sesuai dengan data base	Sistem menerima akses untuk <i>login</i> , maka akan masuk ke menu <i>home</i>	✓

Tabel 7. Pengujian Halaman Utama

No	Skenario Penguji	Hasil Uji yang Diharapkan	Hasil
1	Menu <i>Home</i>	Dapat di klik maka akan masuk Halaman <i>home</i>	✓
2	Button Print chart	Dapat di klik maka bisa Mendownload grafik pada halaman home	✓
3	Menu Kriteria	Dapat di klik maka akan masuk ke form kriteria	✓
4	Menu Skala Dasar AHP	Dapat di klik maka akan masuk ke form penilaian skala	✓
5	Menu Nilai Awal	Dapat di klik maka akan masuk ke form data alternative	✓
6	Menu Perbandingan	Dapat di klik maka akan masuk ke form perbandingan kriteria dan alternative	✓
7	Menu Laporan	Dapat di klik maka akan masuk ke form hasil akhir dan usulan	✓
8	Menu Karyawan	Dapat di klik maka akan masuk ke form data karyawan	✓

Pembahasan

Berdasarkan hasil yang di dapat, dalam membangun sistem SPK ini menggunakan alat bantu UML (*Unified Modelling Language*) dalam bentuk *use case* diagram untuk menggambarkan berbagai fungsi dari sistem. *Use case* menggambarkan terdapat 3 actor pada sistem yaitu : Atasan, Manajer, dan kepegawaian. Di dalam sistem terdapat 8 Menu utama yaitu menu home, menu kriteria, menu skala dasar AHP, menu nilai awal, menu perbandingan, Menu laporan, dan menu karyawan. Selanjutnya, penelitian ini menghasilkan sebuah prototype sistem pendukung keputusan, dengan penjelasan umum sebagai berikut : 1)Masukan/(Input), Sistem ini terdiri dari masukan berupa data karyawan dan data penilaian

karyawan dimana data karyawan tersebut dijadikan sebagai data alternatif. 2) Sistem yang akan dibangun pada tahap proses terdiri dari proses penentuan bobot kriteria yang dilakukan dengan menggunakan metode AHP. Hasil yang diperoleh adalah nilai konsistensi data menghasilkan $CR = -1,0188$ yang berarti hasil $CR \leq 0,10$. Jika $CR \geq 0,10$ berarti hasil tidak konsisten saat menetapkan skala perbandingan sepasang kriteria, dan proses perhitungan harus diulang kembali sampai hasil data konsisten (Padmowati, 2009), Sehingga nilai *index* konsistensinya benar. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Ghavami, 2019; Listyaningsih & Utami, 2018; Mabkhot et al., 2020; Mishra et al., 2019; Turón et al., 2019) bahwa sistem yang dikembangkan sudah konsisten dan sesuai dengan kebutuhan.

Selanjutnya, untuk membuktikan perbandingan mempunyai tingkat akurasi yang tinggi maka dilakukan kembali uji prioritas dengan menggunakan metode WP dengan menentukan nilai relatif bobot awal Pengetahuan 0,399082745, Kemampuan 0,399082745, Absensi 0,08758577, Sikap 0,08758577 dan Kerjasama 0,026662969 yang jika di jumlah = 1. Hal ini menunjukkan bahwa sistem ini memberikan rekomendasi karyawan terbaik untuk perusahaan, sehingga proses pemilihan dapat berlangsung secara objektif sesuai dengan kriteria dan penilaian alternatif yang telah ditentukan oleh pihak perusahaan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Arifin & Mintamanis, 2019; Fujita & Cimr, 2019; Jahani, 2019; Pereboom et al., 2019) dimana penelitian mereka menunjukkan bahwa proses pemilihan secara objektif sudah sesuai dengan kriteria dan penilaian alternative pada sistem tersebut.

Hasil pengujian *black-box* yang telah dilakukan menunjukkan bahwa secara fungsional mengeluarkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan, Pada pengujian halaman login, semua tugas skenario seperti mengosongkan dan mengisi user dan password sudah berhasil dan sudah sesuai apa yang diharapkan, selanjutnya, pada pengujian halaman utama, tombol menu home, button print char, menu kriteria, menu skala dasar, menu skala dasar ahp, menu nilai awal, menu perbandingan, dan menu laporan berdasarkan skenario uji, sudah berhasil semuanya, yang artinya bahwa hasil pengujian ini sudah sesuai berdasarkan apa yang diharapkan dan sudah bisa digunakan sebagaimana mestinya.

SIMPULAN

Sistem SPK dalam memilih karyawan terbaik ini yang dianalisis menggunakan metode AHP dan WP memiliki tingkat konsistensi kesalahan (*error*) kurang dari 10%, dan pembobotan sudah tepat. Hal ini menunjukkan bahwa sistem SPK ini dalam memilih karyawan terbaik bisa dikatakan sudah tepat dan konsisten. Selain itu, berdasarkan hasil uji sistem menggunakan *black box*, semua tombol pada interface sistem SPK ini berfungsi dengan baik. Sehingga dapat dikatakan bahwa sistem SPK ini sudah akurat dalam memilih karyawan terbaik, dan bisa digunakan sebagaimana mestinya, serta dapat berjalan sesuai dengan kebutuhannya.

REFERENSI

- Amiruddin, D., Nuryani, E., & Faturrohman, H. (2018). Rancangan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pengangkatan Karyawan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Pada PT. Ultra Prima Plast-Flexible Packaging. *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika*, 1(01), 1–18.
- Arab, I., Bourhane, S., & Kafou, F. (2018). Unifying modeling language-merise integration approach for software design. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(4), 6–12. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2018.090402>
- Arifin, S. R., & Mintamanis, J. C. (2019). Decision Support System for Determining Thesis Supervisor using A Weighted Product (WP) Method. *Jurnal Online Informatika*, 3(2), 80–85.

- Fashoto, S. G., Amaonwu, O., & Afolurunsho, A. (2018). Development of A Decision Support System on Employee Performance Appraisal using AHP Model. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, 2(4), 262–267.
- Fujita, H., & Cimr, D. (2019). Decision support system for arrhythmia prediction using convolutional neural network structure without preprocessing. *Applied Intelligence*, 49(9), 3383–3391.
- Ghavami, S. M. (2019). Multi-criteria spatial decision support system for identifying strategic roads in disaster situations. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 24, 23–36.
- Hassan, A. R., & Subasi, A. (2017). A decision support system for automated identification of sleep stages from single-channel EEG signals. *Knowledge-Based Systems*, 128, 115–124.
- Jahani, A. (2019). Sycamore failure hazard classification model (SFHCM): an environmental decision support system (EDSS) in urban green spaces. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 16(2), 955–964.
- Jan, S. R., Shah, S. T. U., Johar, Z. U., Shah, Y., & Khan, F. (2016). An innovative approach to investigate various software testing techniques and strategies. *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*, 2(2), 682–689.
- Juliana, J., Jasmir, J., & Jusia, P. A. (2017). Decision Support System for Supplier Selection using Analytical Hierarchy Process (AHP) Method. *Scientific Journal of Informatics*, 4(2), 158–168.
- Kukar, M., Vračar, P., Košir, D., Pevec, D., & Bosnić, Z. (2019). AgroDSS: A decision support system for agriculture and farming. *Computers and Electronics in Agriculture*, 161, 260–271.
- Listyaningsih, V., & Utami, E. (2018). Decision Support System Performance-Based Evaluation of Village Government using AHP and TOPSIS Methods: Secang Sub-district of Magelang Regency as a case study. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*, 4(18–28).
- Mabkhot, M. M., Amri, S. K., Darmoul, S., Al-Samhan, A. M., & Elkosantini, S. (2020). An ontology-based multi-criteria decision support system to reconfigure manufacturing systems. *IISE Transactions*, 52(1), 18–42.
- Malmir, B., Amini, M., & Chang, S. I. (2017). A medical decision support system for disease diagnosis under uncertainty. *Expert Systems with Applications*, 88, 95–108.
- Masri, M. (2016). Penentuan Karyawan Terbaik Dengan Metode Simple Additive Weighting (PDAM Tirta Silaupiasa). *JET (Journal of Electrical Technology)*, 1(1), 36–41.
- Mishra, C. D., Jaiswal, R. K., Nema, A. K., Chandola, V. K., & Chouksey, A. (2019). Priority Assessment of Sub-watershed Based on Optimum Number of Parameters Using Fuzzy-AHP Decision Support System in the Environment of RS and GIS. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 47(4), 603–617.
- Muhaimin Hasanudin, & Yansen Marli, B. H. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus Pada Pt . Bando Indonesia). *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2018*, 6(3), 91–96.
- Padmowati, R. de L. E. (2009). Pengukuran Index Konsistensi Dalam Proses Pengambilan Keputusan Menggunakan Metode Ahp. *Seminar Nasional Informatika Yogyakarta*, (semnasIF), 80–84.
- Pereboom, M., Mulder, I. J., Verweij, S. L., van der Hoeven, R. T. M., & Becker, M. L. (2019). A clinical decision support system to improve adequate dosing of gentamicin and vancomycin. *International Journal of Medical Informatics*, 124, 1–5.
- Safitri, K., & Tinus Waruwu, F. (2017). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan*

Berprestasi Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus : PT.Capella Dinamik Nusantara Takengon). 1(1), 12–16.

- Sharma, K., & Virmani, J. (2017). A decision support system for classification of normal and medical renal disease using ultrasound images: a decision support system for medical renal diseases. *International Journal of Ambient Computing and Intelligence (IJACI)*, 8(2), 52–69.
- Sugiyarti, E., Jasmi, K. A., Basiron, B., Huda, M., Shankar, K., & Maseleno, A. (2018). Decision support system of scholarship grantee selection using data mining. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 119(15), 2239–2249.
- Turón, A., Aguarón, J., Escobar, M. T., & Moreno-Jiménez, J. M. (2019). A Decision Support System and Visualisation Tools for AHP-GDM. *International Journal of Decision Support System Technology (IJDSST)*, 11(1), 1–19.