

Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process

Sirtu Fillaili¹, Khoerul Anwar², Andri Prasetyo³

^{1,3}Sistem Informasi, STMIK PPKIA Pradnya Paramita, Malang, Indonesia

²Teknologi informasi, STMIK PPKIA Pradnya Paramita, Malang, Indonesia

Korespondensi author: Fillauwa@gmail.com

Info Artikel

Diajukan: 19 September 2020

Diterima: 08 Oktober 2020

Diterbitkan: 17 Oktober 2020

Keywords:

Teacher Performance Assessment Decision Support System; Analytical Hierarchy Process Method; MTS Darul Huda Wlingi Blitar

Kata Kunci:

Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru; Metode Analytical Hierarchy Process; MTS Darul Huda Wlingi Blitar



Lisensi: cc-by-sa

Copyright © 2020 S. Filalahi, K. Anwar, and A. Prasetya

Abstract

Currently teacher performance appraisal is something that is very important and needed by schools, students, the community and the teacher itself. Teacher performance assessments are used to compare whether the teacher deserves a promotion or whether the teacher is certified by the teacher. It is expected that with the assessment of teacher performance can improve the quality of teachers who excel and excel. The purpose of this study is to produce the best teacher performance assessment decision support system in MTS Darul Huda Wlingi Blitar using the effective Analytical Hierarchy Process (AHP) method. In this study, a decision support system for evaluating teacher performance was built using several criteria and alternatives. The calculation process uses the Analytical Hierarchy Process (AHP) method with several stages including the preparation of the hierarchy, determining criteria and alternatives, determining the weight value, calculating the pairwise comparison matrix, and calculating the number of rows. And the results of the study found that honesty assessment is very important to get the right performance appraisal results, besides the results of the performance appraisal is very influential by giving weight to each criterion. The weighting is not good because each teacher has a good value for a criterion but bad for the other criteria, so in this case the AHP calculation is quite effective in solving problems

Abstrak

Saat ini penilaian kinerja guru merupakan sesuatu yang sangat penting dan dibutuhkan oleh sekolah, siswa, masyarakat maupun guru itu sendiri. Penilaian kinerja guru digunakan untuk membandingkan apakah guru tersebut pantas mendapatkan kenaikan pangkat atau apakah guru tersebut mendapatkan sertifikasi guru. Diharapkan dengan adanya penilaian kinerja guru dapat meningkatkan kualitas guru yang unggul dan berprestasi. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sistem pendukung keputusan penilaian kinerja guru terbaik di MTS Darul Huda Wlingi Blitar menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang efektif. Pada penelitian ini, dibangun sebuah sistem pendukung keputusan penilaian kinerja guru menggunakan beberapa kriteria dan alternatif. Proses perhitungan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan beberapa tahap diantaranya penyusunan hierarki, menentukan kriteria dan alternatif, menentukan nilai bobot, perhitungan matrik perbandingan berpasangan, dan perhitungan jumlah baris. Dan hasil penelitian didapatkan bahwa kejujuran penilaian sangat penting untuk mendapatkan hasil penilaian kinerja yang tepat, selain itu hasil penilaian kinerja sangat mempengaruhi oleh pemberian bobot pada masing-masing kriteria. Pemberian bobot kurang baik berpengaruh karena masing-masing guru memiliki nilai yang baik untuk sebuah kriteria namun buruk untuk kriteria yang lain, sehingga dalam hal ini perhitungan AHP cukup efektif dalam menyelesaikan masalah.

Cara mensitasi artikel:

S. Filalahi, K. Anwar, and A. Prasetya, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process," *Jurnal Teknologi Informasi: Teori, Konsep, dan Implementasi (JTI-TKI)*, vol. 11, no. 2, pp. 79–83, October 2020, doi: 10.36382/jti-tki.v11i2.501

PENDAHULUAN

Madrasah Tsanawiyah Darul Huda Wlingi Kabupaten Blitar. Berupaya untuk meningkatkan mutu internal agar dapat bersaing dengan sekolah lain. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan melakukan penilaian terhadap kinerja guru. Kinerja guru diperlukan karena guru adalah pendidik profesional yang mempunyai tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi siswa. Untuk mengetahui tingkat kinerja guru maka dilakukan penilaian terhadap

kemampuan guru dalam melaksanakan proses pendidikan dari pengajaran. Saat ini penilaian dilakukan dengan membagikan kuesioner kepada siswa. Hasil kuesioner diolah menggunakan Microsoft Excel, dalam proses pengolahan data ada beberapa kendala yaitu kesalahan dalam menginputkan data ganda (redudansi) dan waktu yang dibutuhkan kurang efektif untuk menentukan kinerja guru terbaik.

Guru yang berkualitas akan memudahkan lembaga dalam mengelola aktivitasnya sehingga tujuan yang ditetapkan dapat tercapai. Menurut (Wilman Alfarezi Ariefiandi, 2017) Ada 14 kriteria yang digunakan pada

penelitiannya yaitu: kp1= menguasai karakteristik peserta didik, kp2= menguasai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik, kp3= pengembangan kurikulum, kp4= kegiatan pembelajaran yang mendidik, kp5= pengembangan potensi peserta didik, kp6= komunikasi dengan peserta didik, kp7= penilaian dan evaluasi, kp8= bertindak sesuai dengan norma agama, hokum, sosial dan kebudyaaan, kp9= menunjukkan kepribadian yang dewasa dan teladan, kp10= etos kerja, tanggung jawab yang tinggi, rasa bangga menjadi guru, kp11= bersikap inklusif, bertindak objektif serta tidak diskriminatif, kp12= komunikatif sesama guru, tenaga kependidikan, orang tua, peserta didik dan masyarakat, kp13= penguasaan materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pembelajaran yang diampu, kp14= mengembangkan keprofesionalan melalui tindakan reflektif.

Penilaian ini dilakukan dengan mengukur kinerja masing-masing guru dalam melaksanakan tugas dan kewajibannya. Penilaian kinerja guru di MTs Darul Huda Wlingi digunakan 5 kriteria yaitu: k1 = kejujuran, k2 = menguasai karakter, k3 = kegiatan pembelajaran, k4 = kedisiplinan dan k5 = toleransi dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Procces (AHP). Karena menurut [1]–[5] untuk menghasilkan alternatif pemilihan guru terbaik berdasarkan kriteria-kriteria tertentu sehingga memperoleh guru terbaik berdasarkan rangking.

Metode tersebut merupakan suatu metode pendukung keputusan yang dikembangkan oleh seorang professor matematika University of Pittsburgh kelahiran Irak, Thomas L. Saaty. AHP merupakan metode untuk membuat urutan alternatif pemilihan terbaik pada saat mengambil keputusan dengan beberapa tujuan atau kriteria untuk mengambil keputusan tertentu. Hal yang paling utama dalam AHP adalah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dan tidak terstruktur dapat dipecahkan ke dalam kelompoknya, kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki.

Beberapa penelitian yang menggunakan AHP diantaranya, [6] melakukan penelitian tentang “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Presatasi Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulim 2013 Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW) di SMKN 1 Karang Tengah Cianjur”. Metode yang digunakan adalah SAW untuk memepercepat pengambilan keputusan terhadap penilaian prestadi belajar peserta didik. Hasil dari penelitian adalah penilaian sesuai dengan prinsip-prinsip penilaian yang terkandung dalam pedoman kurikulum 2013. [7] melakukan penelitian tentang “Sistem Pendukung Keputuasn Penilaian Kinerja Guru Berdasarkan Hasil Evaluasi Umpan Balik Dari Beban Kerja Menggunakan Metode AHP”. Metode yang digunakan adalah AHP dan sebuah aplikasi Decission Support System (DSS). Hasil dari penelitian adalah untuk menghasilkan alternatif pemilihan guru terbaik berdasarkan kriteria-kriteria tertentu sehingga memperoleh guru terbaik berdasarkan rangking. [8] melakukan peneitian tentang “A Decision

Support System for Performa Evaluation”. Metode yang digunakan adalah AHP dan SAW untuk mendapatkan skala prioritas dan digunakan untuk menentukan bobot kriteria. Hasil dari penelitian adalah sistem pendukung keputusan yang dikembangkan diimplementasikan dengan aplikasi. [9] melakukan penelitian tentang “*The Decision Support System Design of Employee Performace Appraisal Using Analytical Hierarchi Procces Method*”. Demikian juga AHP digunakan untuk proses penilaian kriteria dan sub kriteria. Hasil dari penelitian adalah mempercepat pengambilan keputusan dengan mengatur hierarki dan memberi komparatif. [10] melakukan penelitian tentang “*Employee Performance Appraisal Model Using Human Resources Scorecard and Analytical Hierarchy Procces*”. Hasil dari penelitian adalah mendukung pencapaian visi, misi, dan strategi perusahaan. menyatakan bahwa “AHP adalah sebuah konsep untuk pembuatan keputusan berbasis multicriteria[11], [12]. Beberapa kriteria yang dibandingkan satu dengan lainnya (tingkat kepentingan) adalah penekanan utama pada konsep AHP ini. AHP menjadi sebuah metode penentuan / pembuatan keputusan, yang menggabungkan prinsip-prinsip subjektif dan objektif”.

Sementara itu beberapa peneliti menggunakan komanasi antara AHP dengan metode lainnya. Sutrisno [13] menggabungkan AHP dan fuzzy (F-AHP) untuk menentukan objek wisata, Sementara itu F-AHP digunakan untuk deteksi inkonsistensi data [14], beban sampah[15] seleksi suplayer manufacture [16] pemilihan kriteria inventory [17] strategi perawatan [18], .

Pada penelitian ini mempunyai tujuan untuk memilih guru dengan kinerja terbaik. Oleh pada penelitian ini ditawarkan sebuah system pendukung keputusan dengan menerapkan metode AHP untuk pembobotan kriteria yang diharapkan dapat memaksimalkan proses penilaian kinerja guru serta dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan oleh kepala sekolah.

METODE PENELITIAN

Menurut Saaty dalam skripsi AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. Metode ini merupakan salah satu model pengambilan keputusan multi kriteria yang dapat membantu kerangka berpikir manusia di mana faktor logika, pengalaman, pengetahuan, emosi, dan rasa dioptimasikan kedalam suatu proses sistematis. AHP adalah metode pengambilan keputusan yang dikembangkan untuk pemberian prioritas beberapa alternatif ketika beberapa kriteria harus dipertimbangkan, serta mengijinkan pengambil keputusan untuk menyusun masalah yang kompleks ke dalam suatu bentuk hirarki atau serangkaian level yang terintegrasi.

Adapun rumus AHP ditampilkan di bawah ini. Rumus Metode AHP

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

Keterangan: n: banyak kriteria atau subkriteria, CI: indeks konsisten (*consistent Index*)

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

Keterangan: n, banyak kriteria atau subkriteria, CI adalah indeks konsisten (*Consistent Index*), λmaks adalah: hasil penjumlahan baris bagi dengan elemen prioritas/n). Untuk mendapatkan nilai λmaks, pertama dihitung vektor bobot sintesa dengan cara menjumlahkan setiap baris matriks yang sudah dinormalisasi. Selanjutnya vektor bobot sintesa dibagi dengan bobot prioritas yang akan menghasilkan sebuah vektor baru. Total nilai pada vektor ini dibagi n menghasilkan nilai λmaks. Jika CI = 0, maka konsisten, jika CI / RI ≤ 0.1 cukup konsisten dan CI / RI > 0.1 sangat konsisten. Nilai RI yang telah dihitung oleh Saaty dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai random index

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	.00	.00	.58	.90	1.12	1.24	1.32	.141	1.45	1.49

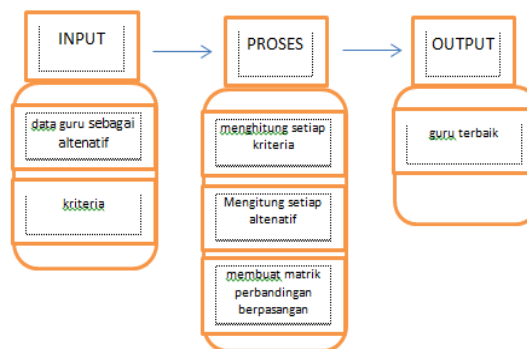
maka maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan tidak konsisten, sehingga pengisian nilai-nilai pada matriks berpasangan pada unsur kriteria maupun alternatif harus diulang.

Hasil wawancara dari kepala sekolah menjelaskan pokok-pokok permasalahan penilaian kinerja guru di MTs Darul Huda Saat ini penilaian dilakukan dengan membagikan kuesioner kepada siswa. Hasil kuesioner diolah menggunakan Microsoft Excel dalam proses pengolahan data ada beberapa kendala yaitu kesalahan dalam menginputkan data ganda (redudansi) dan banyak waktu yang dibutuhkan sehingga kurang efektif dalam menentukan kinerja guru.

Pada analisis permasalahan, sistem pendukung keputusan yang dibuat dapat memproses secara maksimal dalam menentukan guru terbaik menggunakan metode AHP. Sistem tersebut dapat meminimalisir terjadi kesalahan penilaian kinerja guru, mempercepat perhitungan penilaian kinerja dan menghasilkan kinerja guru yang berkualitas berdasarkan kriteria. Informasi pada sistem tersebut telah digunakan oleh Kepala Sekolah sehingga memiliki 5 kriteria yaitu kejujuran, kegiatan pembelajaran, menguasai karakter siswa, toleransi, dan kedisiplinan.

Permasalahan yang telah disebutkan, maka solusi permasalahannya yang mengimplementasikan “Sistem pendukung keputusan penilaian kinerja guru terbaik menggunakan metode AHP”. Dengan solusi tersebut dapat menentukan kinerja guru yang terbaik. Aplikasi yang ditawarkan dapat dilihat pada Gambar 1.

Langkah pertama harus menginputkan data guru sebagai alternatif dan kriteria. Langkah kedua alah proses perhitungan setiap kriteria, setiap alternatif dan matrik perbandingan berpasangan. Langkah ketiga menentukan guru terbaik.



Gambar 1 Metode yang diusulkan

Proses pengambilan keputusan yang digunakan untuk penilaian kinerja guru di MTs Darul Huda Wlingi dengan melakukan langkah-langkah sebagai berikut: 1) Penerapan Sasaran Studi, yaitu Penyusunan Kriteria meliputi: kejujuran, menguasai karakter, kegiatan pembelajaran, kedisiplinan, dan toleransi. 2) Penetapan Bobot Kriteria langsung oleh kepala sekolah sebagai pimpinan yang memeriksa hasil kinerja guru berdasarkan aktivitas disekolah. 3) Penyusunan Nilai Seorang Guru yakni: kejujuran, menguasai karakter, kegiatan pembelajaran, kedisiplinan, dan toleransi menurut variabel- variabel operasional yang diturunkan dari kriteria.

Perhitungan nilai hirarki prioritas pilihan jenis penilaian kinerja guru di MTs Darul Huda Wlingi berdasarkan perkalian bobot kriteria dan masing-masing dari penilaian kriteria. Berikut struktur hirarki penilian kinerja guru seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur AHP Penilaian Kinerja Guru

Keterangan: A₁ = Sujono, A₂ = Jalal, A₃ = Firman, A₄ = Titik, A₅ = Ririn

Kriteria yang digunakan dalam proses penilaian kinerja guru sebanyak 5 kriteria, ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Kinerja Guru

No	Keterangan
C1	Kejujuran
C2	Menguasai karakter
C3	Kegiatan pembelajaran
C4	Kediplinan
C5	Toleransi

Perhitungan Nilai Matrik Kriteria

Penentuan bobot untuk kelima kriteria dalam penilaian kinerja guru untuk menentukan mana yang lebih penting, kelima kriteria tersebut dibandingkan satu persatu.

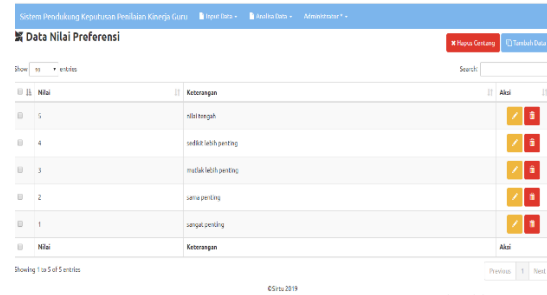
Perbandingan nilai antar kriteria: 1) Menentukan nilai Consistency Index dan Cosistensi Ratio. 2) Perhitungan matrik perbandingan kriteria, 3) Bobot prioritas pada alternatif, 4) Menentukan alternatif terbaik.

Teknik pemodelan sistem pada penelitian ini menggunakan use case diagram dengan actor dan use actor dapat dijabarkan sebagai Identifikasi Aktor dan Identifikasi Use case. Identifikasi Aktor yang berperan dalam sistem ini adalah user (pengguna), user yang menggunakan sistem ini adalah Kepala Sekolah. Kepala Sekolah bertanggung jawab dalam pengelolaan Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja guru. Kepala Sekolah bertugas untuk Mengelola kriteria, mengelola kriteria, perhitungan dan sistem menghasilkan informasi kemudian Kepala sekolah mencetak laporan. Identifikasi Use case terdiri 1) Login, Proses yang dilakukan oleh admin untuk masuk ke dalam sistem dengan memasukkan username dan password. 2) Input Data, Proses yang dilakukan kepala sekolah untuk mengelola data nilai, data kriteria dan data alternatif. 3) Analisa Data, Proses yang dilakukan kepala sekolah untuk menganalisa kriteria, alternatif, sehingga dapat melihat hasil perbandingan dan laporan. 4) Pengaturan, Proses yang dilakukan kepala sekolah untuk logout.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setiap halaman pada sistem telah diuji, dengan cara memasukan data pada setiap form input yang ada, baik berbeda karakter nilai. Hasil yang keluar akan dicocokkan dengan hasil yang diharapkan. Berdasarkan pengujian sistem yang telah dilakukan, berikut adalah tampilan dari hasil pengujian.

Pada halaman login admin disediakan form yang harus dilengkapi dengan benar. Form kemudian divalidasi dengan form admin pada database. Pada form login ini mempunyai satu masukan yaitu nama pengguna & kata sandi, yang dimana untuk mengisikan dapat masuk ke halaman admin harus diisi semua dengan benar, jika form tidak diisi dengan benar atau salah satu form tidak diisi maka akan muncul peringatan bahwa proses login gagal. Jika berhasil login maka admin utama akan dialihkan menuju halaman utama admin. Pada halaman tambah data nilai admin disediakan form yang harus dilengkapi dengan benar. Data yang sudah dimasukkan akan tersimpan di database, jika salah satu form tidak diisi maka akan muncul peringatan harap isi bidang yang sesuai. Setelah berhasil diinputkan, maka data nilai akan tampil notifikasi. Untuk memudahkan pengecekan nilai yang diinputkan masuk atau belum dibuatkan form tampilan seperti ditunjukkan pada Gambar 3.

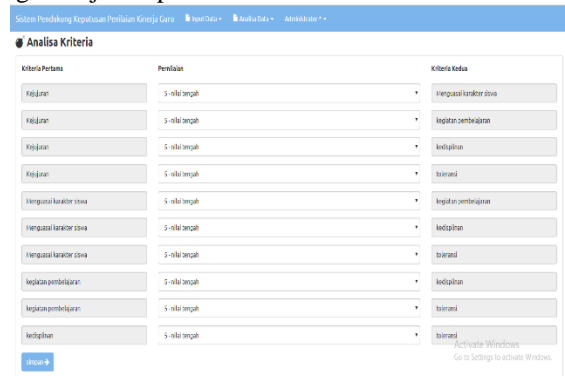


Gambar 3. Halaman data nilai

Pada halaman tambah data kriteria ini admin disediakan menu beranda, data nilai, data kriteria, data alternatif, analisa kriteria, analisa alternatif, ranking, laporan, dan logout. Jika salah satu menu tersebut di klik akan menuju ke menu yang diinginkan. Dan juga disediakan form yang harus dilengkapi dengan benar. Data yang sudah dimasukkan akan tersimpan di database, jika salah satu form tidak diisi maka akan muncul peringatan harap isi bidang. Setelah berhasil dimasukkan, maka data nilai akan tampil pada halaman data kriteria.

Pada halaman tambah data alternatif admin disediakan form yang harus dilengkapi dengan benar. Data yang sudah dimasukkan akan tersimpan di database, jika salah satu form tidak diisi maka akan muncul peringatan harap isi bidang. Setelah berhasil dimasukkan, maka data nilai akan tampil pada halaman data kriteria.

Pada halaman analisa kriteria ini admin melakukan kegiatan perbandingan terhadap kriteria pertama dengan kriteria kedua dan menilai dari kedua kriteria tersebut. Jika langsung disimpan tanpa membandingkan terlebih dahulu juga dapat tersimpan dan hasil setiap kriteria juga berbeda yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman analisa kriteria

Setelah berhasil disimpan tanpa memberikan nilai yang akan ditunjukkan pada gambar 5.

Antar Kriteria	Kajiuran	Menguasai karakter siswa	kegiatan pembelajaran	ke disiplin	toleransi
Kajiuran	1	5,00	5,00	5,00	5,00
Menguasai karakter siswa	0,20	1	5,00	5,00	5,00
kegiatan pembelajaran	0,20	0,20	1	5,00	5,00
ke disiplin	0,20	0,20	0,20	1	5,00
toleransi	0,20	0,20	0,20	0,20	1
Jumlah	1,80	6,60	11,40	16,20	21,00

Perbandingan	Kajiuran	Menguasai karakter siswa	kegiatan pembelajaran	ke disiplin	toleransi	Bobot
Kajiuran	0,56	0,76	0,44	0,31	0,24	0,46
Menguasai karakter siswa	0,11	0,15	0,44	0,31	0,24	0,25
kegiatan pembelajaran	0,11	0,03	0,09	0,31	0,24	0,16
ke disiplin	0,11	0,03	0,02	0,06	0,24	0,09
toleransi	0,11	0,03	0,02	0,01	0,04	0,04
Jumlah	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Gambar 5. Perbandingan kriteria

KESIMPULAN

Berdasarkan uji coba dan perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process penilaian kinerja guru diperoleh kesimpulan antara lain: pertama, Sistem Pendukung Keputusan yang telah terbangun dapat menilai kinerja guru terbaik di MTs Darul Huda wlingi. Kedua, Sistem pendukung keputusan sudah diuji coba, menghasilkan penilaian kinerja guru, dan metode AHP dapat untuk menghitung penilaian kinerja guru terbaik. Sistem pendukung keputusan 11% lebih efektif di bandingkan dengan sistem yang lama.

REFERENSI

[1] A. Sasongko, I. F. Astuti, and S. Maharani, "Pemilihan Karyawan Baru Dengan Metode Ahp (Analytic Hierarchy Process)," vol. 12, no. 2, pp. 88–93, 2017.

[2] I. F. Adi, A. Diana, F. T. Informasi, and U. B. Luhur, "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Untuk Pemilihan Karyawan Terbaik Pada Toko Sepatu Saman Shoes," vol. 9, no. 2, pp. 265–280, 2022.

[3] A. Khusairi and M. Munir, "Analisa Kriteria Terhadap Pemilihan Supplier Bahan Baku Dengan Pendekatan Analytical Hierarchy Process (Ahp) (Studi Kasus : Pt Xx Pandaan Pasuruan)," vol. 2, no. 1, pp. 37–53, 2015.

[4] T. Informatika, F. Teknik, and S. Fitness, "Pemilihan Suplemen Fitness Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-Ahp)," 2022.

[5] G. Setiadi and W. Hadikurniawati, "Implementasi Metode Hybrid AHP-SAW-TOPSIS Untuk Pemilihan Taman TOGA," vol. 9, no. 1, pp. 18–25, 2022.

[6] Patah Herwanto, a. s.. Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Prestasi Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013 Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Di SMKN 1 Karang Tengah Cianjur. 1-26, (2014)

[7] Fahrizal. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Berdasarkan Hasil Evaluasi Umpan Balik Dari Beban Kerja Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Proses (AHP). 1-9.

[8] Eldin, R. A.). A Decision Support System For Performa Evaluation. 1-8. (2012)

[9] Sugiharto, R. T. "The Decision Support System Design Of Employee Performance Appraisal Using Analytical Hierarchy Process (AHP) Method." 1-6., (2011).

[10] Mutmainah, U. M. "Employee Performance Appraisal Model Using Human Resources Scorecard And Analytical Hierarchy Process (AHP)". 1-4, (2017)..

[11] C. Lin and G. Kou, "A heuristic method to rank the alternatives in the AHP synthesis," *Appl. Soft Comput.*, vol. 100, no. xxxx, p. 106916, 2021, doi: 10.1016/j.asoc.2020.106916.

[12] Y. Han, Z. Wang, X. Lu, and B. Hu, "Application of AHP to road selection," *ISPRS Int. J. Geo-Information*, vol. 9, no. 2, pp. 12–24, 2020, doi: 10.3390/ijgi9020086.

[13] S. Sutrisno, A. Susano, and A. Darmawan, "Perancangan Sistem Penentuan Objek Wisata Pantai Terbaik Di Bali Menggunakan Metode Fuzzy Ahp (F- Ahp)," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 99–108, 2018, doi: 10.24176/simet.v9i1.1884.

[14] M. Ashek-Al-Aziz, S. Mahmud, M. Azizul Islam, J. Al Mahmud, and K. Md Hasib, "A Comparative Study of AHP and Fuzzy AHP Method for Inconsistent Data," *Int. J. Sci. Basic Appl. Res.*, vol. 54, no. 4, pp. 16–37, 2020.

[15] P. Arunagiri and A. Gnanavelbabu, "Comparative Analysis of AHP and Fuzzy AHP Results for the Identification of Lean Waste," *Int. Conf. Adv. Mater. Manuf.*, no. September 2020, 2016.

[16] R. D. Astanti, S. E. Mbolla, and T. J. Ai, "Raw material supplier selection in a glove manufacturing: Application of AHP and fuzzy AHP," *Decis. Sci. Lett.*, vol. 9, no. 3, pp. 291–312, 2020, doi: 10.5267/j.dsl.2020.5.005.

[17] Y. Park, S. Lee, and J. Lee, "Comparison of fuzzy AHP and AHP in multicriteria inventory classification while planning green infrastructure for resilient stream ecosystems," *Sustain.*, vol. 12, no. 21, pp. 1–25, 2020, doi: 10.3390/su12219035.

[18] R. Ohta, V. A. P. Salomon, and M. B. Silva, "Selection of industrial maintenance strategy: Classical AHP and fuzzy AHP applications," *Int. J. Anal. Hierarchy Process*, vol. 10, no. 2, pp. 254–265, 2018, doi: 10.13033/ijahp.v10i2.551.