

DECISION SUPPORT SYSTEM FOR SELECTING DOCTORS IN APPLICATION X USING ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

Teh Yu Ka^{*1}, Wahyu Tisno Atmojo²

^{1,2}Jurusan Bisnis Sistem informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pradita, Indonesia
Email: ¹teh.yu@student.pradita.ac.id, ²wahyu.tisno@pradita.ac.id

(Naskah masuk: 19 April 2022, Revisi : 12 Mei 2022, diterbitkan: 20 Agustus 2022)

Abstract

Doctors are one of the human resources contributing to the world of health, especially in the current COVID-19 pandemic situation. With the pandemic and increasing technological developments, this has sprung up many digital-based health service applications that can help the community, especially its users in health consultations, looking for health articles, and hospital searches. In this digital-based health service, if you want to consult online or make an appointment, there are many choices of doctors available with various criteria. This method is used to obtain weighting (Eigen Vector) criteria used to facilitate making decisions, which is to choose a doctor for consultation or appointment. With three criteria (experience, consultation price, and user satisfaction level) and alternatives (Dr. A, Dr. B, Dr. C) obtained weighting (Eigen Vector) or the best alternative option is Dr. A with a weighting value of 0.509, which has 27 years of experience criteria, a consultation price of Rp. 30,000.00, and a user satisfaction rate of 96%.

Keywords: AHP, Alternative, Criteria, Eigen Vector, Weighting.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MEMILIH DOKTER DALAM APLIKASI X MENGGUNAKAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

Abstrak

Dokter merupakan salah satu sumber daya manusia yang berjasa dalam dunia kesehatan apalagi dalam situasi pandemi COVID-19 saat ini. Dengan situasi pandemi dan meningkatnya perkembangan teknologi, banyak bermunculan aplikasi layanan kesehatan berbasis digital yang dapat membantu masyarakat khususnya penggunaan dalam konsultasi kesehatan, mencari artikel kesehatan, hingga pencarian rumah sakit. Dalam pelayanan kesehatan berbasis digital ini jika seseorang ingin melakukan konsultasi secara *online* atau membuat janji temu terdapat banyak pilihan dokter yang tersedia dengan berbagai kriteria. Pemilihan dokter pada aplikasi layanan kesehatan pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Metode ini digunakan untuk mendapatkan pembobotan (*Vektor Eigen*) kriteria yang digunakan untuk memudahkan dalam mengambil keputusan yang dalam hal ini adalah memilih dokter untuk konsultasi atau janji temu. Dengan tiga kriteria (pengalaman, harga konsultasi, dan tingkat kepuasan pengguna) serta alternatif (dr. A, dr. B, dr. C) didapatkan pembobotan (*Vektor Eigen*) atau pilihan alternatif terbaik adalah dr. A dengan nilai pembobotan 0.509 yang memiliki kriteria pengalaman 27 tahun, harga konsultasi Rp. 30.000,00, dan tingkat kepuasan pengguna 96%.

Kata kunci: AHP, Alternatif, Kriteria Pembobotan, Vektor Eigen.

1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari – hari, manusia rentan terkena penyakit karena berbagai macam aspek seperti faktor makanan, genetika, pola hidup, bakteri/kuman, atau bahkan kejadian tidak terduga seperti kecelakaan. Tenaga medis dibutuhkan untuk membantu mengatasi problematika tersebut. Tenaga medis ialah profesi kesehatan seperti dokter, dokter spesialis, bidan, perawat, dll yang telah memenuhi persyaratan Undang-Undang Tenaga Kesehatan. [1]– [3]. Salah satu tenaga medis yang mempunyai

peranan besar untuk membantu masyarakat menyelesaikan problematika kesehatan terutama pada masa pandemi COVID-19 yaitu dokter. Pada masa ini, masyarakat memerlukan informasi serta konsultasi dengan dokter untuk mencegah terjadinya penyebaran hoax dan pertolongan pertama dalam mengatasi gejala – gejala yang dirasakan [4]. Dengan perkembangan zaman pada masa kondisi pandemi COVID-19, pemerintah pusat melalui Kementerian Kesehatan mencanangkan untuk pemberlakuan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) untuk

mencegah penyebaran COVID-19 [5]. Masyarakat harus melakukan pembatasan kegiatan di tempat atau fasilitas umum dengan meminimalisir interaksi sosial. Interaksi sosial dapat menyebabkan terjadinya penyebaran COVID-19 [6], [7].

Berdasarkan data yang dimiliki oleh World Health Organization (WHO), 80% pasien COVID-19 memiliki gejala ringan dan tidak perlu dilakukan perawatan di rumah sakit [8]. Kebutuhan masyarakat akan sistem informasi kesehatan menyebabkan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan berbasis digital seperti alodokter, halodoc, klikdokter, mobile JKN, tanyadok.com, dan lainnya [4], [9]. Layanan kesehatan berbasis digital tersebut, biasanya menyediakan pelayanan seperti konsultasi dengan dokter, informasi obat, artikel atau informasi kesehatan serta macam – macam penyakit secara umum, hingga layanan pencarian rumah sakit secara online [9]. Salah satu faktor terpenting yang harus diperhatikan oleh pengguna jasa layanan kesehatan berbasis digital adalah pemilihan dokter untuk melakukan konsultasi secara online maupun offline [10], [11]. Dalam memilih dokter pada suatu layanan kesehatan digital, sangat penting untuk mempertimbangkan beberapa faktor yang meyakinkan pengguna untuk memilih dokter yang tepat agar nantinya konsultasi dapat berjalan dengan baik dan mendapatkan hasil yang diinginkan [4].

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan aplikasi kesehatan dalam menentukan keputusan untuk memilih dokter. Sistem ini merupakan sistem yang menggunakan komputer dengan tujuan untuk membantu mengambil keputusan berdasarkan data yang dimiliki [12]. Untuk mendukung konsep ini biasanya digunakan metode matematika yang disebut Analytical Hierarchy Process (AHP) [13]. Metode ini digunakan untuk membotkan parameter sebagai prioritas pengambilan keputusan [14], [15].

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk membantu mengambil sebuah keputusan. Dalam penelitian ini studi kasus pengambilan keputusan adalah memilih dokter pada aplikasi layanan kesehatan 'X' berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Metode AHP merupakan metode yang sering digunakan untuk membantu seseorang atau kelompok dalam mengambil sebuah keputusan dengan menguraikan antara tujuan, kriteria, dan alternatif menjadi sebuah hirarki. Metode ini banyak digunakan karena melakukan perhitungan indeks konsistensi (CI) dan rasio konsistensi (CR) [16]. Dalam melakukan proses pengambilan keputusan menggunakan metode AHP diperlukan melakukan tahapan identifikasi masalah dengan menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi, menentukan

prioritas elemen dan sintesis dengan menganalisis untuk mendapatkan hasil.

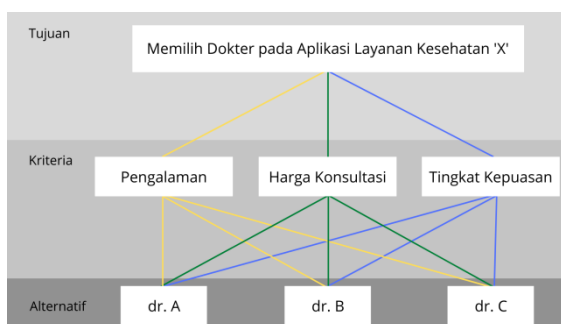
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan pertama dengan melakukan identifikasi masalah untuk menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi. Kriteria dan alternatif ini ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Masalah Penelitian

Menentukan dokter pada aplikasi layanan kesehatan 'X'	
Kriteria	1. Pengalaman
	2. Harga Konsultasi
	3. Tingkat Kepuasan
Alternatif	1. dr. A
	2. dr. B
	3. dr. C

Tahap identifikasi masalah ini dilakukan dengan memahami pokok permasalahan dari penelitian sehingga dilakukan penentuan metode yang cocok diterapkan berdasarkan masalah dan kemungkinan data yang dimiliki. Permasalahan pada penelitian ini adalah menentukan pemilihan dokter pada aplikasi layanan kesehatan 'X' dengan menggunakan metode AHP sebagai sistem pendukung keputusan. Untuk menyelesaikan permasalahan yang cukup kompleks maka dilakukan penyusunan hirarki.



Gambar 1. Skala Perbandingan Antar Kriteria[14]

Setelah penyusunan hirarki ditentukan, maka selanjutnya dilakukan penyusunan kriteria.

Tabel 2. Tabel Pairwise Comparison Matriks 3x3

Kuantitas	Definisi
1	Sama penting
3	Sedikit lebih penting
5	Cukup Penting
7	Sangat Penting
9	Mutlak Penting
2, 4, 6, 8	Dua penilaian yang berdekatan

Tahapan berikutnya dilanjutkan dengan membuat perbandingan antar kriteria (berpasangan) dengan bentuk matriks. Perbandingan ini disebut juga dengan pairwise comparison, yaitu perbandingan antar kriteria dengan menentukan skala prioritas masing – masing kriteria. Pada tabel 2 merupakan skala perbandingan antar kriteria yang didasarkan

pada asumsi pengambil keputusan dalam bentuk kuantitatif [17], [18].

Tabel 3. Skala Perbandingan Antar Kriteria

Kuantitas	Definisi
1	Sama penting
3	Sedikit lebih penting
5	Cukup Penting
7	Sangat Penting
9	Mutlak Penting
2, 4, 6, 8	Dua penilaian yang berdekatan

Pada tabel 3 menunjukkan skala perbandingan antar kriteria berdasarkan kuantitas dan definisinya. Riset mengenai AHP ialah pengembangan Analytical Hierarchy Process konvensional yang dirancang buat menanggulangi kasus yang kriterianya lebih banyak dan memiliki sifat subyektif. Berikut merupakan hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan mengacu pada struktur hirarki.

Tabel 4. Kriteria dan Alternatif yang digunakan

Alternatif	Pengalaman (Tahun)	Harga Konsultasi (Rp)	Tingkat Kepuasan (%)
dr. A	27	Rp30,000.00	96
dr. B	16	Rp50,000.00	99
dr. C	2	Rp15,000.00	81

Masing-masing setiap dokter memiliki pengalaman dan penetapan harga konsultasi yang berbeda-beda. Pada tabel 4 menunjukkan kriteria pengalaman, harga konsultasi dan tingkat kepuasan pada alternatif dokter.

Tabel 5. Perbandingan Antar Kriteria

Pairwise comparison			
	C1	C2	C3
C1	1	3	5
C2	1/3	1	3
C3	1/5	1/3	1
	1.53	4.33	9.00

Keterangan:

C1 = Pengalaman

C2 = Harga Konsultasi

C3 = Tingkat Kepuasan Pengguna

Hasil perbandingan antar kriteria ditunjukkan pada tabel 5. Kriteria pengalaman sedikit lebih penting dibandingkan dengan kriteria harga konsultasi, kriteria pengalaman cukup lebih penting dibandingkan dengan kriteria tingkat kepuasan pengguna, dan kriteria harga konsultasi sedikit lebih penting dibandingkan dengan kriteria tingkat kepuasan pengguna [19]. Setelah dilakukan pembuatan matriks untuk perbandingan antar kriteria (pairwise comparison) dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan nilai angka eigen normalisasi sesuai dengan langkah – langkah yang telah dijelaskan pada metode penelitian.

Setelah membandingkan antar kriteria, maka dilakukan normalisasi antar kriteria yang ditunjukkan pada tabel 6.

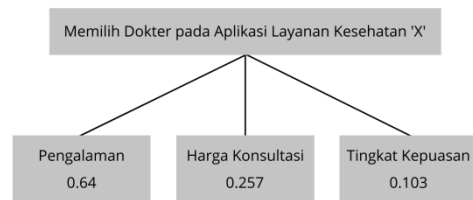
Tabel 6. Tabel Nilai Vektor Eigen Normalisasi Antar Kriteria

	C1	C2	C3	Total	Eigen Norm
C1	3.00	7.67	19.00	29.67	0.640
C2	1.27	3.00	7.67	11.93	0.257
C3	0.51	1.27	3.00	4.78	0.103
	Total			46.38	

Tabel 7. Rasio Konsistensi

Emaks	CI	CR
3.02	0.01	0.02

Rasio konsistensi yang didapat berdasarkan tabel 7 adalah 0.02 dan angka ini memenuhi kriteria ≤ 0.05 , sehingga dapat dikatakan valid atau konsisten. Sedangkan pada tabel 7 nilai Vektor Eigen Normalisasi yang digunakan sebagai pembobotan kriteria dapat dikatakan konsisten dan dapat digunakan. Adapun nilai bobot tiap kriteria adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Bobot Tiap Kriteria[16]

Nilai bobot kriteria yang memilih dokter pada aplikasi layanan kesehatan ‘X’ dengan nilai tertinggi yaitu pengalaman sebesar 0,64, harga konsultasi sebesar 0,257 dan yang paling rendah yaitu tingkat kepuasan dengan nilai 0,103. Berdasarkan ketiga kriteria tersebut, maka dilakukan rasio konsistensi berdasarkan nilai vektor eigen normalisasi kriteria pengalaman pada tabel dibawah ini.

Tabel 8. Tabel Nilai Vektor Eigen Normalisasi Kriteria Pengalaman

	A1	A2	A3	Total	Eigen Norm
A1	3.00	7.67	19.00	29.67	0.640
A2	1.27	3.00	7.67	11.93	0.257
A3	0.51	1.27	3.00	4.78	0.103
	Total			46.38	

Tabel 9. Rasio Konsistensi Kriteria Pengalaman

Emaks	CI	CR
3.02	0.01	0.02

Rasio konsistensi adalah 0.02 yang mana angka ini memenuhi kriteria ≤ 0.05 , sehingga dapat dikatakan valid atau konsisten. Kemudian pada

kriteria harga konsultasi, dilakukan pencarian nilai vector eigen normalisasi.

Tabel 10. Tabel Perbandingan Kriteria Harga Konsultasi

<i>Pairwise comparison</i>			
	A1	A2	A3
A1	1	5	1/3
A2	1/5	1	1/7
A3	3	7	1
	4.20	13.00	1.48

Pada tabel 10 diketahui perbandingan harga konsultasi, diketahui bahwa A1 adalah dr. A, A2 adalah dr. B dan A3 adalah dr. C.

Tabel 11. Tabel Nilai Vektor Eigen Normalisasi Kriteria Harga Konsultasi

	C1	C2	C3	Total	
C1	3.00	12.33	1.38	16.71	0.277
C2	0.83	3.00	0.35	4.18	0.069
C3	7.40	29.00	3.00	39.40	0.653
	Total			60.30	

Tabel 12. Rasio Konsistensi Kriteria Harga Konsultasi

Emaks	CI	CR
3.03	0.02	0.03

Pada tabel 12 rasio konsistensi kriteria harga konsultasi memiliki nilai 0.03 yang mana angka ini memenuhi kriteria ≤ 0.05 , sehingga dapat dikatakan valid atau konsisten.

Selanjutnya untuk nilai vektor eigen normalisasi kriteria tingkat kepuasan pengguna.

Tabel 13. Tabel Perbandingan Kriteria Tingkat Kepuasan Pengguna

<i>Pairwise comparison</i>			
	A1	A2	A3
A1	1	1/3	5
A2	3	1	7
A3	1/5	1/7	1
	4.20	1.48	13.00

Dengan metode perbandingan berpasangan yang dapat digunakan untuk memperoleh kecenderungan terkait dari setiap kriteria yang diperbandingkan yaitu kriteria tingkat kepuasan pengguna yang ada pada tabel 13.

Tabel 14. Tabel Nilai Vektor Eigen Normalisasi Kriteria Tingkat Kepuasan Pengguna

	C1	C2	C3	Total	
C1	3.00	1.38	12.33	16.71	0.277
C2	7.40	3.00	29.00	39.40	0.653
C3	0.83	0.35	3.00	4.18	0.069
	Total			60.30	

Dari pengolahan data yang telah dilakukan dan didapatkan nilai vector eigen normalisasi kriteria pada tingkat kepuasan pengguna yang ditunjukkan pada tabel 14.

Tabel 15. Rasio Konsistensi Kriteria Tingkat Kepuasan Pengguna

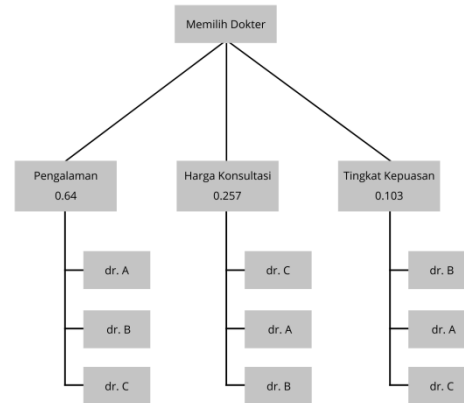
Emaks	CI	CR
3.03	0.02	0.03

Dari tabel 15 dapat diketahui bahwa rasio konsistensi adalah 0.03 yang mana angka ini memenuhi kriteria ≤ 0.05 , sehingga dapat dikatakan valid atau konsisten.

Tabel 16. Bobot Alternatif pada Tiap Kriteria

Pengalaman	Harga Konsultasi	Tingkat Kepuasan			
A1	0.728	A1	0.277	A1	0.277
A2	0.211	A2	0.069	A2	0.653
A3	0.061	A3	0.653	A3	0.069

Berdasarkan tabel 16 dapat diketahui bahwa setiap alternatif memiliki bobot pada setiap kriteria. Berikut merupakan ilustrasi hirarki alternatif pada setiap kriteria.



Gambar 3. Hirarki Alternatif pada Setiap Kriteria[13]

Dari pengolahan data yang telah dilakukan dan didapatkan pembobotan antar kriteria dan alternatif pada setiap kriteria didapatkan hirarki atau peringkat alternatif yang didasarkan pada nilai Vektor Eigen atau pembobotan. Berikut merupakan hirarki alternatif yang didapatkan:

Tabel 17. Tabel Hirarki Alternatif Terbaik

Rank	
A1	0.509
A2	0.250
A3	0.241

Alternatif terbaik yang dapat diambil secara berurutan adalah A1, A2, dan A3. Diketahui bahwa dr. A memiliki nilai pembobotan 0,509, diikuti dr. B dengan nilai 0,250 dan dr. C memiliki nilai 0.241.

4. DISKUSI

Dokter dalam kesehatan dibutuhkan masyarakat untuk membantu permasalahan kesehatan. Dokter yang handal serta bermutu dapat tingkatkan kualitas tempat layanan kesehatan. Sistem pengambilan keputusan dalam pemilihan dokter yang secara konvensional didasarkan pada faktor evaluasi subyektif. Bersumber pada kasus itu, dalam riset ini

diadakan sistem pendukung pengambilan keputusan untuk memilih dokter dengan memakai tata cara Analytical Hierarchy Process (AHP) [13], [20]. Sistem ini memakai kebutuhan yang ditetapkan oleh konsumen. Pada dasarnya AHP merupakan tata cara untuk memecahkan suatu masalah yang kompleks dan tidak terstruktur kedalam kelompoknya, mengatur kelompok-kelompok tersebut kedalam suatu lapisan jenjang, memasukkan nilai numerik sebagai pengganti persepsi manusia dalam melakukan perbandingan relatif dan akhirnya dengan suatu sintesis ditetapkan bagian yang memiliki prioritas paling tinggi [13]. Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan cara tidak langsung menggabungkan estimasi serta evaluasi subyektif lewat langkah-langkah buat mendapatkan sebuah keputusan/ketetapan. AHP mempunyai keunggulan dibanding tata cara lain dalam mengambil ketetapan. Salah satu keunggulannya AHP bisa dengan cara grafis digambarkan/ditafsirkan, sehingga seluruh pihak yang ikut serta dalam pengumpulan ketetapan tersebut dengan gampang memahaminya [21]. Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa setelah melalui proses maka diperoleh urutan A1, A2 dan A3. Hasil ini diperoleh melalui AHP tersebut. AHP dapat dijadikan media untuk melakukan pemilihan dokter pada aplikasi. AHP mampu membagi masalah yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam komponen-komponen, mengaturnya ke dalam suatu bentuk hierarki, serta memberikan nilai numerik sebagai pengganti subjektivitas manusia dalam melakukan perbandingan [14], [16].

5. KESIMPULAN

Metode AHP dapat digunakan sebagai pendukung pemilihan dokter pada aplikasi layanan kesehatan 'X' dan berdasarkan pengolahan data menggunakan metode AHP yang terbaik adalah dr. A dengan nilai pembobotan 0.509 diikuti dengan dr. B dengan nilai pembobotan 0.250 dan dr. C dengan nilai pembobotan 0.241. Dengan tiga kriteria (pengalaman, harga konsultasi, dan tingkat kepuasan pengguna) serta alternatif (dr. A, dr. B, dr. C) didapatkan pembobotan (Vektor Eigen) atau pilihan alternatif terbaik adalah dr. A dengan nilai pembobotan 0.509 yang memiliki kriteria pengalaman 27 tahun, harga konsultasi Rp. 30.000,00, dan tingkat kepuasan pengguna 96%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Sukmawati, wahyunita Y. Sari, and I. Sulistyoningrum, *Farmakologi Kebidanan*. Trans Info Media (TIM), 2018.
- [2] M. Yamin, "Mengenal Dampak Negatif Penggunaan Zat Adiktif pada Makanan terhadap Kesehatan Manusia," *J. Pengabd. Magister Pendidik. IPA*, vol. 3, no. 2, 2020, doi: 10.29303/jpmpi.v3i2.517.
- [3] M. Yamin, A. Jufri, J. Jamaluddin, and K. Khairuddin, "Makanan Siap Saji dan Dampaknya terhadap Kesehatan Manusia," *J. Pengabd. Magister Pendidik. IPA*, vol. 4, no. 3, 2021.
- [4] A. F. Sallaby and I. Kanedi, "Perancangan Sistem Informasi Jadwal Dokter Menggunakan Framework Codeigniter," *J. MEDIA INFOTAMA*, vol. 16, no. 1, 2020, doi: 10.37676/jmi.v16i1.1121.
- [5] Sufiarina and S. Wahyuni, "FORCE MAJEURE DAN NOTOIR FEITEN ATAS KEBIJAKAN PSBB COVID-19," *J. Huk. Sasana*, vol. 6, no. 1, 2020, doi: 10.31599/sasana.v6i1.209.
- [6] G. Pascarella et al., "COVID-19 diagnosis and management: a comprehensive review," *Journal of Internal Medicine*, vol. 288, no. 2, 2020, doi: 10.1111/joim.13091.
- [7] X. Huang, F. Wei, L. Hu, L. Wen, and K. Chen, "Epidemiology and clinical characteristics of COVID-19," *Archives of Iranian Medicine*, vol. 23, no. 4, 2020, doi: 10.34172/aim.2020.09.
- [8] M. A. Shereen, S. Khan, A. Kazmi, N. Bashir, and R. Siddique, "COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses," *Journal of Advanced Research*, vol. 24, 2020, doi: 10.1016/j.jare.2020.03.005.
- [9] P. A. Putra and I. G. N. P. Suryanata, "Sinergi Halodoc dalam Mutu Pelayanan Rumah Sakit di Masa Pandemi COVID 19," *E-Jurnal Ekon. dan Bisnis Univ. Udayana*, vol. 10, no. 04, pp. 211–222, 2021.
- [10] D. E. Silalahi and R. R. Ginting, "Strategi Kebijakan Fiskal Pemerintah Indonesia Untuk Mengatur Penerimaan dan Pengeluaran Negara Dalam Menghadapi Pandemi Covid-19," *Jesya (Jurnal Ekon. Ekon. Syariah)*, vol. 3, no. 2, 2020, doi: 10.36778/jesya.v3i2.193.
- [11] A. Ahmad and Y. I. Kurniawan, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PEGAWAI TERBAIK MENGGUNAKAN SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.2.14.
- [12] A. D. Dubey and S. Tripathi, "Analysing the sentiments towards work-from-home experience during COVID-19 pandemic," *Journal of Innovation Management*, vol. 8, no. 1, 2020, doi: 10.24840/2183-0606_008.001_0003.
- [13] S. Darban, H. G. Tehrani, N. Karballaezadeh, and A. Mosavi, "Application of analytical hierarchy process for structural health monitoring and prioritizing concrete bridges in iran," *Appl.*

- Sci., vol. 11, no. 17, 2021, doi: 10.3390/app11178060.
- [14] Y. Han, Z. Wang, X. Lu, and B. Hu, "Application of AHP to road selection," *ISPRS Int. J. Geo-Information*, vol. 9, no. 2, 2020, doi: 10.3390/ijgi9020086.
- [15] N. Khaerunnisa and N. Nofiyati, "SISTEM INFORMASI PELAYANAN ADMINISTRASI KEPENDUDUKAN BERBASIS WEB STUDI KASUS DESA SIDAKANGEN PURBALINGGA," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.1.9.
- [16] A. Supriadi, A. Rustandi, D. H. L. Komarlina, and G. T. Ardiani, *Analytical Hierarchy Process (AHP) Teknik Penentuan Strategi Daya Saing Kerajinan Bordir*. 2018.
- [17] J. Zhang, G. Kou, Y. Peng, and Y. Zhang, "Estimating priorities from relative deviations in pairwise comparison matrices," *Inf. Sci. (Ny)*, vol. 552, 2021, doi: 10.1016/j.ins.2020.12.008.
- [18] N. B. Shah and M. J. Wainwright, "Simple, robust and optimal ranking from pairwise comparisons," *J. Mach. Learn. Res.*, vol. 18, 2018.
- [19] R. Al-Husain and R. Khorramshahgol, "Incorporating analytical hierarchy process and goal programming to design responsive and efficient supply chains," *Oper. Res. Perspect.*, vol. 7, 2020, doi: 10.1016/j.orp.2020.100149.
- [20] Tominanto, "Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk Penentuan Prestasi Kinerja Dokter pada RSUD. Sukoharjo," *Infokes*, vol. 2, no. 1, pp. 1–15, 2012.
- [21] U. R. de Oliveira, F. A. S. Marins, H. M. Rocha, and V. A. P. Salomon, "The ISO 31000 standard in supply chain risk management," *Journal of Cleaner Production*, vol. 151, 2017, doi: 10.1016/j.jclepro.2017.03.054.