

DECISION SUPPORT SYSTEM FOR MOUNTAIN CLIMBING SELECTION IN INDONESIA USING THE MULTI-FACTOR EVALUATION PROCESS (MFEP) METHOD

Achmad Imam Dairobbi^{1*}, Muhammad Fairuzabadi²

^{1,2}Informatics Departement, Universitas PGRI Yogyakarta, Indonesia
imamdairobbi623@gmail.com^{1*}, fairuz@upy.ac.id²

*Corresponding Author

Manuscript received April 16, 2025; revised April 21, 2025; accepted Mei 01, 2025; Published Mei 01, 2025

ABSTRACT

Mountain climbing is a popular activity among various groups; however, selecting a suitable mountain can be challenging for climbers. Several factors, such as trail difficulty, altitude, climbing duration, cost, and water availability, must be considered to ensure a safe and comfortable climb. Therefore, this study develops a web-based Decision Support System (DSS) to assist climbers in choosing a mountain that matches their preferences. This research employs the Multi-Factor Evaluation Process (MFEP) method to evaluate mountains based on predetermined criteria. The system assigns weights to each factor and calculates evaluation scores to generate the best mountain recommendations. The system is developed using PHP for the backend, MySQL for the database, and Bootstrap for a responsive user interface. The study results indicate that the system can provide objective and accurate mountain recommendations. System testing using the Black Box Testing method confirms that all features function as intended. Based on MFEP calculations, the system ranks mountains according to relevant factors, enabling climbers to make informed and safer decisions.

Keywords: Mountain climbing, decision support system, multi-factor evaluation process, web-based decision support system, climber safety

ABSTRAK

Pendakian gunung merupakan aktivitas yang populer di berbagai kalangan, namun pemilihan gunung yang sesuai sering menjadi tantangan bagi pendaki. Berbagai faktor seperti tingkat kesulitan jalur, ketinggian, durasi perjalanan, biaya, dan ketersediaan sumber air perlu dipertimbangkan agar pendakian lebih aman dan nyaman. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web untuk membantu pendaki dalam memilih gunung yang sesuai dengan preferensi mereka. Penelitian ini menggunakan metode Multi-Factor Evaluation Process (MFEP) untuk mengevaluasi gunung berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditentukan. Sistem memberikan bobot pada setiap faktor, kemudian menghitung nilai evaluasi untuk menghasilkan rekomendasi gunung terbaik. Sistem dikembangkan menggunakan PHP sebagai backend, MySQL sebagai database, dan Bootstrap untuk antarmuka yang responsif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat memberikan rekomendasi gunung secara lebih objektif dan akurat. Pengujian sistem menggunakan metode Black Box Testing menunjukkan bahwa semua fitur berjalan sesuai dengan perancangan. Berdasarkan hasil perhitungan MFEP, sistem dapat mengurutkan rekomendasi gunung berdasarkan faktor-faktor yang relevan, sehingga pendaki dapat mengambil keputusan dengan lebih mudah dan aman.

Kata Kunci: Pendakian gunung, sistem pendukung keputusan, multi-factor evaluation process, web-based decision support system, keamanan pendaki

PENDAHULUAN

Pendakian gunung adalah aktivitas yang populer di berbagai kalangan karena memberikan manfaat fisik dan psikologis. Selain melatih kekuatan fisik, pendakian juga membantu mengurangi stres dan meningkatkan kesejahteraan mental melalui interaksi langsung dengan alam (Huber et al., 2023). Namun, pendakian juga menghadirkan tantangan, terutama terkait kesulitan jalur, cuaca ekstrem, serta risiko kesehatan seperti hipotermia yang dapat berakibat fatal jika tidak ditangani dengan baik (Usia et al., 2023).

Pendaki sering kali menghadapi kesulitan dalam memilih gunung yang sesuai dengan kemampuan mereka karena kurangnya informasi terstruktur mengenai faktor-faktor penting seperti ketinggian, tingkat kesulitan jalur, biaya, durasi perjalanan, serta ketersediaan sumber air (Hadikristanto & Pranoto, 2023). Untuk mengatasi masalah ini, pemanfaatan teknologi informasi melalui Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web dapat menjadi solusi yang efektif.

SPK adalah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data untuk memberikan rekomendasi yang sesuai (Anggun Pratiwi & Norhikmah, 2023). Dalam penelitian ini, metode *Multi-Factor Evaluation Process* (MFEP) digunakan karena mampu menangani berbagai variabel dalam pemilihan gunung dengan memberikan bobot sesuai tingkat kepentingannya. Metode ini memungkinkan sistem untuk mengevaluasi faktor-faktor seperti kesulitan jalur, ketinggian, keindahan alam, durasi pendakian, biaya, dan ketersediaan sumber air guna menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat (Hadikristanto & Pranoto, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan SPK berbasis web dengan tampilan menarik, sehingga pendaki dapat dengan mudah menggunakannya (Masida & Fauzi, 2022). Dan metode MFEP berguna membantu pendaki memilih gunung yang paling sesuai dengan preferensi dan kemampuan mereka. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pendaki dapat membuat keputusan yang lebih aman, sehingga pengalaman mendaki menjadi lebih menyenangkan dan risiko kecelakaan dapat diminimalkan.

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam penelitian. Dalam penelitian ini, beberapa metode digunakan untuk memastikan data yang diperoleh lengkap dan akurat, antara lain:

1. Metode Wawancara

Teknik ini dilakukan dengan cara berdialog langsung dengan narasumber, seperti pendaki, pengelola gunung, atau ahli terkait. Metode ini bertujuan untuk menggali

informasi mendalam tentang kebutuhan pendaki, faktor risiko pendakian, dan kriteria penting dalam memilih gunung (Thille et al., 2021).

2. Metode Studi Pustaka

Studi pustaka melibatkan pengumpulan informasi dari berbagai sumber literatur, jurnal, dan laporan penelitian sebelumnya. Metode ini digunakan untuk memperoleh landasan teori yang kuat serta memahami hasil penelitian serupa yang relevan, seperti penerapan metode *Multi-Factor Evaluation Process* (MFEP) dalam pengambilan keputusan (Purwanto et al., 2021).

3. Mengakses Internet

Pengumpulan data juga dilakukan melalui pencarian informasi di internet, seperti situs web resmi gunung, blog pendaki, atau forum komunitas pendakian. Metode ini bertujuan untuk mendapatkan data tambahan, seperti karakteristik jalur pendakian, biaya, dan popularitas gunung, yang belum tercakup dalam sumber lain (Husni et al., 2020).

Multi factor evaluation process

Multi-Factor Evaluation Process (MFEP) adalah metode kuantitatif yang menggunakan sistem pembobotan untuk membantu pengambilan keputusan berdasarkan berbagai faktor yang relevan. Setiap faktor diberi bobot sesuai tingkat kepentingannya, dengan total bobot keseluruhan $\Sigma = 1$. Nilai faktor kemudian dikalikan dengan bobotnya, lalu dijumlahkan untuk mendapatkan total nilai evaluasi. Hasil akhir dari perhitungan ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan alternatif terbaik. Metode ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih sistematis, objektif, dan terukur dengan mempertimbangkan berbagai variabel secara bersamaan (Ismail & Mukhlis, 2023).

Perhitungan Nilai Bobot Evaluasi Ditunjuk Dalam Persamaan

$$WE = FW \times E \quad (1)$$

Keterangan:

WE : Nilai Bobot Evaluasi

FW: Nilai Bobot Faktor

E: Nilai Evaluasi Faktor

Perhitungan Nilai Total Evaluasi Ditunjuk Dalam Persamaan

$$\sum_{i=1}^n WE_i = WE_1 + WE_2 + \dots + WE_n \quad (2)$$

Keterangan:

WE_i = Total Nilai Bobot Evaluasi

Karena beberapa kriteria memiliki skala yang berbeda, normalisasi dilakukan agar semua nilai berada dalam rentang 0-1.

Benefit kriteria (Semakin besar semakin baik), digunakan untuk keindahan alam (C3) dan ketersediaan sumber air (C6), dihitung dengan rumus

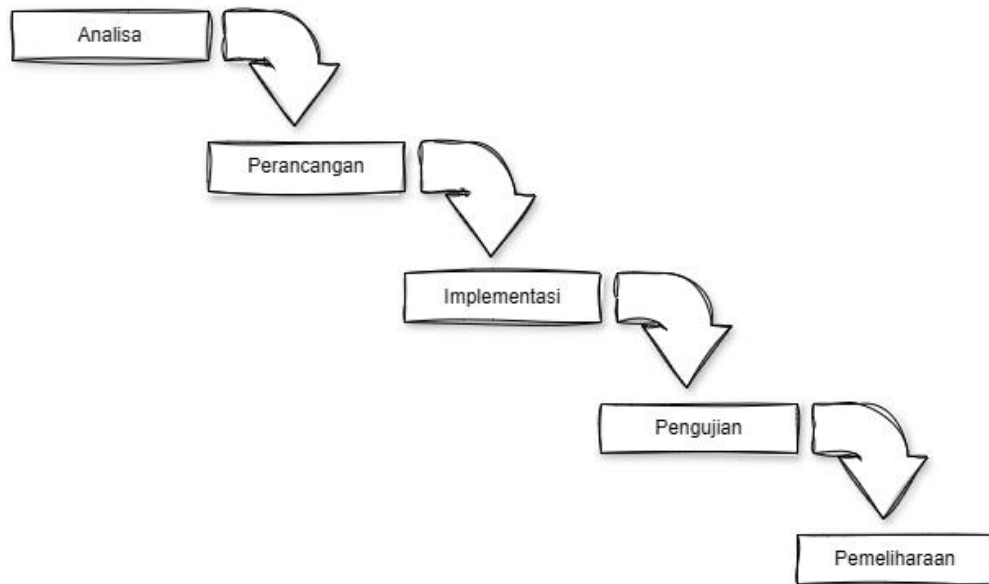
$$N_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_{max}} \quad (3)$$

Cost kriteria (Semakin kecil semakin baik), diunakan untuk tingkat kesulitan jalur (C1), ketinggian gunung (C2), durasi pendakian (C4), dan biaya pendakian (C5), dihitung engan rumus

$$N_{ij} = \frac{X_{min}}{X_{ij}} \quad (4)$$

Metode Waterfall

Metode Waterfall adalah salah satu model pengembangan perangkat lunak yang mengikuti pendekatan berurutan dan linear, di mana setiap fase harus diselesaikan sepenuhnya sebelum melanjutkan ke fase berikutnya (Fairuzabadi, Hoeronis, et al., 2023). Model ini terdiri dari lima tahap utama: Analisa, Perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Pada tahap perencanaan, kebutuhan pengguna dianalisis dan didokumentasikan secara rinci, yang kemudian diikuti oleh desain sistem untuk menentukan spesifikasi teknis. Implementasi melibatkan proses pengkodean berdasarkan desain yang telah dibuat, sementara pengujian bertujuan memastikan perangkat lunak memenuhi kebutuhan awal (Sapardi et al., 2023).



Gambar 1. Rancangan Metode Waterfall

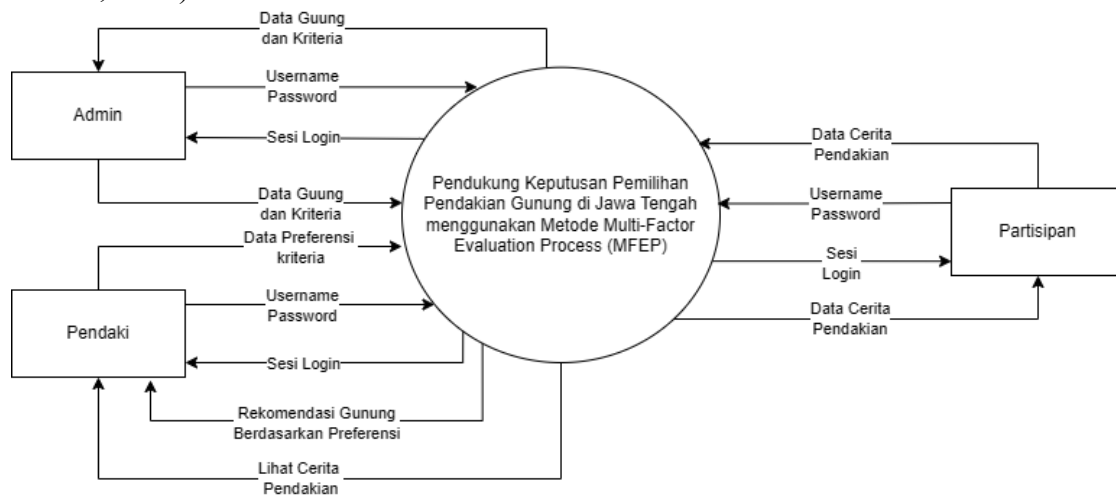
Model Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah langkah dalam pengembangan sistem untuk merancang struktur dan komponen yang sesuai dengan tujuan dan kebutuhan yang telah ditetapkan (Fairuzabadi et al., 2024). Dalam penelitian ini, perancangan sistem mengacu pada pembuatan desain Sistem Pendukung Keputusan (SPK), yang akan membantu pendaki

memilih gunung yang sesuai dengan preferensi dan kemampuan mereka, menggunakan metode *Multi-Factor Evaluation Process* (MFEP).

Diagram Konteks

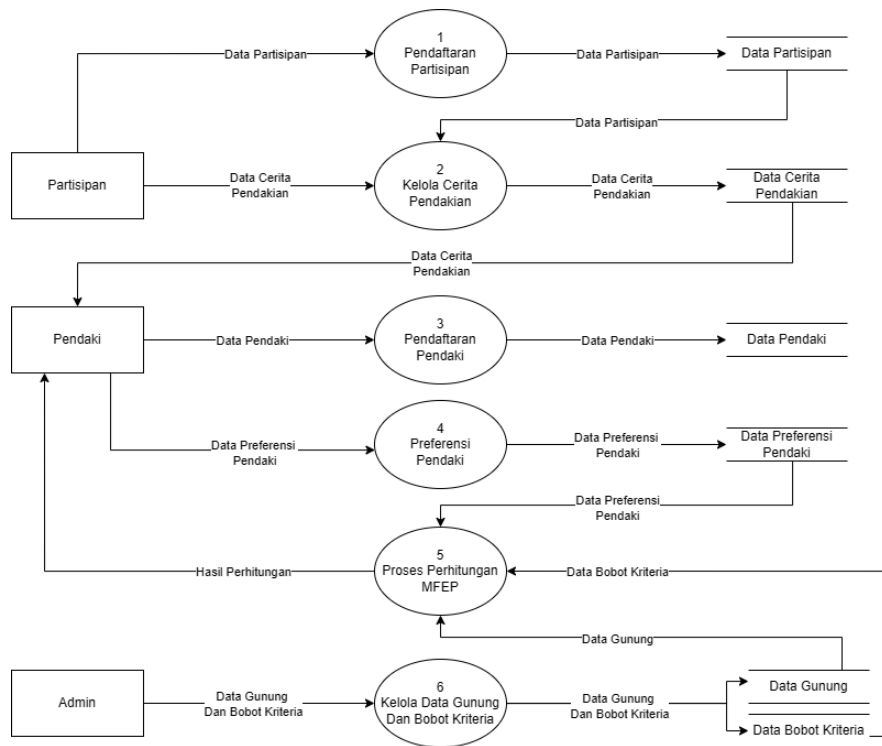
Diagram konteks adalah representasi grafis sederhana yang menunjukkan interaksi antara sebuah sistem dengan lingkungan sekitarnya, termasuk pengguna dan sistem eksternal lainnya (Fairuzabadi, Sari, et al., 2023). Diagram ini menampilkan sistem sebagai satu kesatuan (biasanya digambarkan dalam bentuk lingkaran atau persegi panjang) yang terhubung ke elemen-elemen eksternal melalui jalur data. Diagram ini sering digunakan pada tahap awal pengembangan sistem untuk memberikan gambaran kepada pemangku kepentingan tentang cakupan sistem serta aliran informasi yang terlibat (Greenhalgh & Manzano, 2022).



Gambar 2. Diagram Konteks

Data Flow Diagram Level 1

Data Flow Diagram (DFD) Level 1 adalah gambaran visual yang menunjukkan bagaimana data mengalir antara entitas eksternal dan proses-proses utama dalam sistem. Diagram ini lebih terperinci dibandingkan dengan DFD konteks, karena memecah proses utama menjadi sub-proses yang lebih kecil. Dengan cara ini, analisis aliran informasi dalam sistem dapat dilakukan dengan lebih mendalam dan terstruktur (Herlinda et al., 2021).



Gambar 3. Data Flow Diagram Level 1

HASIL PENELITIAN

Perhitungan MFEP

Adapun pembobotan kriterian pada metode *Multi-factor Evaluation Process*, sebagai berikut:

Tabel 1. Pembobotan Kriterian

Kriteria	Kode	Bobot	Bobot Desimal (FW)
Tingkat Kesulitan Jalur	C1	30%	0.30
Ketinggian Gunung	C2	20%	0.20
Keindahan Alam	C3	20%	0.20
Durasi Pendakian	C4	10%	0.10
Biaya Pendakian	C5	10%	0.10
Ketersediaan Sumber Mata Air	C6	10%	0.10
Total		100%	1.00

Setelah itu setiap gunung dievaluasi berdasarkan nilai kriteria dengan skala tertentu. Misalnya, untuk skala 0-5 atau nilai absolut seperti ketinggian (mdpl), durasi dan biaya (rupiah).

Tabel 2. Pemberian Nilai

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Gunung Rinjani	5	3726	5	12	500000	1
Gunung Slamet	4	3428	4	10	300000	1

Tabel 3. Normalisasi

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Gunung Rinjani	0.80	0.92	1.00	0.83	0.60	1.00
Gunung Slamet	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00	1.00

Rumus Perhitungan

$$\begin{aligned}
 WE = & (FW(C1) \times E(C1)) + (FW(C2) \times E(C2)) \\
 & + (FW(C3) \times E(C3)) + (FW(C4) \times E(C4)) \\
 & + (FW(C5) \times E(C5)) + (FW(C6) \times E(C6))
 \end{aligned} \tag{5}$$

Perhitungan Multi-Factor Evaluation Process (MFEP).

1. Gunung Rinjani

$$\begin{aligned}
 WE_{Rinjani} = & (0.30 \times 0.80) + (0.20 \times 0.92) + (0.20 \times 1.00) + (0.10 \times 0.83) \\
 & + (0.10 \times 0.60) + (0.10 \times 1.00) \\
 WE_{Rinjani} = & 0.24 + 0.184 + 0.20 + 0.083 + 0.06 + 0.10 = 0.867
 \end{aligned}$$

2. Gunung Slamet

$$\begin{aligned}
 WE_{Slamet} = & (0.30 \times 1.00) + (0.20 \times 1.00) + (0.20 \times 0.80) + (0.10 \times 1.00) \\
 & + (0.10 \times 1.00) + (0.10 \times 1.00) \\
 WE_{Slamet} = & 0.30 + 0.20 + 0.16 + 0.10 + 0.10 + 0.10 = 1.00
 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai Total WE, Gunung Slamet memiliki nilai evaluasi lebih tinggi (1.00) dibandingkan Gunung Rinjani (0.867). Oleh karena itu, Gunung Slamet lebih direkomendasikan bagi pendaki pemula atau menengah, sedangkan Gunung Rinjani lebih cocok untuk pendaki yang lebih berpengalaman.

TAMPILAN PROGRAM

Halaman Rekomendasi

Halaman ini digunakan untuk mencari rekomendasi gunung berdasarkan preferensi pengguna dalam bentuk persentase. Pengguna dapat mengisi bobot pada beberapa kriteria seperti tingkat kesulitan, ketinggian, keindahan, durasi pendakian, biaya, dan ketersediaan

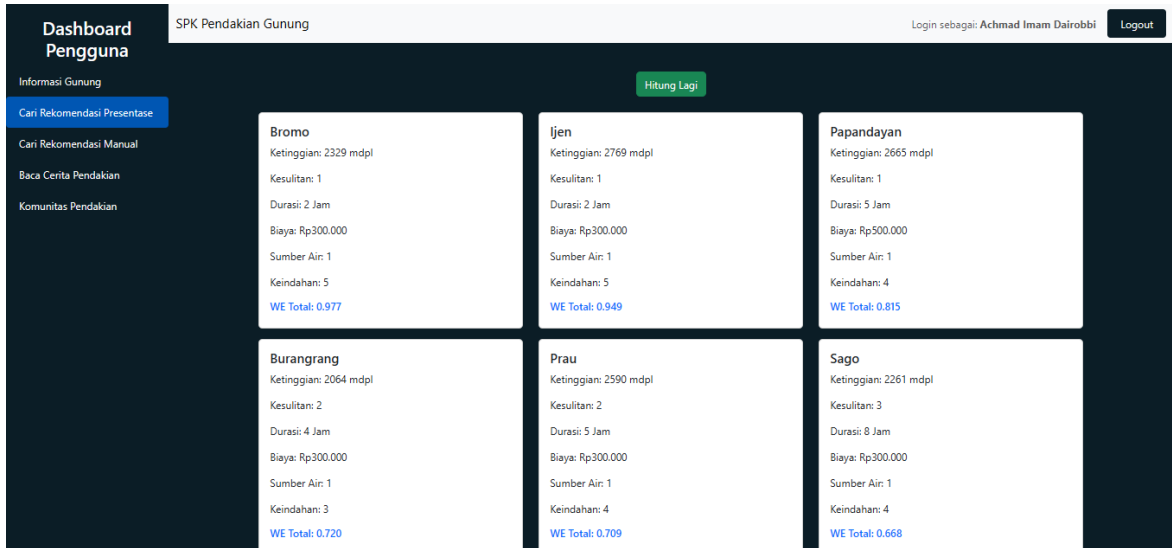
sumber air. Setelah data dimasukkan, sistem akan memproses dan menampilkan hasil rekomendasi gunung yang paling sesuai dengan preferensi tersebut. Halaman ini membantu pengguna, terutama pendaki pemula, dalam menentukan pilihan gunung secara lebih objektif dan terarah.

The screenshot displays the 'Cari Rekomendasi Gunung' interface. It features a dark sidebar on the left with navigation options. The main content area has a white background with a form titled 'Cari Rekomendasi Gunung'. The form contains six input fields, each with a label and a value: 'Tingkat Kesulitan (%)' with '30', 'Ketinggian (mdpl) (%)' with '20', 'Keindahan (%)' with '20', 'Durasi (Jam) (%)' with '10', 'Biaya (Rupiah) (%)' with '10', and 'Sumber Mata Air (%)' with '10'. A blue button labeled 'Cari Rekomendasi' is positioned below the last field. The top of the page shows the application name 'SPK Pendakian Gunung', the user's name 'Achmad Imam Dairobbi', and a 'Logout' button.

Gambar 4. Halaman Rekomendasi

Halaman Hasil Rekomendasi

Halaman ini menampilkan hasil rekomendasi gunung berdasarkan bobot preferensi yang telah dimasukkan pengguna sebelumnya, yaitu tingkat kesulitan 30%, ketinggian 20%, keindahan 20%, durasi 10%, biaya 10%, dan sumber air 10%. Sistem kemudian menghitung nilai akhir (WE Total) untuk masing-masing gunung menggunakan metode Multi-Factor Evaluation Process (MFEP). Nilai WE Total menunjukkan seberapa sesuai gunung tersebut dengan preferensi pengguna, semakin tinggi nilainya, semakin direkomendasikan. Pada hasil ini, Gunung Bromo mendapatkan skor tertinggi yaitu 0.977, diikuti oleh Gunung Ijen dengan skor 0.949, dan Gunung Papandayan dengan 0.815, sehingga ketiganya menjadi pilihan terbaik sesuai bobot yang dimasukkan



Gambar 5. Halaman Hasil Rekomendasi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pendakian Gunung, dapat disimpulkan sebagai berikut:

Sistem ini dirancang dan dikembangkan sebagai aplikasi berbasis web untuk membantu pendaki memilih gunung berdasarkan berbagai faktor penting, seperti tingkat kesulitan jalur, ketinggian gunung, durasi perjalanan, estimasi biaya, keindahan alam dan ketersediaan sumber air. Sistem ini dibangun menggunakan PHP untuk backend, MySQL sebagai database, serta Bootstrap untuk antarmuka yang responsif. Dengan adanya sistem ini, proses pemilihan gunung menjadi lebih terstruktur dan berbasis data, sehingga dapat memberikan rekomendasi yang lebih objektif dan sesuai dengan kebutuhan pendaki.

Metode Multi-Factor Evaluation Process (MFEP) diterapkan dalam sistem ini untuk menilai faktor-faktor yang relevan dalam pemilihan gunung dengan memberikan bobot pada setiap kriteria yang digunakan dalam proses perhitungan. Setiap faktor diberi bobot sesuai tingkat kepentingannya, kemudian sistem menghitung total skor dari setiap gunung berdasarkan nilai masing-masing faktor. Hasil perhitungan ini digunakan untuk menyusun daftar rekomendasi gunung, dengan gunung yang memiliki skor tertinggi sebagai pilihan utama.

DAFTAR PUSTAKA

Anggun Pratiwi, C. T. I., & Norhikmah, N. (2023). Sistem Pakar Rekomendasi Pendakian Gunung di Jawa Tengah menggunakan Algoritma Fuzzy Tsukamoto Berbasis Website. *Faktor Exacta*, 16(3). <https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v16i3.17685>

- Fairuzabadi, M., Hoeronis, I., Munawar, Z., Pasaribu, J. S., Sarji, I., Komalasari, R., Aini, N., Wijaya, S. F., Permana, A. A., Fianty, M. I., Zen Munawar, Sarji, J. S. P., Irmawati, Komalasari, R., Aini, N., Wijaya, S. F., Permana, A. A., & Fianty, M. I. (2023). *Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Get Press Indonesia.
- Fairuzabadi, M., Permana, A. A., Istiono, W., Pomalingo, S., Prasetyo, A. B., Kelen, Y. P. K., Pasaribu, J. S., Rahmelina, L., Firdian, F., Wijaya, A., & others. (2024). *Sistem Pendukung Keputusan: Konsep, Metode dan Implementasi*. Get Press Indonesia.
- Fairuzabadi, M., Sari, I. C., Rusmala, R., Sondakh, D. E., Markani, M., Resha, M., Hasiri, E. M., Arafah, M., Rotikan, R., A, A., Ramli, M., Fajrillah, Andryanto, A., & others. (2023). *Rekayasa Perangkat Lunak: Konsep, Model, dan Praktik Terbaik*. Yayasan Kita Menulis.
- Greenhalgh, J., & Manzano, A. (2022). Understanding ‘context’ in realist evaluation and synthesis. *International Journal of Social Research Methodology*, 25(5), 583–595. <https://doi.org/10.1080/13645579.2021.1918484>
- Hadikristanto, W., & Pranoto, G. T. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Pendakian Gunung Terbaik Di Jawa Tengah Menggunakan Metode Saw (Simple Additive Weighting). *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 8(2), 204–212. <https://doi.org/10.36341/rabit.v8i2.3557>
- Herlinda, H., Ramliyana, R., & Ambarsari, E. W. (2021). Pengejawantahan Pendekatan Storytelling dalam Pemahaman Membangun Diagram Alir Data. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 5(2), 223–232. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v5i2.4060>
- Huber, D., Freidl, J., Pichler, C., Bischof, M., Kiem, M., Weisböck-erdheim, R., Squarra, G., Nigris, V. De, Resnyak, S., Neberich, M., Bordin, S., Zechner, R., & Hartl, A. (2023). *Long-Term Effects of Mountain Hiking vs . Forest Therapy on Physical and Mental Health of Couples : A Randomized Controlled Trial*.
- Husni, Suzanti, I. O., Pramudita, Y. D., Putro, S. S., & Heryawan, L. (2020). Web Service for Search Engine Bahasa Indonesia (SEBI). *Journal of Physics: Conference Series*, 1569(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1569/2/022087>
- Ismail, I., & Mukhlis, A. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan Menggunakan Metode Multi Factor Evaluation Process (MFEP) di SMAN 5 Soppeng. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JISTI)*, 6(1), 9–19. <https://doi.org/10.57093/jisti.v6i1.143>
- Masida, D., & Fauzi, A. (2022). Pengaruh Potongan Harga, Daya Tarik Iklan Dan User Friendly Pada Aplikasi Dompot Digital Terhadap Pembelian Impulsif Konsumen

- Generasi Milenial. *Jurnal Ekonomi Dan Manajemen*, 1(3), 18–23. <https://doi.org/10.56127/jekma.v1i3.367>
- Purwanto, H., Prasetyo, A., & Suryadithya, R. (2021). Implementasi Metode Profile Matching Dan Multi Factor Evaluation Process (Mfep) Dalam Seleksi Pencari Kerja. *Jurnal Larik: Ladang Artikel Ilmu Komputer*, 1(2), 78–84. <https://doi.org/10.31294/larik.v1i2.454>
- Sapardi, Hadikristanto, W., & Kurniadi, N. T. (2023). Implementasi Pengembangan Aplikasi Sistem Manajemen Aset Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall Untuk Mengoptimalkan Penggunaan Aset Pada PT. Hutama Karya (Persero). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(4), 401–408. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i4.948>
- Thille, P. H., Rotteau, L., & Webster, F. (2021). More than words: Methods to elicit talk in interviews. *Family Practice*, 38(4), 545–547. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmab043>
- Usia, H., Kelamin, J., Sari, G. M., Anditjarina, D., Utary, D., & Anulus, A. (2023). *Pengetahuan , Aktivitas Fisik , Kejadian Acute Mountain Sickness , Pendaki Gunung*. <https://jurnal.healthsains.co.id/index.php/jhs/article/view/877/1118>