



Implementasi Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode SWARA-ARAS untuk Evaluasi Destinasi Wisata

Ketut Dita Ari Sutrisna, I Gusti Ayu Agung Diatri Indradewi, Gede Surya Mahendra
Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha
dita.ari@undiksha.ac.id, indradewi@undiksha.ac.id, gmahendra@undiksha.ac.id

Abstrak

Proses evaluasi destinasi wisata di Kabupaten Buleleng masih dilakukan secara manual sehingga rawan inefisiensi, bias subjektif, dan durasi penilaian yang panjang, yang pada akhirnya menghambat optimalisasi potensi daerah. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web untuk mengatasi kendala tersebut. Pendekatan hibrid digunakan dengan mengintegrasikan Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA) guna menetapkan bobot kriteria melalui penilaian pakar, serta Additive Ratio Assessment (ARAS) untuk melakukan perangkingan alternatif secara konsisten. Siklus pengembangan mengikuti metodologi Agile yang iteratif, memungkinkan umpan balik cepat dan penyesuaian berkelanjutan terhadap kebutuhan pemangku kepentingan. Implementasi mencakup modul manajemen kriteria dan alternatif, proses normalisasi, serta audit trail agar setiap keputusan dapat ditelusuri dan direplikasi. Keandalan sistem divalidasi melalui Blackbox Testing yang menunjukkan seluruh fungsionalitas berjalan sesuai skenario. Aspek penerimaan dievaluasi melalui User Acceptance Testing (UAT) oleh Dinas Pariwisata Kabupaten Buleleng, dengan skor rata-rata 97,7%, menegaskan sistem tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga relevan dan mudah digunakan. Integrasi SWARA-ARAS memperkuat objektivitas dan konsistensi penilaian, meminimalkan bias, dan mendorong transparansi. Secara keseluruhan, SPK ini menghadirkan alat bantu yang objektif, transparan, dan efisien untuk mendukung pengambilan keputusan strategis pada promosi serta pengembangan destinasi, sekaligus memperkuat akuntabilitas proses seleksi dan alokasi sumber daya pariwisata daerah. Temuan ini juga membuka peluang replikasi pada konteks pariwisata daerah lain di Indonesia..

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, SWARA, ARAS, Evaluasi Wisata, Kabupaten Buleleng

1. Latar Belakang

Kabupaten Buleleng, yang terletak di bagian utara Pulau Bali, memiliki potensi pariwisata yang sangat besar terdapat 86 destinasi wisata yang telah ditetapkan secara resmi melalui Peraturan Bupati Buleleng Nomor 51 Tahun 2017. Meskipun demikian, pengelolaan dan pengembangan destinasi-destinasi ini belum mencapai tingkat optimal. Salah satu tantangan utama adalah ketimpangan perkembangan pariwisata, di mana industri pariwisata Bali cenderung terkonsentrasi di wilayah selatan seperti Kabupaten Badung, Denpasar, dan Gianyar [1], [2]. Akibatnya, destinasi wisata di Buleleng mengalami kesulitan dalam bersaing, yang berdampak langsung pada pertumbuhan ekonomi lokal dan kualitas hidup masyarakat setempat.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah strategi berbasis teknologi. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menawarkan solusi yang relevan, karena SPK dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah yang tidak terstruktur dengan memanfaatkan data dan model-model perhitungan [3]–[5]. Dalam permasalahan kali ini, SPK dapat memberikan sebuah kerangka kerja yang sistematis dalam mengevaluasi destinasi wisata berdasarkan serangkaian kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya, sehingga menghasilkan rekomendasi yang objektif dan dapat dipertanggungjawabkan [6]. Penggunaan SPK dalam evaluasi destinasi wisata memungkinkan Dinas Pariwisata Kabupaten Buleleng untuk mendasarkan keputusan terkait kebijakan, pengembangan destinasi wisata dengan landasan yang rasional dan ilmiah.

Pemilihan metode dalam SPK menjadi faktor krusial dalam memastikan relevansi dan efektivitas system yang akan dikembangkan [7], [8]. Penelitian ini mengusulkan penggunaan metode hibrid yang mengkombinasikan Metode *Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis* (SWARA) dan Metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS). Pemilihan kombinasi ini didasarkan pada analisis mendalam terhadap kebutuhan dari Dinas Pariwisata Kabupaten Buleleng. Masalah utama yang dihadapi adalah bagaimana menerjemahkan pengetahuan dan preferensi subjektif para pakar dan pemangku kebijakan di dinas menjadi bobot kriteria kuantitatif, serta bagaimana merangking

destinasi secara transparan berdasarkan bobot tersebut. Metode SWARA dipilih karena kemampuannya yang unggul dalam menentukan bobot kriteria dengan melibatkan penilaian dari pakar secara terstruktur [9]. SWARA memungkinkan para pengambil keputusan untuk mengurutkan kriteria berdasarkan kepentingannya dan memberikan rasio perbandingan. Dengan demikian, SWARA secara efektif menjembatani pengetahuan kualitatif ahli dengan kebutuhan akan bobot kuantitatif yang objektif [10], [11].

Selanjutnya, metode ARAS dipilih untuk proses perangkingan karena logika yang digunakan sederhana dan transparan. ARAS bekerja dengan menghitung rasio tingkat utilitas setiap alternatif terhadap sebuah alternatif ideal, yang membuatnya mudah dipahami dan diimplementasikan secara komputasional.[12]–[14] Kombinasi SWARA-ARAS telah terbukti efektif dalam berbagai studi kasus untuk masalah perangkingan, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Ristono pada penelitian *A Hybrid method of SWARA and ARAS for ranking of supplier: A case study at PT. Adi Satria Abadi (PT.ASA)*, di mana model ini mampu menangkap kriteria objektif dan subjektif secara dinamis [15]. Pendekatan hibrid ini membentuk sebuah sistem yang ideal untuk Evaluasi Destinasi Wisata, yang melibatkan subjektivitas pengambil Keputusan (melalui SWARA) sambil menyediakan proses evaluasi yang objektif, transparan, dan dapat diulang (melalui ARAS). Ini merupakan sebuah metode yang menjawab secara langsung kebutuhan akan pengambilan keputusan strategis berbasis data. Penelitian ini menggunakan pengujian menggunakan *Black Box Testing* [16], [17], dan *User Acceptance Testing* [18].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memiliki dua tujuan utama. Pertama, membangun sebuah SPK berbasis website dengan mengimplementasikan metode hibrid SWARA-ARAS untuk mengukur kualitas dan mengevaluasi destinasi wisata di Kabupaten Buleleng secara objektif, berdasarkan riset lainnya mengenai penerapan website untuk pemerintahan [19], [20]. Kedua, mengetahui hasil pengujian fungsionalitas dan tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang telah dikembangkan, untuk memastikan bahwa solusi yang ditawarkan tidak hanya valid secara metodologis namun juga praktis dan bermanfaat bagi pengguna akhir.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research & Development (R&D)*, yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu [21] dalam hal ini sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dan menguji keefektifan system yang dikembangkan. Untuk pengembangan system ini, peneliti menerapkan metode *Agile Development*. Metode ini dipilih karena sifatnya yang iteratif dan fleksibel, memungkinkan adaptasi cepat terhadap perubahan kebutuhan yang mungkin muncul selama proses pengembangan[22]. Siklus pengembangan *Agile* dalam penelitian ini mencakup lima tahapan utama [23]: (1) Perencanaan (*Plan*), (2) Perancangan (*Design*), (3) Pengembangan (*Develop*), (4) Pengujian (*Test*), dan (5) Penerapan (*Deploy*).

2.1 Pengumpulan Data dan Penentuan Kriteria

Pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara secara mendalam dengan narasumber utama, yaitu Kepala Bidang Sumber Daya Pariwisata di Dinas Pariwisata Kabupaten Buleleng. Wawancara ini bertujuan untuk memahami secara detail alur kerja evaluasi yang sedang berjalan, mengidentifikasi kendala utama, serta memvalidasi kebutuhan fungsional sistem. Selain itu, data sekunder yang menjadi dasar model keputusan yaitu daftar alternatif dan kriteria diperoleh dari dokumen resmi pemerintah. Sebanyak 86 destinasi wisata yang menjadi alternatif diambil dari Lampiran Peraturan Bupati Buleleng No. 51 Tahun 2017. Seperti pada tabel 1. Berikut

Tabel 1. Daftar Destinasi Wisata

No	Nama Alternatif	Kategori
1	Bali Sport Canyoning	Wisata Alam Darat
2	Bukit Teletubis	Wisata Alam Darat
3	Hutan Raya Selat	Wisata Alam Darat
4	Rice Field Terrace Keheran	Wisata Alam Darat
5	Rice Field Terrace Umejero	Wisata Alam Darat
6	Taman Nasional Bali Barat	Wisata Alam Darat
7	Monkey Forest Wanagiri	Wisata Alam Darat
8	Air Terjun Aling-aling	Wisata Alam Air & Bahari
9	Air Terjun Banyumala	Wisata Alam Air & Bahari
10	Air Terjun Bengbengan	Wisata Alam Air & Bahari
11	Air Terjun Bertingkat	Wisata Alam Air & Bahari
12	Air Terjun Bukit Lalang	Wisata Alam Air & Bahari
13	Air Terjun Campuhan	Wisata Alam Air & Bahari
14	Air Terjun Carat	Wisata Alam Air & Bahari
15	Air Terjun Cinta	Wisata Alam Air & Bahari
16	Air Terjun Colek Pamor	Wisata Alam Air & Bahari
17	Air Terjun Fiji	Wisata Alam Air & Bahari
18	Air Terjun Gitgit	Wisata Alam Air & Bahari
19	Air Terjun Ikut Sampi	Wisata Alam Air & Bahari

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.3205>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

No	Nama Alternatif	Kategori
20	Air Terjun Jembong	Wisata Alam Air & Bahari
21	Air Terjun Kembar	Wisata Alam Air & Bahari
22	Air Terjun Kroya	Wisata Alam Air & Bahari
23	Air Terjun Melanting	Wisata Alam Air & Bahari
24	Air Terjun Pengumbahan	Wisata Alam Air & Bahari
25	Air Terjun Pucuk	Wisata Alam Air & Bahari
26	Air Terjun Sekumpul	Wisata Alam Air & Bahari
27	Air Terjun Singsing	Wisata Alam Air & Bahari
28	Air Terjun Tadah Hujan Campur Rasa	Wisata Alam Air & Bahari
29	Air Terjun Teja	Wisata Alam Air & Bahari
30	Air Terjun Yeh Mampeh Lemukih	Wisata Alam Air & Bahari
31	Air Terjun Yeh Mampeh Les	Wisata Alam Air & Bahari
32	Danau Buyan	Wisata Alam Air & Bahari
33	Danau Tamblingan	Wisata Alam Air & Bahari
34	Pantai Kerobokan	Wisata Alam Air & Bahari
35	Pantai Lovina	Wisata Alam Air & Bahari
36	Pantai Penimbangan	Wisata Alam Air & Bahari
37	Taman Laut Desa Les	Wisata Alam Air & Bahari
38	Taman Laut Pemuteran	Wisata Alam Air & Bahari
39	Taman Laut Pulau Menjangan	Wisata Alam Air & Bahari
40	Taman Segara Desa Penuktukan	Wisata Alam Air & Bahari
41	Bendungan Renon	Wisata Buatan Rekreasi
42	Air Panas Banjar	Wisata Buatan Rekreasi
43	Air Panas Banyuwedang	Wisata Buatan Rekreasi
44	Bali Park Dasong	Wisata Buatan Rekreasi
45	Bendungan Titab	Wisata Buatan Rekreasi
46	Grand Surya Water Park	Wisata Buatan Rekreasi
47	Kolam Renang Air Sanih	Wisata Buatan Rekreasi
48	Kolam Renang Silangjana	Wisata Buatan Rekreasi
49	Krisna Adventure	Wisata Buatan Rekreasi
50	Krisna Funtastic Land	Wisata Buatan Rekreasi
51	Krisna Water Sport	Wisata Buatan Rekreasi
52	Pemandian Manuksesa	Wisata Buatan Rekreasi
53	Pemandian Sungai Abasan	Wisata Buatan Rekreasi
54	Perkebunan Anggur Rakyat Dencarik	Wisata Buatan Rekreasi
55	Desa Tua Banyuseri	Wisata Budaya & Sejarah
56	Desa Tua Bulian	Wisata Budaya & Sejarah
57	Desa Tua Cempaga	Wisata Budaya & Sejarah
58	Desa Tua Julah	Wisata Budaya & Sejarah
59	Desa Tua Pedawa	Wisata Budaya & Sejarah
60	Desa Tua Sembiran	Wisata Budaya & Sejarah
61	Desa Tua Sidatapa	Wisata Budaya & Sejarah
62	Desa Tua Tigawasa	Wisata Budaya & Sejarah
63	Eks. Pelabuhan Buleleng	Wisata Budaya & Sejarah
64	Gedong Kertya	Wisata Budaya & Sejarah
65	Monumen Perang Jagaraga	Wisata Budaya & Sejarah
66	Monumen Tri Yuda Sakti	Wisata Budaya & Sejarah
67	Museum Buleleng	Wisata Budaya & Sejarah
68	Perang Gebeng	Wisata Budaya & Sejarah
69	Perang Pakpak	Wisata Budaya & Sejarah
70	Puri Buleleng	Wisata Budaya & Sejarah
71	Puri Kanginan	Wisata Budaya & Sejarah
72	Tugu Bhuana Kerta	Wisata Budaya & Sejarah
73	Tugu Singa Ambara Raja	Wisata Budaya & Sejarah
74	Situs Budha Kalibukbuk	Wisata Religi & Spiritual
75	Brahma Wihara Arama	Wisata Religi & Spiritual
76	Linggam Ciwa	Wisata Religi & Spiritual
77	Lingkungan Pura Beji	Wisata Religi & Spiritual
78	Lingkungan Pura Dalem Jagaraga	Wisata Religi & Spiritual
79	Lingkungan Pura Dalem Sangsit	Wisata Religi & Spiritual
80	Lingkungan Pura Jaya Prana	Wisata Religi & Spiritual
81	Lingkungan Pura Meduwe Karang	Wisata Religi & Spiritual
82	Lingkungan Pura Pulaki	Wisata Religi & Spiritual
83	Lingkungan Pura Puncak Sinunggal	Wisata Religi & Spiritual
84	Lingkungan Pura Taman Kelentingsari	Wisata Religi & Spiritual
85	Pura Bukit Kursi	Wisata Religi & Spiritual
86	Pura Ponjok Batu	Wisata Religi & Spiritual

Sumber: Lampiran Peraturan Bupati Buleleng No. 51 Tahun 2017

Tabel 1 menampilkan 86 Destinasi Wisata yang telah dibagi ke dalam 5 kategori atraksi yaitu (1) Wisata Alam Darat, (2) Wisata Alam Laut dan Bahari, (3) Wisata Buatan Rekrasi, (4) Wisata Budaya dan Sejarah, dan (5) Wisata Religi dan Spritual. Sementara itu, kriteria evaluasi didasarkan pada Petunjuk Teknis Standar Operasional dan Prosedur Penetapan, Pengelolaan Daya Tarik Wisata yang dikeluarkan oleh Dinas Pariwisata Kabupaten Buleleng pada Agustus 2023. Kriteria tersebut dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Daftar Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Atribut
C1	Kelembagaan Lokal	Benefit
C2	Amenitas	Benefit
C3	Aksesibilitas	Benefit
C4	Manajemen	Benefit
C5	Pemasaran	Benefit
C6	Prinsip Pariwisata Berkelanjutan	Benefit

Sumber: Petunjuk Teknis Standar Operasional dan Prosedur Penetapan, Pengelolaan Daya Tarik Wisata Bulan Agustus 2023

Tabel 2 menunjukkan keenam kriteria yang digunakan memiliki atribut benefit, karena nantinya akan dibagi kembali ke dalam sub kriteria yang akan bertemu dengan masing-masing alternatif untuk dilakukan penilaian. Sub kriteria dapat dilihat pada table 3 berikut

Kode	Nama Sub Kriteria	Satuan
C1-SC1	Pengelola DTW	Ya/Tidak
C1-SC2	Berbadan Hukum	Ya/Tidak
C1-SC3	Ijin Usaha	Ya/Tidak
C1-SC4	Struktur Organisasi	Ya/Tidak
C2-SC1	Tersedia tempat penjualan tiket yang memadai	Ya/Tidak
C2-SC2	Tersedianya jaringan internet di sekitar DTW (dalam 1 Desa)	Ya/Tidak
C2-SC3	Tersedianya penginapan/ <i>homestay</i> /villa/hotel dan lainnya di sekitar DTW (dalam 1 desa)	Ya/Tidak
C2-SC4	Tersedianya toilet di areal DTW	Ya/Tidak
C2-SC5	Tersedianya penjual makanan dan minuman	Ya/Tidak
C2-SC6	Tersedianya penjual souvenir/cinderamata yang bisa dijadikan kenangan oleh wisatawan	Ya/Tidak
C2-SC7	Tersedianya ruang ganti	Ya/Tidak
C2-SC8	Tersedianya tempat bilas	Ya/Tidak
C2-SC9	Tersedianya tempat penitipan barang/loker	Ya/Tidak
C2-SC10	Tersedianya tempat istirahat yang representatif	Ya/Tidak
C2-SC11	Tersedianya tempat sampah	Ya/Tidak
C2-SC12	Tersedia Anjungan Tunai Mandiri (ATM) di sekitar DTW (dalam 1 Desa)	Ya/Tidak
C2-SC13	Tersedianya <i>Money Changer</i> di sekitar DTW (dalam 1 Desa)	Ya/Tidak
C2-SC14	Tersedianya sarana transportasi lokal dalam areal DTW	Ya/Tidak
C3-SC1	Tersedianya jalan/akses yang memadai sampai pada tempat parkir	Ya/Tidak
C3-SC2	Tersedianya jalan/akses yang memadai dari tempat parkir sampai lokasi daya tarik utama dan sudah rabat beton	Ya/Tidak
C3-SC3	Tersedianya rambu penunjuk arah dari tempat parkir menuju lokasi daya tarik utama	Ya/Tidak
C3-SC4	Tersedianya tempat parkir yang memadai	Ya/Tidak
C4-SC1	Tersedianya data base/profil tentang DTW	Ya/Tidak
C4-SC2	Tersedianya APAR	Ya/Tidak
C4-SC3	Tersedianya Rambu Evakuasi	Ya/Tidak
C4-SC4	Tersedianya Lifejacket bagi wisata air	Ya/Tidak
C4-SC5	Tersedianya Life Guard bagi Wisata Air	Ya/Tidak
C4-SC6	Tersedianya P3K	Ya/Tidak
C4-SC7	Tersedianya CCTV	Ya/Tidak
C4-SC8	Tersedianya Pemandu Wisata Lokal	Ya/Tidak
C5-SC1	Tersedianya papan informasi (harga tiket, peta lokasi, gambar DTW) di DTW	Ya/Tidak
C5-SC2	Tersedianya brosur, leaflet atau lainnya yang memuat informasi tentang DTW	Ya/Tidak
C5-SC3	Memiliki situs atau media sosial lainnya yang dikelola secara mandiri oleh pengelola DTW	Ya/Tidak
C5-SC4	Terdapat data kunjungan wisatawan	Ya/Tidak
C6-SC1	DTW memiliki kebijakan dan sistem untuk melestarikan lingkungan dan alam	Ya/Tidak
C6-SC2	DTW menggunakan sarana dan prasarana yang ramah lingkungan	Ya/Tidak
C6-SC3	DTW memiliki sistem pengumpulan, pembuangan dan pengolahan limbah/sampah yang baik	Ya/Tidak

Sumber: Petunjuk Teknis Standar Operasional dan Prosedur Penetapan, Pengelolaan Daya Tarik Wisata Bulan Agustus 2023

Penggunaan data dan kriteria yang bersumber dari dokumen resmi ini memastikan bahwa model yang dibangun relevan dan sesuai dengan standar praktis yang berlaku di lapangan.

2.2 Model Pengambilan Keputusan Hibrid SWARA-ARAS

Model keputusan dalam sistem ini diimplementasikan melalui dua tahap utama yang saling terintegrasi: pembobotan kriteria menggunakan metode SWARA dan perangkingan alternatif menggunakan metode ARAS. Metode SWARA digunakan untuk menentukan bobot dari setiap kriteria evaluasi berdasarkan preferensi dari

pengambil keputusan (pakar). Proses ini mengubah penilaian subjektif menjadi nilai bobot kuantitatif yang objektif melalui langkah-langkah sistematis berikut[24]:

1. Pengurutan Kriteria: Pakar (dalam hal ini, perwakilan dari Dinas Pariwisata) mengurutkan kriteria dari yang paling penting hingga yang paling tidak penting.
2. Penentuan Rasio Kepentingan Relatif (S_j): Dimulai dari kriteria peringkat kedua, pakar menentukan nilai kepentingan relatifnya (S_j) dibandingkan dengan kriteria yang satu tingkat lebih penting darinya ($j-1$).
3. Menentukan koefisien K_j , menggunakan persamaan (1).

$$K_j = \begin{cases} 1, & j = 1 \\ S_j + 1, & j > 1 \end{cases} \quad (1)$$

4. Menentukan bobot awal q_j , menggunakan persamaan (2).

$$q_j = \begin{cases} 1, & j = 1 \\ \frac{q_{j-1}}{K_j}, & j > 1 \end{cases} \quad (2)$$

5. Menentukan bobot relatif kriteria, menggunakan persamaan (3).

$$W_j = \frac{q_j}{\sum_{k=1}^n q_k} \quad (3)$$

Hasil dari tahap ini adalah serangkaian bobot (W_j) untuk setiap kriteria, yang akan digunakan pada tahap perangkingan ARAS.

Setelah bobot kriteria diperoleh, metode ARAS digunakan untuk mengevaluasi dan merangking seluruh alternatif destinasi wisata. Metode ini bekerja dengan membandingkan performa setiap alternatif terhadap sebuah alternatif "ideal" yang optimal. Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut[14]:

1. Membentuk matriks pengambilan keputusan dengan persamaan (4)

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & \dots & x_{0j} & \dots & x_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}; i = \overline{0, m}; j = \overline{1, n} \quad (4)$$

2. Menentukan *performance rating* optimal bagi setiap kriteria dari matriks kriteria yang sudah dibuat. Apabila pengambil keputusan tidak mempunyai preferensi, *performance rating* optimal dapat dihitung dengan persamaan (5) atau (6).

$$x_{0j} = \max_i x_{ij} \quad (5)$$

$$x_{0j} = \min_i x_{ij} \quad (6)$$

3. Menormalisasikan nilai awal matriks keputusan. Normalisasi matriks dilakukan untuk memperkecil *range* data. Kriteria *benefit* yang memiliki nilai maksimum dianggap lebih baik dihitung menggunakan persamaan (7) sedangkan Kriteria *cost* dengan nilai minimum dianggap lebih baik, dinormalisasikan menggunakan persamaan (8).

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad (7)$$

$$x_{ij} = \frac{1}{x_{ij}}; \bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad (8)$$

4. Melakukan pembobotan matriks keputusan ternormalisasi dengan persamaan (9) lalu membentuk matriks normalisasi terbobot dengan persamaan (10)

$$\hat{x}_{ij} = \bar{x}_{ij} w_j; i = \overline{0, m} \quad (9)$$

$$\hat{X} = \begin{bmatrix} \hat{x}_{01} & \dots & \hat{x}_{0j} & \dots & \hat{x}_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{x}_{i1} & \dots & \hat{x}_{ij} & \dots & \hat{x}_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{x}_{m1} & \dots & \hat{x}_{mj} & \dots & \hat{x}_{mn} \end{bmatrix}; i = \overline{0, m}; j = \overline{1, n} \quad (10)$$

5. Melakukan perhitungan *overall performance index* setiap alternatif. *Overall performance index* diperoleh dari penjumlahan *performance index rating* keputusan yang sudah dibobotkan, dengan persamaan (11).

$$S_i = \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij} ; i = \overline{0, m} \quad (11)$$

6. Menghitung tingkat utilitas setiap alternatif K_i , dengan menggunakan persamaan (12) dimana S_0 merupakan *performance rating optimal*.

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} \quad (12)$$

Alternatif terpilih dapat ditentukan dan dilihat dari nilai K_i yang dimiliki. K_i yang memiliki nilai terbesar terpilih menjadi alternatif prioritas, yang dapat digunakan sebagai rekomendasi.

2.3 Perancangan Sistem dengan UML

Perancangan sistem dimodelkan secara visual menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk mendeskripsikan fungsionalitas, alur kerja, interaksi, dan struktur sistem secara komprehensif[25].

1. *Use Case Diagram*

Diagram ini menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem[26]. Terdapat dua aktor utama yang ada dalam sistem ini yaitu: Manajer (pengambil keputusan) dan Administrator (pengelola data). Manajer memiliki hak untuk mengelola bobot kriteria dan melihat hasil keputusan, sementara Administrator bertugas mengelola data destinasi (alternatif) dan melakukan *input* penilaian. Kedua aktor dapat melakukan *login* dan mengelola profil mereka.

2. *Activity Diagram*

Diagram ini memvisualisasikan alur kerja dari setiap aktivitas dalam sistem[27]. Beberapa alur kerja utama yang dimodelkan meliputi proses *Login*, di mana sistem memvalidasi kredensial pengguna; proses Pembobotan, di mana Manajer mengurutkan kriteria dan sistem menghitung bobot menggunakan SWARA; serta proses Penilaian Alternatif, di mana Administrator memberikan nilai pada setiap destinasi yang kemudian diolah oleh sistem menggunakan ARAS.

3. *Sequence Diagram*

Diagram ini menunjukkan urutan interaksi antar objek dalam sistem untuk sebuah skenario spesifik[28]. Sebagai contoh, pada sekuens *Login*, interaksi dimulai dari pengguna memasukkan data pada *View*, yang kemudian divalidasi oleh *Controller* terhadap data di *Model (database)* sebelum memberikan akses. Pada sekuens Penilaian Alternatif, interaksi melibatkan pengambilan data alternatif dan sub-kriteria, penyimpanan nilai, perhitungan ARAS, dan penyimpanan hasil kembali ke *database*.

4. *Class Diagram*:

Diagram ini mendeskripsikan struktur statis sistem, termasuk kelas-kelas yang akan dibangun, atributnya, serta relasi antar kelas[29]. Struktur sistem ini dirancang dengan 7 *model* untuk representasi data, 9 *controller* untuk menangani logika bisnis, dan 10 *view* untuk presentasi antarmuka pengguna.

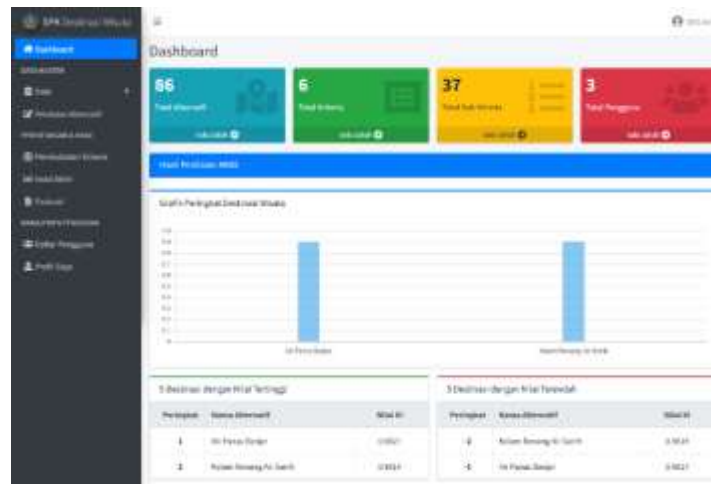
2.4 Pengujian Sistem

Untuk memastikan kualitas serta kesesuaian sistem, dilakukan dua jenis pengujian yang saling melengkapi yaitu *Blackbox Testing* dan *User Acceptance Testing* (UAT). *Blackbox Testing* bertujuan untuk memastikan sistem dibangun dengan benar sesuai kebutuhan, yang berfokus pada pengujian fungsionalitas tanpa memperhatikan struktur kode internalnya[16]. Dalam pengujian ini, pengembang sistem menjalankan serangkaian skenario yang dirancang untuk mencakup seluruh alur kerja utama sistem, meliputi proses *login* dengan berbagai kondisi, operasi *Create, Read, Update, Delete* (CRUD) pada data master, proses perhitungan SWARA dan ARAS, hingga fungsionalitas pencetakan laporan, dengan tujuan menemukan kesalahan fungsional dan memastikan *output* konsisten dengan *input* yang diberikan. Pengujian kedua yaitu *User Acceptance Testing*, berfungsi untuk memastikan apakah sistem yang telah dibangun sudah memenuhi kebutuhan pengguna akhir[30]. Di mana dalam pengujian ini pengguna berinteraksi langsung dengan sistem dan memberikan umpan balik melalui kuesioner terstruktur menggunakan skala *Likert* untuk mengukur persepsi terhadap empat aspek utama: Fungsi-fungsi Utama, Kecepatan Website, Tampilan dan Kemudahan Penggunaan, serta Manfaat dan Kegunaan Website[31]. Pendekatan pengujian ganda ini memberikan validasi menyeluruh yang mencakup aspek teknis fungsional dan aspek kegunaan praktis dari sudut pandang pengguna.

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Hasil Implementasi Sistem

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis website berfungsi dengan baik. Sistem ini dirancang dengan arsitektur yang mengakomodasi dua peran pengguna yang memiliki hak akses berbeda yaitu Administrator dan Manajer (User). Perbedaan ini dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2 berikut ini.



Gambar 1. Implementasi Tampilan Dashboard Admin



Gambar 2. Implementasi Tampilan Dashboard Manajer

Gambar 1 menunjukkan hasil implementasi dari Dashboard untuk role Admin dan dan Gambar 2 menunjukkan hasil imlementasi dari Dashboard untuk Role Manajer, tampilan dashboard ini memiliki fitur yang hampir sama, namun pada role Admin terdapat bagian untuk melakukan pengelolaan pengguna.



Gambar 3. Implementasi Halaman Kelola Destinasi Wisata

Gambar 3 menunjukkan Admin memiliki wewenang penuh atas pengelolaan data master, termasuk menambah, mengubah, dan menghapus data destinasi wisata serta data pengguna pada halaman Daftar Pengguna

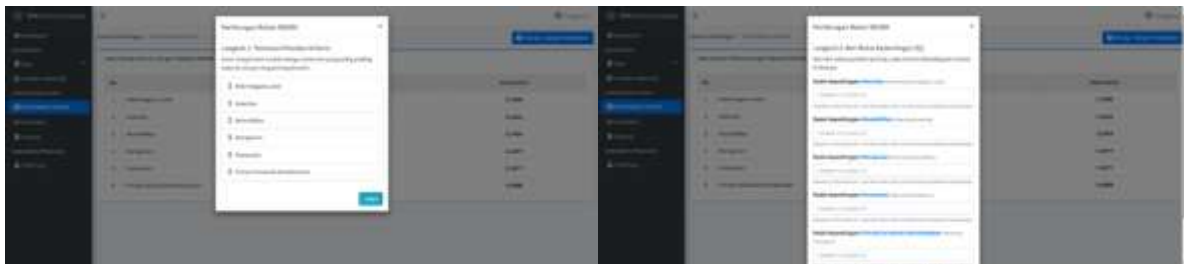
Admin juga bertanggung jawab untuk melakukan input penilaian setiap destinasi berdasarkan sub-kriteria yang ada seperti pada gambar 4 berikut ini



Gambar 4. Implementasi Halaman Penilaian Destinasi Wisata

Gambar 4 menunjukkan halaman penilaian destinasi wisata terhadap sub kriteria yang ada, dengan memilih nilai Iya atau Tidak pada sub kriteria. Sub kriteria yang mendapatkan nilai Iya, akan bernilai 1, dan 0 untuk yang Tidak, yang kemudian keseluruhan nilai tersebut akan dijumlahkan, dan akan menjadi nilai yang akan masuk ke dalam perhitungan ARAS.

Di sisi lain, peran Manajer, yang ditujukan bagi para pengambil keputusan di Dinas Pariwisata, memiliki hak akses untuk mengelola bobot kriteria melalui antarmuka perhitungan SWARA, melihat hasil akhir perankingan, dan mengakses laporan evaluasi.



Gambar 5. Implementasi Halaman Perhitungan SWARA

Gambar 5 menunjukkan proses perhitungan Bobot SWARA yang dapat dilakukan oleh Manajer, dimana proses diawali dengan menentukan urutan prioritas kriteria, lalu dilanjutkan dengan pemberian Rasio Kepentingan (Sj), dan dilanjutkan oleh perhitungan yang dilakukan oleh sistem.

Secara fungsional, sistem yang dikembangkan mampu menjalankan seluruh alur kerja yang telah dirancang. Pengguna dapat dengan mudah mengelola data destinasi, kriteria, dan sub-kriteria melalui antarmuka yang intuitif. Proses penilaian difasilitasi melalui formulir berbasis *checkboxlist* (Iya/Tidak) untuk setiap sub-kriteria pada masing-masing destinasi. Inti dari sistem ini, yaitu bagian perhitungan, berhasil mengimplementasikan logika metode SWARA untuk pembobotan dan ARAS untuk perankingan. Hasil perhitungan disajikan secara komprehensif kepada pengguna melalui visualisasi data berupa grafik batang untuk peringkat teratas dan tabel terperinci untuk keseluruhan hasil. Selain itu, sistem juga menyediakan fitur evaluasi yang menampilkan sub-kriteria yang belum terpenuhi untuk setiap destinasi, serta fitur untuk mengekspor seluruh laporan hasil ke dalam format PDF untuk keperluan dokumentasi.

3.2 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian fungsional yang dilakukan melalui metode *Blackbox Testing* menunjukkan hasil yang sangat positif. Seluruh skenario pengujian yang mencakup 13 *use case* berhasil dijalankan dan sesuai dengan apa yang diharapkan seperti pada table berikut

Tabel 3. Hasil Pengujian *Blackbox Testing*

No.	Use Case	Hasil Pengujian
1.	Login (Admin)	Sesuai Harapan
2.	Melihat Data Kriteria	Sesuai Harapan
3.	Melihat Data Sub Kriteria	Sesuai Harapan
4.	Mengelola Data Alternatif	Sesuai Harapan
5.	Melakukan Penilaian Alternatif	Sesuai Harapan
6.	Melakukan Perhitungan ARAS	Sesuai Harapan
7.	Melihat Hasil Keputusan	Sesuai Harapan
8.	Mencetak Hasil Keputusan	Sesuai Harapan
9.	Kelola Profil	Sesuai Harapan
10.	Login (Manajer)	Sesuai Harapan
11.	Mengelola Data Sub Kriteria (EDIT)	Sesuai Harapan
12.	Menghitung Bobot Kriteria	Sesuai Harapan
13.	Integrasi Peran Manajer & Admin	Sesuai Harapan

Sumber: Hasil data olahan peneliti, 2025

Tabel 3 menunjukkan Setiap fungsi, tombol, dan alur navigasi dalam sistem sudah teruji dan berjalan dengan benar tanpa ditemukan adanya *bug* atau eror fungsional. Hasil pengujian yang konsisten dengan status "Sesuai Harapan" untuk semua skenario menunjukkan bahwa sistem telah dibangun dengan benar secara teknis dan memenuhi semua persyaratan fungsional yang telah ditetapkan pada tahap perancangan.

Selanjutnya hasil pengujian *User Acceptance Test* (UAT) menjadi bukti kuantitatif utama dari keberhasilan sistem ini dari perspektif pengguna akhir. Pengujian yang melibatkan lima responden dari Dinas Pariwisata Kabupaten Buleleng menghasilkan skor penerimaan dengan rata-rata keseluruhan yang sangat tinggi, yaitu 97,7%. Angka ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya diterima, tetapi juga dinilai sangat memuaskan dan bermanfaat oleh para calon penggunanya. Rincian hasil UAT per kategori disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Pengujian User Acceptance Test (UAT)

Kategori Penilaian	Persentase Skor Penerimaan
Fungsi-fungsi Utama	96,5%
Kecepatan Website	98,6%
Tampilan dan Kemudahan Penggunaan	97,6%
Manfaat dan Kegunaan Website	98%
Rata-Rata Skor Penerimaan Keseluruhan	97,7%

Sumber: Hasil data olahan peneliti, 2025

Berdasarkan tabel 4, Skor yang tinggi di semua kategori menyatakan keberhasilan sistem secara menyeluruh. Kategori Fungsi-fungsi Utama (96,5%) memvalidasi bahwa fitur-fitur inti seperti *input* data, perhitungan, dan pelaporan bekerja sesuai kebutuhan pengguna. Kategori Kecepatan Website (98,6%) menunjukkan bahwa performa sistem responsif dan tidak menghambat alur kerja pengguna. Kategori Tampilan dan Kemudahan Penggunaan (97,6%) mengkonfirmasi bahwa desain antarmuka pengguna (UI/UX) berhasil dibuat intuitif dan mudah dipahami. Dan yang terpenting, skor tinggi pada kategori Manfaat dan Kegunaan Website (98%) secara langsung menjawab tujuan penelitian, yaitu menyediakan alat yang benar-benar berguna dan memberikan nilai tambah bagi proses kerja di Dinas Pariwisata.

3.3 Diskusi

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem berhasil memenuhi kebutuhan Dinas Pariwisata Kabupaten Buleleng. Skor rata-rata pada UAT sebesar 97,7% membuktikan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dalam praktik. Sistem ini mengubah proses evaluasi destinasi wisata dari metode manual yang memakan waktu dan subjektif menjadi proses yang terstruktur, cepat, dan objektif.

Kontribusi utama sistem ini adalah membantu pengambilan keputusan berbasis data. Pertama, hasil perbandingan dari metode ARAS menunjukkan destinasi mana yang sebaiknya menerima promosi lebih intensif, karena telah memenuhi kriteria kualitas. Kedua, sistem juga mengidentifikasi destinasi yang perlu perbaikan dan menjelaskan sub-kriteria mana yang masih kurang, sehingga dinas dapat merancang program pengembangan yang tepat sasaran.

Dengan demikian, sistem mendukung dua fungsi penting dalam manajemen pariwisata: promosi destinasi unggulan dan pembinaan destinasi yang berkembang.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian secara menyeluruh, penelitian ini berhasil merancang, dan mengimplementasikan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis website yang efektif dalam mengevaluasi destinasi wisata di Kabupaten Buleleng. Integrasi metode hibrid SWARA untuk pembobotan kriteria dan ARAS untuk perangkingan alternatif terbukti mampu menyediakan sebuah alur kerja yang sistematis dan objektif. Hasil pengujian menunjukkan kinerja sistem yang sangat memuaskan. Pengujian *Blackbox* memvalidasi bahwa seluruh fungsionalitas sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan rancangan. Selain itu, pengujian *User Acceptance Test* (UAT) menghasilkan skor rata-rata sebesar 97,7%, yang menunjukkan bahwa sistem ini tidak hanya berhasil secara fungsional dan teknis, tetapi juga sangat diterima, bermanfaat, dan mudah digunakan oleh pengguna akhir di Dinas Pariwisata Kabupaten Buleleng. Secara praktis, sistem ini memberikan solusi nyata terhadap masalah inefisiensi dan subjektivitas dalam proses evaluasi pariwisata. Sistem ini berfungsi sebagai alat bantu strategis yang memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data, baik untuk keperluan promosi destinasi unggulan maupun untuk identifikasi area pengembangan bagi destinasi yang masih memerlukan perbaikan. Untuk pengembangan di masa depan, disarankan untuk menambahkan beberapa fungsionalitas guna meningkatkan validitas dan partisipasi. Pertama, penambahan fitur unggah bukti dukung (misalnya, foto fasilitas atau dokumen legalitas) dapat meningkatkan objektivitas data penilaian. Kedua, pengembangan fitur *self-assessment* yang memungkinkan pengelola destinasi untuk mengisi data secara mandiri, yang kemudian diverifikasi oleh dinas, dapat meningkatkan akurasi data dan rasa kepemilikan dari para pemangku kepentingan.

Referensi

- [1] I. G. B. Rai Utama, "Strategi Menuju Pariwisata Bali yang Berkualitas," *J. Kaji. Bali*, vol. 3, no. 2, pp. 69–90, Oct. 2023.
- [2] I. W. Suwendra, I. N. Sujana, and M. R. Irwansyah, "Acceleration Strategy of Bali's Tourism Sector Amid COVID-19 Pandemic," in *Proceedings of the 5th International Conference on Tourism, Economics, Accounting, Management and Social Science (TEAMS 2020)*, vol. 158, pp. 169–176.
- [3] G. S. Mahendra, *Sistem Pendukung Keputusan : Metode Fundamental & Perkembangannya*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024.
- [4] G. S. Mahendra, T. Santhi, K. D. A. Sutrisna, P. P. Cahayani, I. G. Hendrayana, and P. G. S. C. Nugraha, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Merekomendasikan Wisata di Kabupaten Klungkung Menggunakan Metode MOORA," *RIGGS J. Artif. Intell. Digit. Bus.*, vol. 4, no. 1, pp. 567–575, Apr. 2025.
- [5] F. Amsyari, K. H. Aryasta, I. G. N. A. Pernata, G. S. Mahendra, and I. G. Hendrayana, "Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Wisata Favorit di Kabupaten Buleleng Menggunakan Metode MOORA," *Komputa J. Ilm. Komput. Dan Inform.*, vol. 13, no. 2, pp. 51–59, Nov. 2024.
- [6] I. A. U. Dewi and G. S. Mahendra, "Implementasi Python untuk SPK Optimalisasi Pengelolaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu Menggunakan FUCOM-CoCoSo," *Teknomatika*, vol. 14, no. 02, pp. 1–14, Sept. 2024.
- [7] G. S. Mahendra, *Metode Pembobotan Dalam Sistem Pendukung Keputusan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2025.
- [8] N. N. A. P. Siwa, I. M. Putrama, and G. S. Santyadiputra, "Development of car rental system based on geographic information system and decision support system with AHP (Analytical Hierarchy Process) and SAW (Simple Additive Weighting) method," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1516, no. 1, p. 012013, Apr. 2020.
- [9] E. E. Nebati, E. N. Vatansever, and G. Makas, "SWARA, ARAS ve WASPAS Yöntemleri ile Yeni Şube Yeri Seçimi: Bir Kargo Firması Örneği," *Fırat Üniversitesi Mühendis. Bilim. Derg.*, vol. 35, no. 1, pp. 217–237, Mar. 2023.
- [10] Halimah, D. Kartini, F. Abadi, I. Budiman, and M. Muliadi, "Uji Sensitivitas Metode Aras Dengan Pendekatan Metode Pembobotan Kriteria Sahnnon Entropy Dan Swara Pada Penyeleksian Calon Karyawan," *J. ELTIKOM*, vol. 4, no. 2, pp. 96–104, Oct. 2020.
- [11] V. Kumar, K. Kalita, P. Chatterjee, E. K. Zavadskas, and S. Chakraborty, "A SWARA-CoCoSo-Based Approach for Spray Painting Robot Selection," *Inform. Neth.*, vol. 33, no. 1, pp. 35–54, 2022.
- [12] E. K. Zavadskas and Z. Turskis, "A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making," *Technol. Econ. Dev. Econ.*, vol. 16, no. 2, pp. 159–172, 2010.
- [13] S. Sintaro, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Barista Terbaik Menggunakan Rank Sum dan Additive Ratio Assessment (ARAS)," *J. Ilm. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 39–49, July 2023.
- [14] G. S. Mahendra and I. G. Hendrayana, "Consequences of Misclassification in Data Categorization for Tourism Attraction Recommendation DSS Using ARAS," *TIERS Inf. Technol. J.*, vol. 5, no. 1, pp. 52–64, June 2024.
- [15] A. Ristono, T. Wahyuningsih, and G. M. Putro, "A Hybrid method of SWARA and ARAS for ranking of supplier: A case study at PT. Adi Satria Abadi (PT.ASA)," *OPSI*, vol. 17, no. 1, p. 1, June 2024.
- [16] G. S. Mahendra and I. K. A. Asmarajaya, "Evaluation Using Black Box Testing and System Usability Scale in the Kidung Sekar Madya Application," *Sinkron*, vol. 7, no. 4, pp. 2292–2302, Oct. 2022.
- [17] A. A. I. Paramitha, G. R. Dantes, and G. Indrawan, "The Evaluation of Web Based Academic Progress Information System Using Heuristic Evaluation and User Experience Questionnaire (UEQ)," in *2018 Third International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, 2018, pp. 1–6.
- [18] I. M. A. O. Gunawan, G. Indrawan, and Sariyasa, "User experience evaluation of academic progress information systems using retrospective think aloud and user experience questionnaire," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1810, no. 1, p. 012015, Mar. 2021.
- [19] L. J. E. Dewi, I. N. S. W. Wijaya, and K. A. Seputra, "Web-based Buleleng regency agriculture product information system development," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1810, no. 1, p. 012029, Mar. 2021.

- [20] G. Indrawan, I. G. A. Gunadi, and I. M. S. Sandhiyasa, "REST API and Real-Time Notification of SIsKA-NG Mobile for the Academic Progress Information System," in *Information and Communication Technology for Competitive Strategies (ICTCS 2020)*, Singapore, 2022, pp. 193–201.
- [21] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- [22] C. L. Umbara, S. Esabella, E. S. Susanto, and F. Idifitriani, "Aplikasi Monitoring Dan Evaluasi Pada Taman Kanak-Kanak Binaan Dharma Wanita Persatuan Kabupaten Sumbawa Dengan Metode Agile," *J. Gemilang Inform. GIT*, vol. 2, no. 1, pp. 48–54, 2024.
- [23] Hendra, Y. Wahyuningsih, and F. Mahendrasusila, "Rancang Bangun Sistem Proses Transaksi Perusahaan Berbasis Website Dengan Metode Agile Development," *J. PROSISKO*, vol. 11, 2024.
- [24] T. Wahyuningsih, A. Ristono, and A. Muhsin, *Integrasi SWARA dan ARAS Untuk Pemilihan Pemasok*. Yogyakarta: LPPM UPN "VETERAN" YOGYAKARTA, 2022.
- [25] L. P. Sumirat, D. Cahyono, Y. Kristyawan, and S. Kacung, *Dasar-dasar Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 1. Malang: Madza Media, 2023.
- [26] I. G. A. A. D. Indradewi and I. G. P. Wibawa, "Analisis dan Desain Sistem Informasi Pengajuan dan Monitoring Keuangan Kelurahan Berorientasi Obyek pada Kecamatan Denpasar Selatan," *J. Krisnadana*, vol. 1, no. 1, 2021.
- [27] E. Triandini and I. G. Suardika, *Step by Step Desain Proyek Menggunakan UML*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET, 2012.
- [28] J. Teguh Santoso and Migunani, *Desain & Analisa Sistem Berorientasi Obyek dengan UML*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik bekerja sama dengan Universitas Sains & Teknologi (STEKOM), 2021.
- [29] F. Indrayani, Yunita, D. A. Muthia, A. Sumiandari, and Sriyadi, *Analisa Perancangan Sistem Informasi*. 2019.
- [30] Aliyah Aliyah, Nahrin Hartono, and Asrul Azhari Muin, "Penggunaan User Acceptance Testing (UAT) Pada Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Dan Inventaris Barang," *Switch J. Sains Dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 84–100, Dec. 2024.
- [31] A. D. Wahyudi, Sumanto, Setianwansyah, and A. Yudhistira, "Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Hotel Bintang Tiga Menggunakan Kombinasi Entropy dan Combine Compromise Solution," *Bull. Artif. Intell.*, vol. 3, no. 1, pp. 16–25, 2024.