

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN CUSTOMER TERLOYAL DENGAN AHP DAN SMART

Ahmad Maulana Zahid Ibadillah, Nur Wakhidah

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Universitas Semarang, Jalan Soekarno-Hatta Tlogosari Semarang, Indonesia
Ibadmaulana03@gmail.com

ABSTRAK

Perusahaan Jendela Visual merupakan usaha yang bergerak di bidang jasa dokumentasi dan produksi konten visual, yang menyadari pentingnya mempertahankan loyalitas pelanggan sebagai strategi bisnis jangka panjang. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan (SPK) yang dapat membantu perusahaan dalam menentukan customer terloyal secara objektif dan terukur. Metode yang digunakan adalah kombinasi antara *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART). Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot masing-masing kriteria, yaitu Frekuensi Transaksi, Total Nominal Transaksi, Respon terhadap Promosi, dan Lama Menjadi Pelanggan. Hasil perhitungan AHP menunjukkan bahwa Frekuensi Transaksi memiliki bobot tertinggi sebesar 0,459, diikuti Total Nominal Transaksi (0,226), Lama Menjadi Pelanggan (0,144), dan Respon terhadap Promosi (0,171). Selanjutnya, metode SMART digunakan untuk menghitung nilai utilitas dan melakukan perangkingan terhadap 15 alternatif pelanggan berdasarkan data aktual. Hasil akhir menunjukkan bahwa pelanggan C2 memiliki skor tertinggi (0,904) dan ditetapkan sebagai customer paling loyal. Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi metode AHP dan SMART efektif dalam menghasilkan sistem pendukung keputusan yang akurat, objektif, dan dapat membantu perusahaan dalam merancang strategi retensi pelanggan yang lebih tepat sasaran.

Kata kunci : Sistem Pendukung Keputusan, AHP, SMART, Loyalitas Pelanggan, Jendela Visual

1. PENDAHULUAN

Perusahaan Jendela Visual merupakan penyedia jasa dokumentasi dan produksi konten visual, meliputi fotografi, videografi, dan pengeditan. Berdiri pada tahun 2021 di Tegowanu Wetan, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah, perusahaan ini telah mengalami perkembangan signifikan dalam menjangkau berbagai segmen pelanggan. Salah satu strategi yang diterapkan untuk mempertahankan loyalitas pelanggan adalah memberikan penghargaan kepada pelanggan yang secara konsisten menggunakan jasa perusahaan.

Permasalahan yang dihadapi perusahaan saat ini adalah kesulitan dalam melakukan identifikasi pelanggan terloyal secara tepat dan sistematis. Penilaian manual berpotensi menimbulkan bias, membutuhkan waktu yang lama, dan tidak menjamin konsistensi hasil dari waktu ke waktu. Oleh sebab itu, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu proses pengambilan keputusan secara lebih efektif dan efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan dalam menentukan pelanggan terloyal di Perusahaan Jendela Visual dengan mengombinasikan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART). AHP digunakan untuk menentukan bobot prioritas setiap kriteria melalui perbandingan berpasangan secara hierarkis serta memeriksa konsistensi pembobotan, sedangkan SMART digunakan untuk menghitung skor akhir setiap alternatif berdasarkan bobot kriteria dan nilai utilitasnya.

Rencana penyelesaian masalah pada penelitian ini meliputi perancangan dan implementasi sistem yang mengintegrasikan metode AHP dan SMART, dengan kriteria penilaian yang telah ditentukan, yaitu frekuensi transaksi, total nominal transaksi, respon terhadap promosi, dan lama menjadi pelanggan. Pemilihan kedua metode ini didasarkan pada keberhasilan penerapannya di berbagai penelitian terdahulu, seperti pada penelitian [1] yang menggunakan SMART untuk menentukan penerima BLT Dana Desa secara objektif, mempercepat proses seleksi dan meminimalkan konflik. [2] menerapkan AHP dalam seleksi keluarga penerima bantuan sosial dan memperoleh hasil konsisten berdasarkan kriteria ekonomi dan social.

Sementara itu, [3] menggabungkan AHP dan SMART untuk menentukan wilayah promosi Universitas Muhammadiyah Pontianak secara sistematis dan konsisten. [4] pun menunjukkan bahwa kombinasi AHP dan SMART efektif dalam proses pemilihan guru terbaik di SDN 175802 Lumban Gaol.

Berdasarkan efektivitas metode SMART dan AHP yang telah dibuktikan pada penelitian-penelitian terdahulu, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pendukung keputusan pemilihan *Customer* terloyal pada Perusahaan Jendela Visual menggunakan metode AHP dan SMART. Diharapkan sistem ini mampu memberikan hasil yang lebih objektif, efisien, dan mendukung strategi retensi pelanggan secara berkelanjutan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Tedahulu

Penelitian [1] menghasilkan Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa (BLT-Dana Desa) menggunakan Metode SMART Berbasis Website. Metode SMART pada sistem ini telah mampu mengatasi permasalahan tersebut berdasarkan respon dari responden (Kepala Desa, Admin Desa dan Ketua RT) sebesar 65,69% menyatakan bahwa aplikasi tersebut sudah sesuai dan sangat membantu perangkat desa dalam pemilihan penerima program Bantuan Langsung Tunai Dana Desa Gadag.

Penelitian yang dilakukan [2] menghasilkan sistem pendukung keputusan pemberian bantuan kepada keluarga tidak mampu menggunakan metode ahp berdasarkan kriteria sehingga didapat hasil perangkingan yang berhak menerima bantuan dengan indeks random konsistensi (RI) yaitu $CR = C1/R1$ $CR = 0.09975/1.24 = 0.0891$, syarat untuk konsistensi $CR < 0.1$ maka nilai CR yang di dapat dari perbandingan diatas sudah konsisten.

Penelitian yang dilakukan [5] menghasilkan Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Penerima Bantuan Koperasi Menggunakan Metode SMART yang menggunakan 10 alternatif dan 4 kriteria yaitu Jumlah Pinjaman dengan bobot 40%, Lama Pinjaman dengan bobot 25%, Penghasilan Perbulan dengan bobot 15% dan Tujuan Peminjaman dengan bobot 20%. Pada penelitian ini menghasilkan alternatif A1 sebagai alternatif tertinggi dengan nilai 0.87 dan dengan keputusan Layak.

Penelitian yang pernah dilakukan [3] menghasilkan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Wilayah Promosi Menggunakan Metode AHP-SMART Pada Universitas Muhammadiyah Pontianak dengan perhitungan AHP menunjukkan consistensi ratio = 0,05. Dengan nilai CR di bawah 0,1 maka hasil perhitungan bobot menggunakan AHP dapat disetujui secara konsisten. Hasil perhitungan SMART menunjukkan nilai 92,96 untuk kota Pontianak sebagai prioritas utama.

Penelitian yang pernah dilakukan [4] menghasilkan kombinasi metode AHP dan SMART pada aplikasi SPK mampu memberikan rekomendasi pada Kepala Sekolah dalam proses pemilihan guru terbaik pada SDN 175802 Lumban Gaol. Adapun kesimpulan penelitian ini adalah dengan adanya sistem pendukung keputusan pemilihan guru terbaik dapat memudahkan dan mempercepat pihak pengambil keputusan dalam pemilihan guru terbaik secara transparan dan objektif. Dari 10 data sampel yang ada maka diperoleh peringkat pertama jatuh kepada Emi Tampubolon, S.Pd dengan nilai tertinggi 0,82081 atau setara dengan 82%.

2.2. AHP

Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan metode pengambilan keputusan multikriteria yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1980.

Teknik ini memfasilitasi pengambilan keputusan secara terstruktur dengan membandingkan elemen secara berpasangan berdasarkan pertimbangan subjektif dan objektif [6]. Dalam penelitian ini, tahapan penggunaan AHP meliputi: [7]:

- Penilaian Kriteria Berpasangan: Setiap kriteria dibandingkan dua per dua untuk menentukan tingkat kepentingannya. Skala penilaian yang digunakan mengikuti skala intensitas AHP yang ditunjukkan dalam Tabel 1 [8]:

Tabel 1. AHP Skala Intensitas Kepentingan AHP

Intensitas	Deskripsi
1	Kedua elemen sama penting
3	Salah satu sedikit lebih penting
5	Salah satu lebih penting
7	Salah satu jauh lebih penting
9	Salah satu mutlak lebih penting
2, 4, 6, 8	Nilai interpolasi antara dua tingkat intensitas

- Selanjutnya, Total nilai pada setiap kolom dari matriks dihitung untuk proses normalisasi.
- Normalisasi Matriks dengan cara setiap nilai dalam kolom dibagi dengan total nilai kolom untuk menghasilkan matriks ternormalisasi. Rumus yang digunakan: [9]:

$$\frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (1)$$

Keterangan :

a : Nilai perbandingan antar kriteria

i : Indeks baris dari matriks a

j : Indeks kolom dari matriks a

- Menentukan Bobot Prioritas: Bobot diperoleh dengan menghitung rata-rata nilai tiap baris dari matriks ternormalisasi, dengan rumus: [9]:

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (2)$$

Keterangan :

n : Jumlah kriteria

i : Rata-rata baris ke- i

- Menghitung konsistensi penilaian: Konsistensi dari penilaian diuji menggunakan Consistency Index (CI) dan Consistency Ratio (CR): [9]:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (3)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

Keterangan :

λ_{max} : nilai eigen utama

n : jumlah kriteria

RI : Random Index berdasarkan ordo matriks

Nilai CR yang kurang dari 0,10 menunjukkan bahwa *perbandingan* yang dibuat cukup konsisten dan dapat diterima.

Tabel 2. Random Index Berdasarkan Standar AHP

Ordo Matriks (n)	Random Index (RI)
1	0
2	0
3	0.58
4	0.9

Ordo Matriks (n)	Random Index (RI)
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57

2.3. SMART

SMART (*Simple Multi Attribute Rating Technique*) adalah metode penilaian alternatif multikriteria yang mengasumsikan bahwa setiap opsi dapat dievaluasi berdasarkan sejumlah kriteria yang memiliki bobot relatif terhadap pentingnya masing-masing[10]. Dalam konteks penelitian ini, langkah-langkah implementasi metode SMART adalah sebagai berikut:

a. Pemberian Skor Terhadap Alternatif

Setiap dari 15 alternatif dinilai berdasarkan 4 kriteria menggunakan skala ordinal empat tingkat. Skor diberikan oleh Pemilik Jendela Visual Selaku Ahli berdasarkan data pelanggan yang telah terdokumentasi.

Konversi ke Nilai *Utility*: Setiap skor kriteria diubah menjadi nilai utilitas agar dapat *dibandingkan* secara adil. Tipe dari kriteria menentukan rumus utilitas yang digunakan:

- Kriteria Biaya (*Cost Criteria*), Jenis kriteria ini umumnya berupa biaya atau pengeluaran yang harus dikeluarkan. Rumus untuk menghitung nilai *utility* pada kriteria bertipe cost adalah sebagai berikut[11]:

$$u_i(a_t) = \frac{C_{max} - C_{out}}{C_{max} - C_{min}} \quad (5)$$

Keterangan :

$u_i(a_t)$ = Nilai *utility* kriteria ke-1 untuk kriteria ke-i

C_{max} = Nilai maksimum pada kriteria tersebut

C_{min} = Nilai minimal kriteria

C_{out} = Nilai aktual pada alternatif untuk kriteria tersebut

- Kriteria Keuntungan (*Benefit Criteria*), Jenis kriteria ini biasanya berhubungan dengan keuntungan atau manfaat yang diperoleh. Rumus untuk menghitung nilai *utility* pada kriteria bertipe benefit adalah sebagai berikut[11]:

$$u_i(a_t) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} \quad (6)$$

Keterangan :

$u_i(a_t)$ = Nilai *utility* kriteria ke-1 untuk kriteria ke-i

C_{max} = Nilai maksimum pada kriteria tersebut

C_{min} = Nilai minimal kriteria

C_{out} = Nilai aktual pada alternatif untuk kriteria tersebut

- Perhitungan Skor Akhir: dilakukan dengan *mengalikan* nilai unity yang didapat dengan bobot hasil perhitungan AHP[11]:

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m w_j u_i(a_i) \quad (7)$$

Keterangan:

$u(a_i)$: nilai *total* dari alternatif ke-i

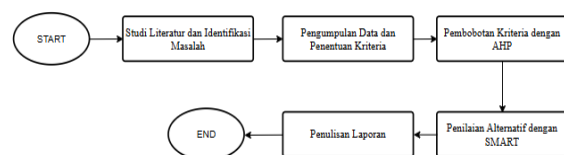
w_i : bobot *dari* kriteria ke-j

$u_i(a_i)$: nilai *utilitas* alternatif ke kriteria

3. METODE PENELITIAN

3.1. Kerangka Penelitian

Penelitian ini disusun ke dalam lima tahap utama yang terstruktur dan berurutan guna mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Rangkaian tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Penelitian

a. Studi Literatur dan Identifikasi Masalah:

Pada tahap awal, dilakukan kajian pustaka dengan mengumpulkan dan mempelajari sumber-sumber seperti jurnal ilmiah, buku referensi, serta dokumen lainnya yang relevan, khususnya terkait Sistem Pendukung Keputusan (SPK), metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dan *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART). Selain itu, peneliti melakukan identifikasi masalah melalui observasi langsung dan wawancara dengan pihak internal di Perusahaan Jendela Visual. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai kebutuhan sistem dan permasalahan aktual di lapangan, yang kemudian menjadi dasar dalam perumusan tujuan dan arah pengembangan sistem.

b. Pengumpulan Data dan Penetapan Kriteria:

Data yang diperlukan dikumpulkan melalui wawancara terstruktur dengan pemilik dan staf operasional perusahaan, observasi proses bisnis, serta dokumentasi data historis pelanggan. Berdasarkan hasil pengumpulan data tersebut, ditetapkan sejumlah kriteria penilaian loyalitas pelanggan, seperti Frekuensi Transaksi, Total Nominal Transaksi, Respon terhadap Promosi, Lama menjadi pelanggan. Selain itu, ditentukan pula daftar alternatif berupa pelanggan aktif yang akan menjadi objek penilaian dalam sistem.

c. Pembobotan Kriteria Menggunakan Metode AHP:

Pada tahap ini, dilakukan proses perbandingan berpasangan antar kriteria untuk memperoleh bobot *relatif* menggunakan metode AHP. Perhitungan dilakukan melalui penyusunan matriks perbandingan, normalisasi, dan perhitungan Bobot Prioritas. Uji konsistensi juga dilakukan guna memastikan bahwa bobot yang

- diperoleh bersifat logis dan konsisten sesuai dengan preferensi pengambil keputusan.
- d. Penilaian Alternatif Menggunakan Metode SMART:
Setelah *bobot* kriteria diperoleh dari metode AHP, dilakukan penilaian terhadap masing-masing alternatif (pelanggan) menggunakan metode SMART. Setiap alternatif dinormalisasi dan dikalikan dengan bobot untuk memperoleh skor akhir. Skor ini digunakan untuk menentukan urutan atau peringkat loyalitas pelanggan secara objektif.
- e. Penyusunan Laporan Penelitian:
Tahapan terakhir adalah pendokumentasian seluruh rangkaian proses dan temuan penelitian dalam bentuk laporan akhir. Laporan ini disusun

secara *sistematis* dan komprehensif, sehingga dapat digunakan sebagai referensi dalam pengambilan keputusan, khususnya dalam menentukan pelanggan paling loyal di Perusahaan Jendela Visual.

3.2. Data Penelitian

Dalam penelitian ini, digunakan empat kriteria utama untuk menilai tingkat loyalitas pelanggan terhadap Perusahaan Jendela Visual. Penentuan kriteria ini didasarkan pada hasil wawancara dengan pihak perusahaan serta referensi dari literatur yang relevan. Masing-masing kriteria dinilai menggunakan skala empat tingkat dengan rentang nilai 1 hingga 4, sebagaimana disajikan pada Tabel sebagai berikut.

Tabel 3. Jenis Kriteria dan Interpretasi Skor Penilaian

Kode Kriteria	K1	K2	K3	K4
Nama Kriteria	Frekuensi Transaksi	Total Nominal Transaksi	Respon terhadap Promosi	Lama Menjadi Pelanggan
Tipe	<i>Benefit</i>	<i>Benefit</i>	<i>Benefit</i>	<i>Benefit</i>
Skor 4	Diatas 3 kali per kuartal	Diatas Rp1.000.000	Sering berpartisipasi	Diatas 2 tahun
Skor 3	3 kali per kuartal	Rp800.000 – Rp1.000.000	Kadang-kadang berpartisipasi	1 – 2 tahun
Skor 2	2 kali per kuartal	Rp600.000 – Rp800.000	Jarang berpartisipasi	6 – 12 bulan
Skor 1	Dibawah 2 kali per kuartal	Dibawah Rp600.000	Tidak pernah berpartisipasi	Dibawah 6 bulan

Sebanyak 15 data pelanggan digunakan sebagai alternatif dalam sistem pendukung keputusan guna menilai tingkat loyalitas berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Setiap alternatif mewakili karakteristik pelanggan yang bervariasi dalam hal frekuensi transaksi, total nilai transaksi, keterlibatan terhadap promosi, serta durasi hubungan

pelanggan dengan perusahaan. Data tersebut disusun untuk mendukung proses analisis menggunakan metode AHP dan SMART, dengan pemberian skor pada masing-masing kriteria sesuai dengan skala penilaian yang telah ditetapkan. Informasi lengkap mengenai data alternatif dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut.

Tabel 4. Data Penilaian Customer Berdasarkan Kriteria

Nama	K1	K2	K3	K4
A Majid Alim Muiz	3	IDR 620,000.00	Kadang Berpartisipasi	14 Bulan
Adrian	7	IDR 1,200,000.00	Jarang Berpartisipasi	26 Bulan
Afin Tabi'ul Huda	5	IDR 1,550,000.00	Sering Berpartisipasi	10 Bulan
Andreas Md Da Silva	2	IDR 900,000.00	Tidak Pernah Berpartisipasi	22 Bulan
Aris Setyoko	4	IDR 1,140,000.00	Kadang Berpartisipasi	7 Bulan
Arumita Emayanti	3	IDR 810,000.00	Sering Berpartisipasi	28 Bulan
Asta Rendy Septianto	2	IDR 760,000.00	Jarang Berpartisipasi	32 Bulan
Darmadji	3	IDR 680,000.00	Tidak Pernah Berpartisipasi	12 Bulan
Daulio Divo	5	IDR 1,050,000.00	Kadang Berpartisipasi	3 Bulan
Khoe Fanny Kumala Mutiarawati	4	IDR 1,290,000.00	Kadang Berpartisipasi	20 Bulan
Kunmariatin Suwito	1	IDR 520,000.00	Sering Berpartisipasi	5 Bulan
Octora Fajar Dwi Angga	2	IDR 860,000.00	Kadang Berpartisipasi	30 Bulan
Suwarno	4	IDR 555,000.00	Jarang Berpartisipasi	18 Bulan
Suyari	1	IDR 1,056,000.00	Tidak Pernah Berpartisipasi	8 Bulan
Yuliadi	2	IDR 945,000.00	Sering Berpartisipasi	4 Bulan

Hasil evaluasi masing-masing alternatif terhadap setiap kriteria kemudian di transformasi dalam bentuk angka yang ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 5. Transformasi Data Penilaian Customer

Code Customer	K1	K2	K3	K4
C1	3	2	3	3
C2	4	4	2	4
C3	4	4	4	1
C4	2	3	1	3
C5	4	4	3	1
C6	3	3	4	4
C7	2	2	2	4
C8	3	2	1	1
C9	4	4	3	1
C10	4	4	3	3
C11	1	1	4	1
C12	2	3	3	4
C13	4	1	2	3
C14	1	4	1	1
C15	2	3	4	1

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

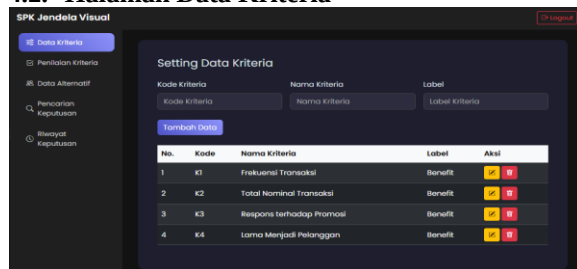
4.1. Halaman Login



Gambar 2. Halaman Login Admin

Tampilan halaman login seperti pada Gambar 2 berfungsi sebagai pintu masuk bagi admin untuk mengakses sistem.

4.2. Halaman Data Kriteria

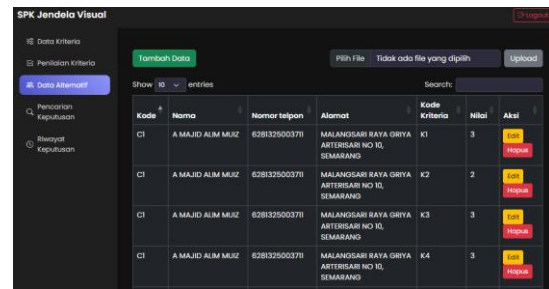


Gambar 3. Halaman Data Kriteria

Halaman Data Kriteria pada gambar 3 digunakan admin untuk mengatur dan memodifikasi data kriteria yang digunakan sebagai dasar penilaian dalam proses pengambilan keputusan.

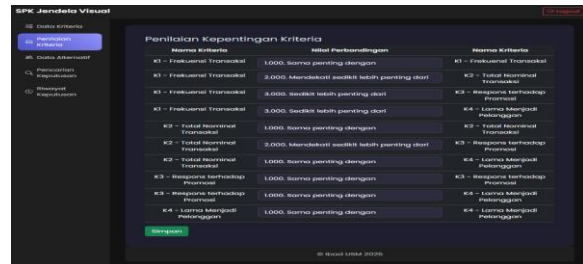
4.3. Halaman Data Alternatif

Halaman Data Alternatif pada gambar 4 digunakan admin mengelola data Alternatif (Customer) yang ada pada sistem.



Gambar 4. Halaman Data Alternatif

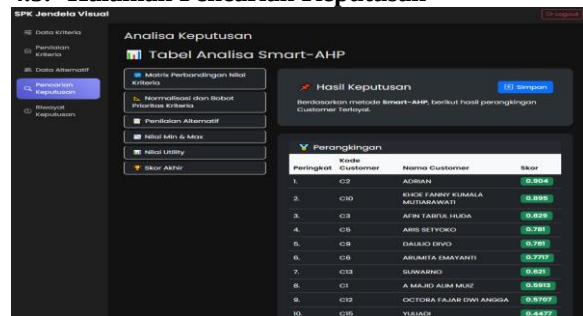
4.4. Halaman Penilaian Kriteria



Gambar 5. Halaman Penilaian Kriteria

Halaman Penilaian kriteria pada gambar 5 digunakan untuk menginput nilai perbandingan antar kriteria berdasarkan skala AHP. Admin dapat memberikan nilai prioritas secara berpasangan untuk masing-masing kriteria guna menghitung bobotnya.

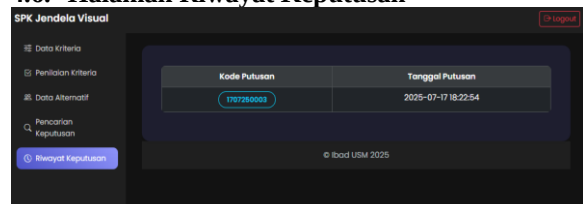
4.5. Halaman Pencarian Keputusan



Gambar 6. Halaman Pencarian Keputusan

Halaman Pencarian Keputusan pada gambar 6 digunakan admin untuk melakukan Pencarian Keputusan customer terloyal dengan metode AHP-SMART.

4.6. Halaman Riwayat Keputusan



Gambar 7. Halaman Riwayat Keputusan

Halaman Riwayat Keputusan pada gambar 7 digunakan admin menampilkan riwayat hasil keputusan yang telah dilakukan sebelumnya. Admin

dapat melihat daftar pemeringkatan terdahulu beserta tanggal dan data yang digunakan pada proses tersebut.

4.7. Hasil Perancangan Metode AHP-SMART

Bagian ini menyajikan hasil implementasi metode AHP-SMART dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan *Customer* terloyal pada Perusahaan Jendela Visual. Proses analisis dilakukan melalui dua tahap utama, yaitu perhitungan bobot kriteria menggunakan metode AHP, dan penilaian alternatif *Customer* berdasarkan metode SMART.

4.8. Perhitungan Bobot Kriteria Dengan Metode AHP

Tahapan awal dalam proses pengambilan keputusan dilakukan dengan menentukan bobot masing-masing kriteria menggunakan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Dalam studi ini, terdapat empat kriteria utama yang dijadikan dasar evaluasi, yaitu: frekuensi transaksi, jumlah total nominal transaksi, respon terhadap promosi, dan lama waktu menjadi pelanggan. Proses perbandingan antar kriteria dilakukan dengan menggunakan prinsip perbandingan berpasangan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Pada metode ini, jika dua kriteria dianggap memiliki tingkat kepentingan yang sama, maka nilainya adalah 1. Sementara itu, jika perbandingan dilakukan dari arah kolom ke baris, maka nilai perbandingan adalah kebalikan dari arah sebaliknya ($\frac{1}{N}$, dengan N sebagai nilai perbandingan awal). Hasil pembentukan matriks penilaian kriteria dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Tabel Matriks Penilaian Kriteria

Kode Kriteria	K1	K2	K3	K4
K1	1	2	3	3
K2	0.5	1	2	1
K3	0.333	0.5	1	1
K4	0.333	1	1	1
Baris Total	2.166	4.5	7	6

Setelah tabel perbandingan terbentuk, tahap selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks, yang dilakukan dengan membagi setiap elemen dalam tabel perbandingan dengan total nilai pada masing-masing kolom. Jumlah baris kemudian dihitung dari penjumlahan seluruh elemen pada kolom kriteria tersebut. Proses ini menghasilkan matriks normalisasi yang ditampilkan pada Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7. Tabel Hasil Normalisasi Matriks

Kode	K1	K2	K3	K4
K1	0.4617	0.4444	0.4286	0.5
K2	0.2308	0.2222	0.2857	0.1667
K3	0.1537	0.1111	0.1429	0.1667
K4	0.1537	0.2222	0.1429	0.1667

Kemudian, bobot prioritas untuk masing-masing kriteria dihitung dengan menjumlahkan setiap nilai pada baris normalisasi, lalu membaginya dengan

jumlah total kriteria. Dalam penelitian ini, keempat kriteria tergolong benefit criteria, yang berarti bahwa semakin tinggi nilai suatu kriteria, semakin tinggi pula tingkat loyalitas pelanggan yang diwakilinya. Hasil akhir dari pembobotan ini disajikan dalam Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Bobot Prioritas Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot Prioritas
K1	Frekuensi Transaksi	0.459
K2	Total Nominal Transaksi	0.226
K3	Respon terhadap Promosi	0.144
K4	Lama Menjadi Pelanggan	0.171

Langkah terakhir adalah melakukan pengujian konsistensi terhadap penilaian berpasangan yang telah dilakukan. Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai λ maks sebesar 4.045, sehingga menghasilkan *Consistency Index* (CI) sebesar 0.0151, dan *Consistency Ratio* (CR) sebesar 0.0168. Karena nilai CR lebih kecil dari ambang batas 0.10, maka dapat disimpulkan perancangan bobot AHP sudah Konsisten.

4.9. Perankingan Alternatif Dengan Metode SMART

Setelah bobot dari masing-masing kriteria diperoleh melalui metode AHP, langkah berikutnya adalah melakukan evaluasi terhadap alternatif yang tersedia dengan menerapkan metode *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART). Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 5, diketahui bahwa rentang nilai untuk setiap kriteria berkisar antara 1 sebagai nilai minimum dan 4 sebagai nilai maksimum.

Langkah penting berikutnya adalah menghitung nilai utilitas. Untuk menghitungnya, digunakan rumus yang berbeda tergantung pada jenis kriterianya: Persamaan (5) digunakan untuk kriteria bertipe cost, sedangkan Persamaan (6) digunakan untuk kriteria bertipe benefit. Hasil dari perhitungan nilai utilitas setiap alternatif dalam sistem dapat dilihat pada bagian berikut ini.

Nilai Utility Alternatif 1

$$K1 = \frac{3-1}{4-1} = 0.6667, K2 = \frac{2-1}{4-1} = 0.3333$$

$$K3 = \frac{3-1}{4-1} = 0.6667, K4 = \frac{3-1}{4-1} = 0.6667$$

Nilai Utility Alternatif 2

$$K1 = \frac{4-1}{4-1} = 1, K2 = \frac{4-1}{4-1} = 1$$

$$K3 = \frac{2-1}{4-1} = 0.3333, K4 = \frac{4-1}{4-1} = 1$$

Nilai Utility Alternatif 3

$$K1 = \frac{4-1}{4-1} = 1, K2 = \frac{4-1}{4-1} = 1$$

$$K3 = \frac{4-1}{4-1} = 1, K4 = \frac{1-1}{4-1} = 0$$

Nilai Utility Alternatif 4

$$K1 = \frac{2-1}{4-1} = 0.3333, K2 = \frac{3-1}{4-1} = 0.6667$$

$$K3 = \frac{1-1}{4-1} = 0, K4 = \frac{3-1}{4-1} = 0.6667$$

Nilai Utility Alternatif 5

$$K1 = \frac{4-1}{4-1} = 1, K2 = \frac{4-1}{4-1} = 1$$

$$K3 = \frac{3-1}{4-1} = 0.6667, K4 = \frac{1-1}{4-1} = 0$$

Nilai Utility Alternatif 6

$$K1 = \frac{3-1}{4-1} = 0.6667, K2 = \frac{3-1}{4-1} = 0.6667$$

$$K3 = \frac{4-1}{4-1} = 1, K4 = \frac{4-1}{4-1} = 1$$

Nilai Utility Alternatif 7

$$K1 = \frac{2-1}{4-1} = 0.3333, K2 = \frac{2-1}{4-1} = 0.3333$$

$$K3 = \frac{2-1}{4-1} = 0.3333, K4 = \frac{4-1}{4-1} = 1$$

Nilai Utility Alternatif 8

$$K1 = \frac{3-1}{4-1} = 0.6667, K2 = \frac{2-1}{4-1} = 0.3333$$

$$K3 = \frac{1-1}{4-1} = 0, K4 = \frac{1-1}{4-1} = 0$$

Nilai Utility Alternatif 9

$$K1 = \frac{4-1}{4-1} = 1, K2 = \frac{4-1}{4-1} = 1$$

$$K3 = \frac{3-1}{4-1} = 0.6667, K4 = \frac{1-1}{4-1} = 0$$

Nilai Utility Alternatif 10

$$K1 = \frac{4-1}{4-1} = 1, K2 = \frac{4-1}{4-1} = 1$$

$$K3 = \frac{3-1}{4-1} = 0.6667, K4 = \frac{3-1}{4-1} = 0.6667$$

Nilai Utility Alternatif 11

$$K1 = \frac{1-1}{4-1} = 0, K2 = \frac{1-1}{4-1} = 0$$

$$K3 = \frac{4-1}{4-1} = 1, K4 = \frac{1-1}{4-1} = 0$$

Nilai Utility Alternatif 12

$$K1 = \frac{2-1}{4-1} = 0.3333, K2 = \frac{3-1}{4-1} = 0.6667$$

$$K3 = \frac{3-1}{4-1} = 0.6667, K4 = \frac{4-1}{4-1} = 1$$

Nilai Utility Alternatif 13

$$K1 = \frac{4-1}{4-1} = 1, K2 = \frac{1-1}{4-1} = 0$$

$$K3 = \frac{2-1}{4-1} = 0.3333, K4 = \frac{3-1}{4-1} = 0.6667$$

Nilai Utility Alternatif 14

$$K1 = \frac{1-1}{4-1} = 0, K2 = \frac{4-1}{4-1} = 1$$

$$K3 = \frac{1-1}{4-1} = 0, K4 = \frac{1-1}{4-1} = 0$$

Nilai Utility Alternatif 15

$$K1 = \frac{2-1}{4-1} = 0.3333, K2 = \frac{3-1}{4-1} = 0.6667$$

$$K3 = \frac{4-1}{4-1} = 1, K4 = \frac{1-1}{4-1} = 0$$

Langkah selanjutnya adalah menghitung skor akhir dengan mengalikan bobot prioritas yang diperoleh dari hasil perhitungan AHP dengan nilai *utility* untuk setiap atribut. Skor akhir untuk masing-masing alternatif dihitung menggunakan Persamaan (7). Hasil Perhitungan Skor akhir dari setiap alternatif pada sistem dapat dilihat pada Tabel 9 sebagai berikut.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Skor Akhir Alternatif

Kode	K1	K2	K3	K4	Total Skor
Label	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	
Nilai Bobot	0.459	0.226	0.144	0.171	
C1	0.306	0.0753	0.096	0.114	0.5913
C2	0.459	0.226	0.048	0.171	0.904
C3	0.459	0.226	0.144	0	0.829
C4	0.153	0.1507	0	0.114	0.4177
C5	0.459	0.226	0.096	0	0.781
C6	0.306	0.1507	0.144	0.171	0.7717
C7	0.153	0.0753	0.048	0.171	0.4473
C8	0.306	0.0753	0	0	0.3813
C9	0.459	0.226	0.096	0	0.781
C10	0.459	0.226	0.096	0.114	0.895
C11	0	0	0.144	0	0.144
C12	0.153	0.1507	0.096	0.171	0.5707
C13	0.459	0	0.048	0.114	0.621
C14	0	0.226	0	0	0.226
C15	0.153	0.1507	0.144	0	0.4477

Berdasarkan perhitungan akhir dengan menggabungkan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan SMART (*Simple Multi Attribute Rating Technique*), diperoleh hasil Customer dengan kode C2 (Adrian) memperoleh skor tertinggi sebesar 0.904, yang menunjukkan bahwa pelanggan ini memenuhi hampir semua aspek loyalitas secara optimal.

4.10. Hasil Pengujian Sistem

Untuk mengevaluasi apakah sistem berfungsi sebagaimana mestinya, dilakukan pengujian menggunakan metode *Black Box*. Metode ini difokuskan pada pengujian aspek fungsional dari perangkat lunak dengan tujuan memastikan bahwa setiap fitur sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Hasil pengujian *Black Box* dapat dilihat pada tabel 10 sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Pengujian Black Box

Kasus Uji	Aksi	Hasil	Keterangan
Login	Input Username Dan Password	Tampil Halaman Admin	Berhasil
Menu Data Kriteria	Klik Menu Data Kriteria	Tampil Data Kriteria	Berhasil
Menu Data Alternatif	Klik Menu Data Alternatif	Tampil Data Alternatif	Berhasil
Menu Penilaian Kriteria	Klik Penilaian Kriteria	Tampil <i>Setting</i> Penilaian Kriteria	Berhasil
Menu Pencarian Keputusan	Klik Menu Pencarian Keputusan	Tampil Alur Perhitungan AHP-SMART	Berhasil
Menu Riwayat Keputusan	Klik Menu Riwayat Keputusan	Tampil Data Riwayat Keputusan Penilaian	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan dalam Tabel 10, diperoleh bahwa seluruh skenario pengujian berhasil dijalankan dengan baik. Tingkat keberhasilan mencapai 100%, sementara tidak ditemukan adanya kesalahan atau kegagalan fungsi (0%). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan mampu memberikan output yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART) dalam sistem pendukung keputusan telah berhasil membantu Perusahaan Jendela Visual dalam menentukan pelanggan terloyal secara objektif dan terukur. Hasil perhitungan AHP menunjukkan bahwa kriteria *Frekuensi Transaksi* memiliki bobot tertinggi sebesar 0,459, diikuti oleh *Total Nominal Transaksi* (0,226), *Respon terhadap Promosi* (0,171), dan *Lama Menjadi Pelanggan* (0,144). Bobot ini mencerminkan bahwa intensitas dan nilai transaksi pelanggan dianggap sebagai indikator utama dalam menentukan loyalitas. Melalui perhitungan nilai utilitas dengan metode SMART, diperoleh skor akhir untuk masing-masing alternatif. Hasil pemeringkatan menunjukkan bahwa pelanggan C2 (Adrian) memperoleh skor tertinggi sebesar 0,904 dan dinyatakan sebagai pelanggan paling loyal, diikuti oleh C10 (Khoe Fanny Kumala Mutiarawati) dengan skor 0,895, serta C3 (Afin Tabi'ul Huda) dengan skor 0,829. Sementara itu, pelanggan C11 (Kunmariatin Suwito) berada di posisi paling bawah dengan skor 0,144.

Berdasarkan temuan tersebut, direkomendasikan pada penelitian selanjutnya untuk mengembangkan sistem ini secara berkelanjutan seperti pengembangan aplikasi dalam format mobile device. Pada penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk melakukan perbandingan menggunakan metode lain seperti SAW, MOORA, atau Fuzzy guna mendapatkan hasil penilaian customer yang lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Huzaifa dan E. Refianti, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa Menggunakan Metode SMART," *MULTINETICS*, vol. 7, no. 2, hal. 132–144, 2021.
- [2] B. G. Ginting dan F. A. Sianturi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Kepada Keluarga Kurang Mampu Menggunakan Metode AHP," *J Nas Komputasi Dan Teknol Inf*, vol. 4, no. 1, 2021.
- [3] Y. Brianorman, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Wilayah Promosi Menggunakan Metode Ahp-Smart Pada Universitas Muhammadiyah Pontianak," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 3, hal. 439, 2021.
- [4] M. S. Tambunan, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Terbaik Menggunakan Kombinasi Metode AHP dan SMART," *JIKTEKS J. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 03, hal. 1–10, 2024.
- [5] M. H. Pratama, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KELAYAKAN PENERIMA BANTUAN KOPERASI MENGGUNAKAN METODE SMART," *JSR Jar. Sist. Inf. Robot.*, vol. 8, no. 2, hal. 179–183, 2024.
- [6] A. Kadim, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Menggunakan Model FMADM (Fuzzy Multiple Attribute Decision Making) dengan Metode Weighted Product (WP)," *J. Multimed. Dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 02, hal. 83–91, 2022.
- [7] S. D. Megafani, J. D. Irawan, dan H. Z. Zahro, "Sistem Pendukung Keputusan Perekrutan Anggota Baru Resimen Mahasiswa di ITN Malang Menggunakan Kombinasi Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) dan TOPSIS (Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution)," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 5, no. 1, hal. 342–348, 2021.
- [8] J. Hutahae dan W. Julitawaty, "Implementasi Metode AHP Untuk Sistem Pendukung Keputusan Proses Kenaikan Jabatan Karyawan," *SATESI J. Sains Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, hal. 99–105, 2021.
- [9] I. Widowati, D. A. R. Diem, W. Jamaludin, dan E. S. Sukma, "Analisa Pengambilan Keputusan Pemilihan Venodr Seragam Dengan Merode Analytical Hierarchy Proses (AHP)(Studi Kasus General Affairs PT Penjallindo Nusantara)," *J. Teknol.*, vol. 13, no. 2, hal. 262–272, 2023.
- [10] M. H. Lubis, M. Amin, J. R. Lubis, F. Irawan, N. Purnomo, dan A. A. Tanjung, *Sistem Pendukung Keputusan*. Deepublish, 2022.
- [11] N. S. Lubis, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Insentif Kepada Karyawan Menggunakan Metode SMART," *J. Kaji. Ilm. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 2, no. 2, hal. 57–64, 2024.