

## Sistem Cerdas untuk Optimalisasi Kelayakan Pemberian Diskon kepada *Customer* Berbasis *Web Programming* dengan Pendekatan *Smart Method*

Oktavittho Angkhosho <sup>1\*</sup>, dan Teti Desyani <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitas Pamulang; Kota Tangerang Selatan, Banten; e-mail : [okta.vittho@gmail.com](mailto:okta.vittho@gmail.com)

<sup>2</sup> Universitas Pamulang; Kota Tangerang Selatan, Banten; e-mail : [dosen00839@unpam.ac.id](mailto:dosen00839@unpam.ac.id)

\* Corresponding Author : Oktavittho Angkhosho

**Abstract:** *Business competition in the Food & Beverages (F&B) industry, particularly cafes, is highly competitive, requiring business owners to implement effective marketing strategies to maintain customer loyalty. Café Kovilla in South Tangerang faces this challenge, where discount offerings are still subjective, incidental, and do not optimally utilize customer transaction data. This research aims to design and build a web-based intelligent system as a Decision Support System (DSS) to optimize the discount eligibility process. The system development method used is Research and Development (R&D), with the Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) approach as the core of decision-making. The system's feasibility was evaluated using Black Box Testing, White Box testing, and User Acceptance Test (UAT). The results show the system was successfully built and is functional, covering the management of alternatives, criteria, and automated ranking calculations. The SMART method proved effective in ranking customers. Black Box testing results showed all functionalities were VALID, and White Box testing on the login function with a Cyclomatic Complexity of 3 also passed. UAT testing on 20 respondents yielded a feasibility percentage of 87%, falling into the "Very Good" category. The system is concluded to be feasible for implementation to support more objective, data-driven decision-making at Café Kovilla.*

**Keywords:** *Decision Support System (DSS); SMART Method; Discount Optimization; Web Programming, Café Kovilla.*

**Abstrak:** Persaingan bisnis di industri Food & Beverages (F&B), khususnya kafe, sangat kompetitif dan menuntut pemilik usaha untuk menerapkan strategi pemasaran efektif guna mempertahankan loyalitas pelanggan. Café Kovilla di Tangerang Selatan menghadapi tantangan di mana pemberian diskon masih bersifat subjektif, insidental, dan belum memanfaatkan data transaksi pelanggan secara optimal. Penelitian ini bertujuan merancang sistem cerdas berbasis web sebagai Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk mengoptimalkan penentuan kelayakan diskon. Metode pengembangan menggunakan Research and Development (R&D) dengan pendekatan Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) sebagai inti pengambilan keputusan. Evaluasi sistem mencakup pengujian Black Box, White Box, dan User Acceptance Test (UAT). Hasil penelitian menunjukkan sistem berhasil dibangun fungsional, mencakup manajemen data alternatif, kriteria, dan perangkingan otomatis. Metode SMART terbukti efektif dalam melakukan perangkingan pelanggan. Pengujian Black Box menunjukkan fungsionalitas valid, dan White Box menghasilkan Cyclomatic Complexity 3 (lulus). Pengujian UAT terhadap 20 responden menghasilkan kelayakan 87% (kategori "Sangat Baik"). Sistem ini layak diimplementasikan untuk mendukung keputusan yang objektif dan berbasis data di Café Kovilla.

**Kata kunci:** Sistem Pendukung Keputusan (SPK); Metode SMART; Optimalisasi Diskon; Web Programming; Café Kovilla.

Naskah Masuk: 17 November 2025

Revisi: 13 Desember 2025

Diterima: 26 Februari 2026

Terbit: 14 Maret 2026

Ver. Skrg.: 14 Maret 2026



Copyright: © 2026 by the authors.  
Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

## 1. Pendahuluan

Dalam iklim bisnis yang kompetitif, strategi pemasaran seperti pemberian diskon menjadi krusial untuk meningkatkan penjualan dan menarik pelanggan. Namun, strategi diskon yang tidak terkelola dengan baik seringkali hanya menarik pelanggan yang sensitif terhadap harga dan bukan pelanggan loyal, sehingga berpotensi menggerus margin keuntungan. Tren manajemen hubungan pelanggan (CRM) modern bergeser ke arah personalisasi penawaran, yang menuntut pemanfaatan data untuk segmentasi pelanggan.

Studi kasus penelitian ini adalah Café Kovilla, sebuah usaha F&B di Tangerang Selatan. Persaingan di area ini sangat ketat. Saat ini, Café Kovilla belum memiliki sistem pemberian diskon yang terstruktur. Keputusan pemberian diskon masih bersifat subjektif, berdasarkan intuisi pemilik, dan tidak konsisten. Meskipun data transaksi harian kemungkinan telah terkumpul melalui sistem *Point of Sale* (POS), data berharga tersebut belum dimanfaatkan secara optimal untuk analisis perilaku pelanggan.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sebuah Sistem Cerdas yang pada dasarnya adalah Sistem Pendukung Keputusan (SPK). SPK dirancang untuk membantu manajer mengambil keputusan semi-terstruktur, seperti penentuan kelayakan diskon.

Penelitian ini mengusulkan penerapan metode *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART). Metode SMART dipilih karena keunggulannya dalam menangani masalah multi-kriteria dengan cara yang lugas dan mudah dipahami oleh pengambil keputusan. Berbeda dengan metode *Multi-Attribute Decision Making* (MADM) lain yang lebih kompleks, SMART menggunakan pembobotan langsung yang lebih transparan.

Meskipun penelitian terkait telah menerapkan metode MADM untuk loyalitas pelanggan atau metode SMART untuk domain lain seperti pemilihan menu, penerapan SMART secara spesifik untuk optimalisasi kelayakan diskon di industri kafe skala menengah masih terbatas. Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada integrasi metode SMART dalam arsitektur web yang secara spesifik dirancang untuk menyelesaikan ketidakteraturan (inkonsistensi) pemberian diskon manual pada bisnis F&B skala UMKM/Menengah, di mana parameter bisnis seperti loyalitas dan nilai transaksi diquantifikasi secara otomatis.

Berdasarkan permasalahan tersebut, tujuan penelitian ini dirumuskan secara eksplisit untuk: (1) Merancang arsitektur sistem pendukung keputusan berbasis web yang sesuai dengan alur bisnis kafe; dan (2) Mengimplementasikan metode SMART untuk menghasilkan rekomendasi penerima diskon yang objektif, transparan, dan berbasis data historis pelanggan di Café Kovilla.

## 2. Kajian Pustaka atau Penelitian Terkait

### 2.1. Sistem Cerdas dan SPK

Sistem cerdas memiliki karakteristik utama berupa kemampuan untuk beradaptasi dan belajar dari data yang ada, serta mengoptimalkan hasil berdasarkan analisis lingkungan yang dinamis [4]. Dalam konteks ini, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah bentuk sistem cerdas terkomputerisasi yang dirancang untuk mengatasi masalah terstruktur dengan memanfaatkan informasi dan data untuk membantu pengambilan keputusan yang lebih akurat.

### 2.2. Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART)

Metode SMART adalah metode pengambilan keputusan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang menyederhanakan evaluasi alternatif berdasarkan beberapa kriteria dengan memberikan bobot pada kriteria tersebut [7]. SMART dihargai karena transparansi dan kemudahan penggunaannya. Metode ini telah terbukti efektif dalam berbagai aplikasi SPK, seperti untuk menentukan pelanggan terbaik [1], optimasi diskon asuransi [2], dan mendukung aplikasi penjualan berbasis web [5].

### 2.3. Perancangan Sistem Berbasis Web

Untuk merancang dan mengkomunikasikan arsitektur sistem, *Unified Modelling Language* (UML) digunakan sebagai bahasa visual standar [3]. Pengembangan sistem berbasis *web programming* dipilih karena menawarkan fleksibilitas dan aksesibilitas tinggi, memungkinkan manajer mengakses sistem kapan saja melalui peramban web tanpa instalasi khusus.

### 2.4. Sintesis Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian sebelumnya telah membuktikan kehandalan metode SMART dalam sistem pendukung keputusan. Agustiawan et al. [1] menggunakan SMART untuk menentukan pelanggan terbaik, sementara Galeh & Chandra [2] menggunakannya untuk optimasi diskon asuransi. Namun, mayoritas penelitian tersebut berfokus pada industri ritel besar atau asuransi. Penelitian ini mengisi celah penelitian (*research gap*) dengan mengadaptasi bobot dan kriteria metode SMART secara spesifik ke dalam dinamika transaksi kafe, serta mengemasnya dalam antarmuka web yang mudah diakses oleh manajer operasional yang mungkin awam terhadap perhitungan matematis rumit.

### 3. Metode yang Diusulkan

Metodologi penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D). Proses R&D ini dibagi menjadi beberapa tahapan utama:

#### 3.1. Pengumpulan Data Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik:

##### a. Studi Literatur

Menelaah referensi ilmiah terkait SPK, metode SMART [1], [2], [5], [7] dan perancangan UML [3].

##### b. Observasi Langsung

Mengamati alur layanan dan proses bisnis di Café Kovilla untuk memahami sistem berjalan.

##### c. Wawancara

Melakukan diskusi dengan pengelola kafe untuk mengidentifikasi kebutuhan, tujuan, dan kendala sistem.

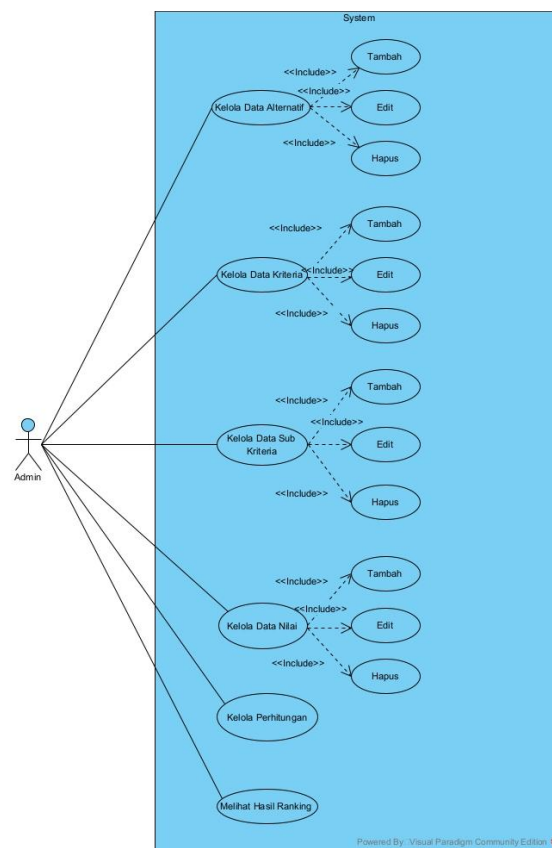
#### 3.2. Metode Pengembangan Sistem Proses pengembangan sistem meliputi:

##### a. Analisis Kebutuhan

Mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem berdasarkan data yang terkumpul.

##### b. Perancangan Sistem

Merancang arsitektur sistem, basis data, *Unified Modelling Language* (UML) seperti *Use Case*, *Activity*, *Sequence*, dan *Class Diagram*, serta antarmuka pengguna (UI). Salah satu artefak perancangan utama adalah *Use Case Diagram* (Gambar 1), yang menggambarkan interaksi aktor dengan sistem. Sistem ini memiliki satu aktor, yaitu "Admin". Admin memiliki hak akses untuk mengelola data inti seperti Data Alternatif, Data Kriteria, dan Data Nilai, yang masing-masing mencakup fungsi Tambah, Edit, dan Hapus. Fungsionalitas "Kelola Perhitungan" dan "Melihat Hasil Ranking" juga diakses oleh Admin, namun merupakan fungsi otomatis sistem.



Gambar 1. Use Case Diagram

**c. Implementasi Sistem:** Menerjemahkan rancangan ke dalam kode program menggunakan teknologi *web programming* (PHP, MariaDB, XAMPP, dan Visual Studio Code) .

**d. Pengujian Sistem:** Melakukan verifikasi dan validasi sistem menggunakan metode *Black Box* dan *White Box*.

**3.3. Pendekatan Metode SMART** Inti dari SPK ini adalah penerapan metode SMART dengan tahapan sebagai berikut:

**a. Penentuan Alternatif (A):** Alternatif merupakan data pelanggan (*customer*) yang terdaftar dan akan dievaluasi kelayakannya.

**b. Penentuan Kriteria (C) dan Bobot (w):** Kriteria dan bobot ditentukan berdasarkan diskusi dengan manajemen untuk memastikan relevansi bisnis.

- 1) C1 – Loyalitas Pelanggan (Benefit – 20%): Mengukur lama menjadi member.
- 2) C2 – Frekuensi Transaksi (Benefit – 30%): Menunjukkan seberapa sering pelanggan datang.
- 3) C3 – Nilai Transaksi (Benefit – 35%): Diberikan bobot tertinggi karena secara manajerial, besaran omzet merupakan indikator paling krusial dalam profitabilitas kafe, sehingga pelanggan dengan *spending* tinggi diprioritaskan.
- 4) C4 – Riwayat Pembayaran (Cost – 15%): Mengantisipasi risiko piutang atau kendala pembayaran.

**c. Pemberian Nilai Sub-Kriteria:** Mengubah data kualitatif menjadi skor kuantitatif (misalnya, untuk C1: > 3 Tahun = 5, 2-3 Tahun = 4, dst.).

**d. Normalisasi Nilai Utilitas (Ui(a)):** Menghitung nilai utilitas untuk setiap alternatif. Rumus yang digunakan disesuaikan untuk kriteria *Benefit* dan *Cost*.

### 1). Rumus Kriteria *Benefit*

$$U_i(a_i) = \left( \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} \right) \times 100\%$$

Atau

$$X_{ij} = \left( \frac{X_{ij} - \min(X_{ij})}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \right) \times 100\%$$

### 2). Rumus Kriteria *Cost*

$$V_i(a_i) = \left( \frac{C_{max} - C_{out}}{C_{max} - C_{min}} \right) \times 100\%$$

Di mana:

$U_i(a)$  = Nilai utilitas kriteria ke-i

$C_{out}(a)$  = Nilai skor awal alternatif

$C_{max}$  = Nilai skor maksimum dari kriteria tersebut

$C_{min}$  = Nilai skor minimum dari kriteria tersebut

**e. Perhitungan Nilai Akhir ( $N(a)$ ):** Menghitung skor total setiap alternatif dengan menjumlahkan hasil kali nilai utilitas yang sudah dinormalisasi dengan bobot masing-masing kriteria.

Rumus Nilai Akhir

$$N(a) = \sum_{i=1}^m w_i \times U_i(a)$$

Di mana:

$N_a$  = Nilai akhir alternatif

$w_i$  = Bobot kriteria ke-i

$U_i(a)$  = Nilai utilitas kriteria ke-i

**f. Perangkingan:** Mengurutkan alternatif berdasarkan nilai akhir tertinggi.

### 3.4. Metode Pengujian Pengujian kelayakan sistem dilakukan dengan tiga cara:

- Pengujian *Black Box*:** Menguji fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna tanpa mengetahui struktur internal.
- Pengujian *White Box*:** Menguji alur logika internal kode program, salah satunya menggunakan *Cyclomatic Complexity*.
- Kuesioner (*User Acceptance Test* / UAT):** Mengukur tingkat penerimaan dan kelayakan sistem dari sisi pengguna menggunakan skala Likert.

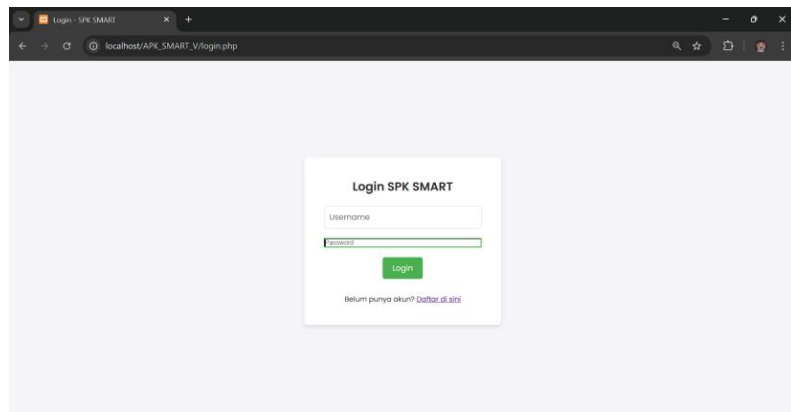
## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. Implementasi Sistem

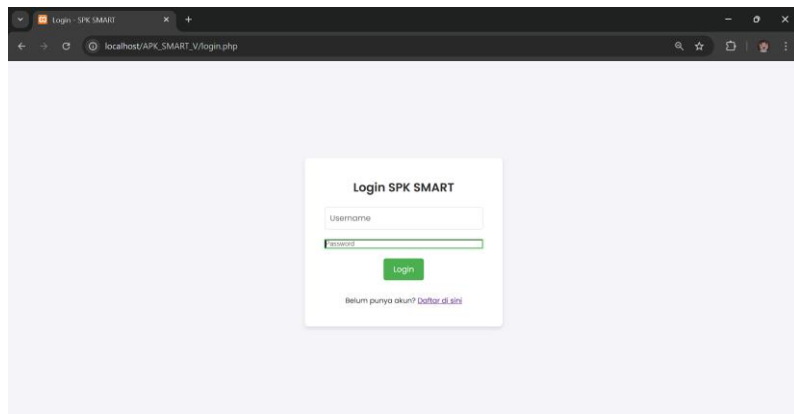
Sistem cerdas berbasis web berhasil dibangun sesuai perancangan. Sistem ini berjalan pada *localhost* menggunakan XAMPP dan dapat diakses melalui *browser*. Halaman-halaman utama yang diimplementasikan meliputi:

#### a. Halaman *Login* dan Registrasi

Merupakan gerbang utama bagi admin untuk mengakses sistem.



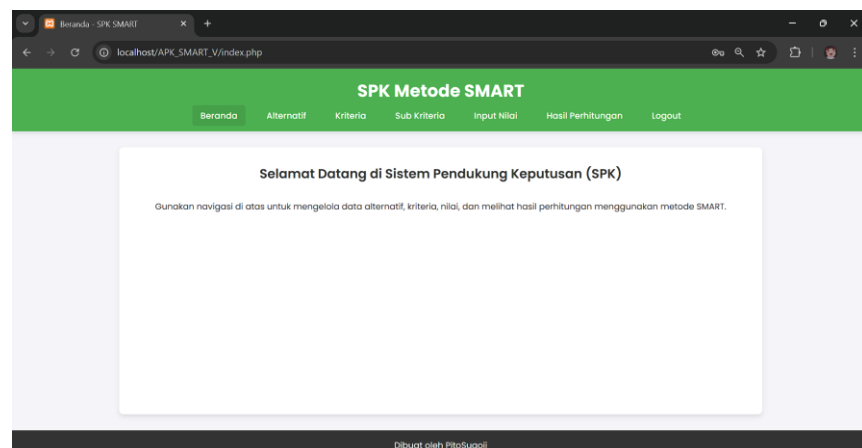
Gambar 2. Halaman Login



Gambar 3. Halaman Register

#### b. Halaman *Dashboard*

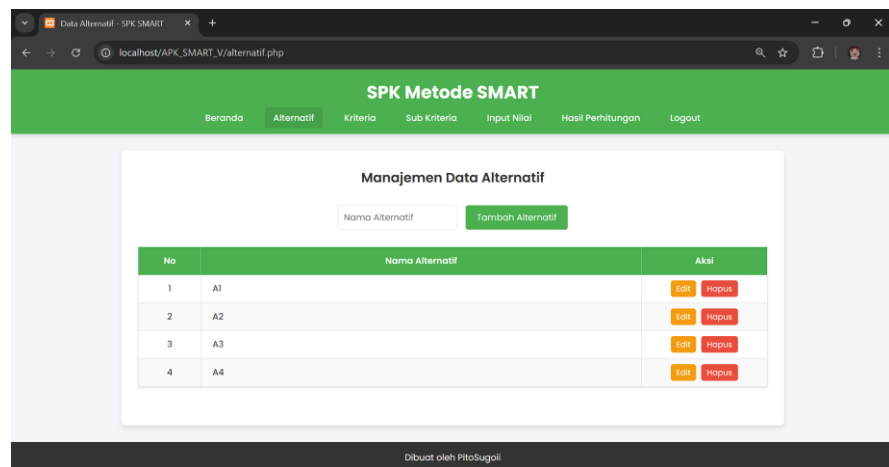
Halaman Utama yang berisi navigasi ke semua modul.



Gambar 4. Halaman Dashboard

### c. Manajemen Data Alternatif

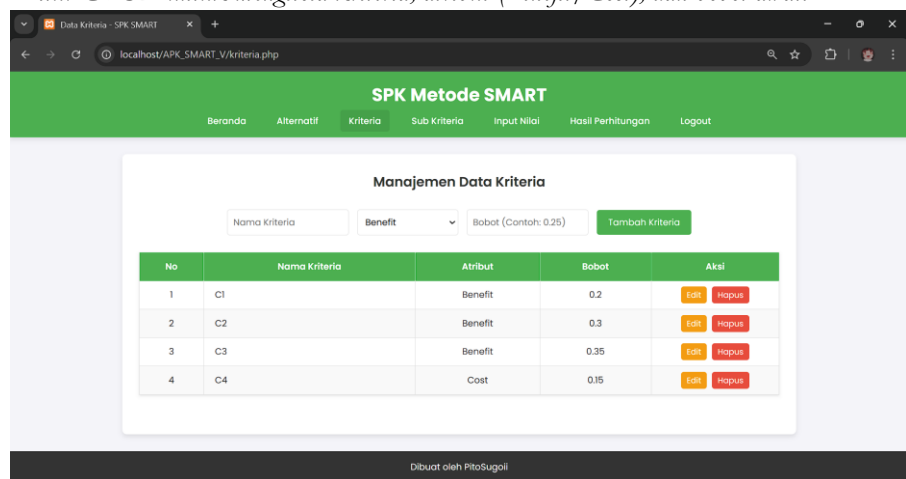
Fitur *Create, Read, Update, Delete* (CRUD) untuk mengelola data pelanggan.



Gambar 5. Halaman Data Alternatif

### d. Manajemen Data Kriteria

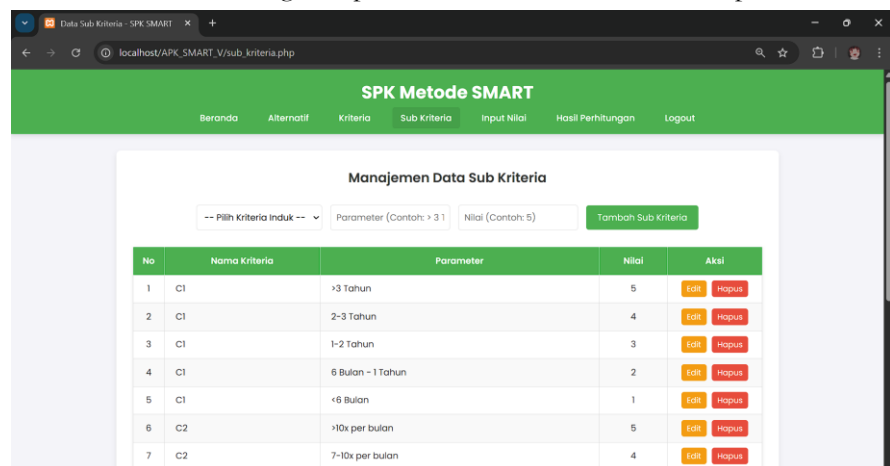
Fitur *CRUD* untuk mengelola kriteria, atribut (Benefit/Cost), dan bobot awal.



Gambar 6. Halaman Data Kriteria

### e. Manajemen Data Sub Kriteria

Fitur *CRUD* untuk mengelola parameter dan nilai skor dari setiap kriteria.



Gambar 7. Halaman Data Sub Kriteria

#### f. Manajemen Data Nilai

Halaman untuk menginput skor mentah setiap alternatif terhadap setiap kriteria.

The screenshot shows the 'Manajemen Data Nilai' page. At the top, there's a navigation bar with 'Beranda', 'Alternatif', 'Kriteria', 'Sub Kriteria', 'Input Nilai', 'Hasil Perhitungan', and 'Logout'. The main content area has a title 'Manajemen Data Nilai' and a form with 'Pilih Alternatif' and 'Pilih Kriteria' dropdowns, a 'Masukkan Nilai' input field, and a 'Simpan Nilai' button. Below the form is a table titled 'Matriks Nilai Alternatif'.

| Alternatif | C1 | C2 | C3 | C4 |
|------------|----|----|----|----|
| A1         | 4  | 3  | 4  | 5  |
| A2         | 5  | 5  | 3  | 4  |
| A3         | 2  | 2  | 5  | 2  |
| A4         | 3  | 4  | 2  | 5  |

Gambar 8. Halaman Data Nilai

#### g. Hasil Perhitungan

Halaman yang secara otomatis menampilkan hasil perhitungan SMART, nilai total, dan perangkingan akhir.

The screenshot shows the 'Hasil Perhitungan' page. At the top, there's a navigation bar with 'Beranda', 'Alternatif', 'Kriteria', 'Sub Kriteria', 'Input Nilai', 'Hasil Perhitungan', and 'Logout'. The main content area has a title 'Hasil Akhir dan Perangkingan' and a table showing the final ranking and total scores for four alternatives (A1, A2, A3, A4) across four criteria (C1, C2, C3, C4).

| Ranking | Alternatif | C1     | C2     | C3     | C4     | Total Nilai |
|---------|------------|--------|--------|--------|--------|-------------|
| 1       | A2         | 0,2000 | 0,3000 | 0,1667 | 0,0500 | 0,6667      |
| 2       | A3         | 0,0000 | 0,0000 | 0,3500 | 0,1500 | 0,5000      |
| 3       | A1         | 0,1333 | 0,1000 | 0,2333 | 0,0000 | 0,4667      |
| 4       | A4         | 0,0667 | 0,2000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2667      |

Gambar 9. Halaman Hasil Perhitungan

### 4.2. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian fungsionalitas dan kelayakan sistem memberikan hasil sebagai berikut:

#### 4.2.1. Pengujian *Black Box*

Pengujian dilakukan pada skenario-skenario kunci, seperti login valid, login invalid, dan proses CRUD data. Hasil dari semua skenario yang diuji menunjukkan “Hasil Aktual” sesuai dengan “Hasil yang Diharapkan”, sehingga disimpulkan VALID.

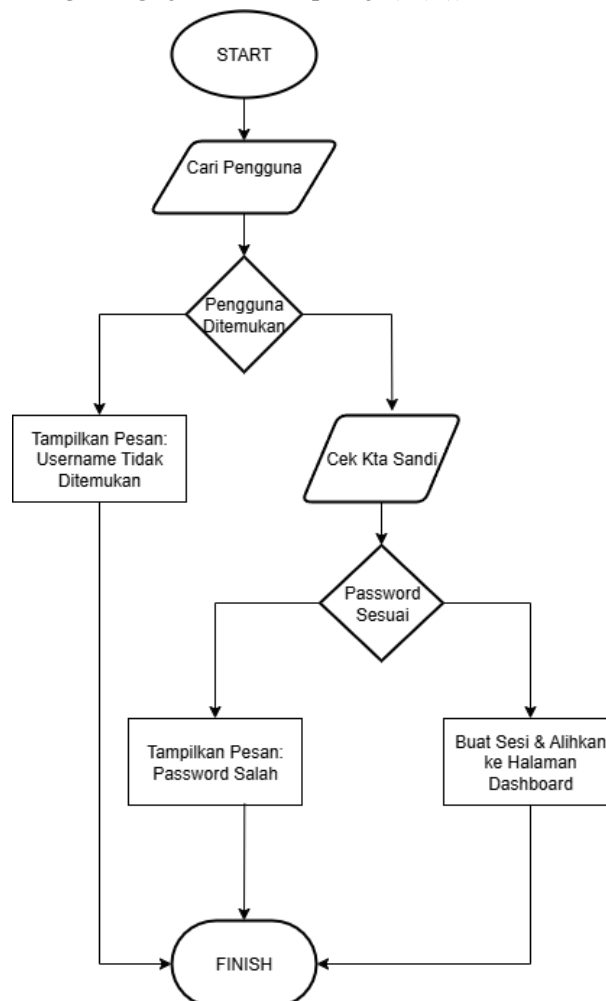
Tabel 1. Pengujian *Black Box*

| No. | Skenario Pengujian      | Langkah-Langkah                                                                             | Hasil yang Diharapkan                      | Hasil Aktual                            |
|-----|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1   | Login dengan data valid | 1. Buka halaman login<br>2. Masukkan username&password yang benar<br>3. Klik tombol “Login” | Sistem berhasil masuk ke halaman dashboard | Sistem berhasil masuk ke halaman dasbor |

|   |                                                  |                                                                                                                                                                                       |                                                                      |                                                            |
|---|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 2 | Login dengan password salah                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buka halaman login</li> <li>2. Masukkan username benar &amp; password salah</li> <li>3. Klik tombol “Login”</li> </ol>                      | Sistem menampilkan pesan “Password salah” dan tetap di halaman login | Sistem menampilkan pesan kesalahan yang sesuai             |
| 3 | Menambah data kriteria baru                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Masuk ke halaman kriteria</li> <li>2. Klik tombol “Tambah Data”</li> <li>3. Isi semua kolom</li> <li>4. Klik “Simpan”</li> </ol>            | Data kriteria baru berhasil tersimpan dan tampil di tabel            | Data baru berhasil tersimpan dan ditampilkan               |
| 4 | Menambah data kriteria tanpa mengisi kolom wajib | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Masuk ke halaman kriteria</li> <li>2. Klik tombol “Tambah Data”</li> <li>3. Kosongkan satu kolom wajib</li> <li>4. Klik “Simpan”</li> </ol> | Sistem menampilkan pesan validasi error untuk mengisi kolom tersebut | Sistem menampilkan peringatan untuk melengkapi data        |
| 5 | Proses perhitungan dan menampilkan hasil         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pastikan data alternatif &amp; bobot terisi</li> <li>2. Masuk ke halaman Perhitungan</li> </ol>                                             | Sistem menampilkan halaman hasil ranking dengan benar                | Halaman hasil ranking ditampilkan dengan urutan yang benar |

## 2. Pengujian *White Box*

Pengujian *White Box* difokuskan pada fungsi proses\_login. Berdasarkan *pseudocode*, dibuat sebuah *flowgraph* untuk menghitung *Cyclomatic Complexity* ( $V(G)$ ).



Gambar 10. Flowgraph

Perhitungan *Cyclomatic Complexity* dilakukan dengan rumus:

$$V(G) = E - N + 2$$

Dimana:

- a. E = Jumlah tepi (anak panah) pada *flowgraph*
- b. N = Jumlah simpul (langkah/proses) pada *flowgraph*

Berikut untuk perhitungannya.

Jumlah Simpul (N) = 8

Jumlah Tepi (E) = 9

$V(G) = 9 - 8 + 2 = 3$

Hasil  $V(G) = 3$  menunjukkan ada 3 jalur independen yang harus diuji:

1. Jalur 1: Pengguna ditemukan dan password benar.
2. Jalur 2: Pengguna ditemukan tetapi password salah.
3. Jalur 3: Pengguna tidak ditemukan.

Ketiga jalur ini telah terwakili dalam skenario pengujian *Black Box* dan semuanya dinyatakan berhasil, sehingga fungsi login lulus pengujian *White Box*.

### 3. Hasil Kuesioner

Kuesioner UAT disebar kepada 20 responden (*purposive sampling*) yang terdiri dari *owner*, staf kafe, dan mahasiswa. Instrumen menggunakan 10 pernyataan dengan skala Likert 5 poin.

**Tabel 2.** Hasil Kuesioner

| Kode  | Pernyataan                                  | Sangat Setuju (SS) | Setuju (S) | Cukup Setuju (CS) |
|-------|---------------------------------------------|--------------------|------------|-------------------|
| P1    | Sistem mudah dipelajari dan dioperasikan.   | 9                  | 9          | 2                 |
| P2    | Tampilan sistem menarik secara visual.      | 7                  | 10         | 3                 |
| P3    | Alur proses pada sistem sudah jelas.        | 11                 | 8          | 1                 |
| P4    | Fitur yang tersedia sesuai kebutuhan.       | 11                 | 8          | 1                 |
| P5    | Sistem memberikan respons yang cepat.       | 9                  | 9          | 2                 |
| P6    | Bahasa yang digunakan mudah dimengerti.     | 11                 | 7          | 2                 |
| P7    | Hasil peringkat (ranking) sangat membantu.  | 9                  | 9          | 2                 |
| P8    | Menghemat waktu dibanding proses manual.    | 9                  | 10         | 1                 |
| P9    | Yakin dengan akurasi hasil perhitungan.     | 9                  | 8          | 3                 |
| P10   | Secara keseluruhan puas & merekomendasikan. | 9                  | 10         | 1                 |
| Total |                                             | 94                 | 88         | 16                |

**a. Skor Ideal (Maksimal):** 20 Responden  $\times$  10 Pertanyaan  $\times$  5 (Skor Tertinggi) = **1000**

**b. Skor Aktual (Perolehan):**  $(94 \times 5) + (88 \times 4) + (16 \times 3) = 470 + 352 + 48 =$  **870**

**c. Persentase Kelayakan:** sebesar  $(870 / 1000) \times 100\% =$  **87%**

Hasil 87% ini masuk ke dalam kategori "Sangat Baik", menunjukkan sistem dapat diterima dengan baik oleh pengguna dari segi kemudahan, tampilan, dan kesesuaian fungsionalitas.

### 4.3. Analisis Hasil

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa SPK yang dikembangkan berhasil mengatasi permasalahan utama di *Café Kovilla*. Implementasi sistem ini mentransformasi proses pengambilan keputusan dari yang sebelumnya manual, inkonsisten, dan subjektif menjadi sebuah alur kerja yang terstruktur, objektif, dan berbasis data.

Penerapan metode SMART terbukti efektif dan relevan untuk studi kasus ini [1], [2], [7]. Pemilihan kriteria C1 (Loyalitas), C2 (Frekuensi), C3 (Nilai Transaksi), dan C4 (Penggunaan Resources) secara langsung mencerminkan faktor-faktor yang dihargai oleh bisnis kafe. Pemberian bobot tertinggi pada "Nilai Transaksi" (35%) memastikan bahwa sistem memprioritaskan pelanggan yang memberikan kontribusi omzet terbesar, sejalan dengan tujuan meningkatkan profitabilitas.

Keberhasilan fungsional sistem telah divalidasi melalui pengujian *Black Box* dan *White Box*. Lebih penting lagi, hasil UAT sebesar 87% (Sangat Baik) mengkonfirmasi bahwa sistem ini tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga *usable* (mudah digunakan) dan diterima oleh calon pengguna akhir. Tingginya skor pada pernyataan "Alur proses pada sistem sudah jelas" dan "Hasil peringkat (ranking) sangat membantu" menunjukkan bahwa sistem berhasil menerjemahkan logika perhitungan SMART yang kompleks menjadi antarmuka yang intuitif dan bermanfaat bagi manajemen.

Pengembangan berbasis *web programming* juga memenuhi kebutuhan akan aksesibilitas, memungkinkan manajemen untuk mengakses sistem kapan saja dan di mana saja. Penelitian ini memberikan kontribusi praktis berupa model analitis yang dapat direplikasi untuk manajemen loyalitas pelanggan di usaha F&B sejenis.

#### 4.4. Pembahasan dan Refleksi Teoretis

Hasil implementasi menunjukkan bahwa SPK ini berhasil mentransformasi proses pemberian diskon dari subjektif menjadi objektif. Hal ini sejalan dengan teori Taherdoost dan Mohebi [7] yang menyatakan bahwa SMART unggul dalam transparansi pengambilan keputusan multikriteria. Jika dibandingkan dengan penelitian Agustiawan [1] yang juga menggunakan SMART untuk pemilihan pelanggan terbaik, sistem ini memiliki keunggulan pada aksesibilitas karena berbasis web (*mobile-friendly*), sehingga manajer dapat memantau keputusan diskon secara *real-time* tanpa terikat perangkat desktop tertentu.

Dominasi bobot pada kriteria "Nilai Transaksi" (35%) terbukti menghasilkan rekomendasi yang linear dengan tujuan peningkatan profit. Pelanggan yang muncul di peringkat atas adalah mereka yang tidak hanya sering datang, tetapi juga memberikan kontribusi finansial terbesar. Temuan ini memperkuat implikasi bahwa SPK berbasis data tidak hanya berfungsi sebagai alat hitung, tetapi sebagai instrumen strategis dalam *Customer Relationship Management* (CRM) modern.

### 5. Kesimpulan

Sistem cerdas berbasis web untuk optimalisasi kelayakan pemberian diskon di Cafe Kovilla berhasil dirancang dan diimplementasikan. Sistem ini secara efektif menggantikan metode manual yang rentan terhadap subjektivitas. Penerapan metode SMART dengan kriteria Loyalitas, Frekuensi, Nilai Transaksi, dan Riwayat Pembayaran terbukti akurat dalam merangking pelanggan sesuai prioritas bisnis. Berdasarkan pengujian komprehensif, sistem dinyatakan valid secara fungsional (*Black Box & White Box*) dan mendapatkan penerimaan "Sangat Baik" (87%) dari pengguna akhir, sehingga layak digunakan untuk mendukung operasional kafe.

#### Saran

Untuk pengembangan sistem di masa mendatang, beberapa saran diajukan:

- Integrasi dengan Sistem POS:** Mengintegrasikan SPK ini secara langsung dengan sistem *Point of Sale* (POS) kafe untuk mengotomatiskan pengumpulan data transaksi, sehingga admin tidak perlu input nilai manual.
- Fitur Visualisasi Data:** Menambahkan modul *dashboard* analitik yang menyajikan visualisasi data (grafik tren, kontribusi pelanggan) untuk memberikan wawasan bisnis yang lebih mendalam kepada manajemen.
- Notifikasi Otomatis:** Mengembangkan fitur notifikasi (misal: Email atau WhatsApp) yang dapat secara otomatis mengirimkan informasi promo atau kode unik diskon langsung ke gawai pelanggan.

## Daftar Pustaka

- [1] W. Agustiawan, V. Rosalina, dan A. Purnamasari, "A Decision Support System for Determining the Best Customer Using the Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) 1," *International Journal of Information Technology and Computer Science Applications*, vol. 1, no. 1, 2023.
- [2] W. Galeh Pradhana dan A. Y. Chandra2, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DISKON ASURANSI DENGAN METODE SMART ER," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 3, no. 2, 2021.
- [3] R. Sastra, "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Penggajian," *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, vol. 7, no. 1, 2021. doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [4] M. P. Schoen, *Introduction to Intelligent Systems, Control, and Machine Learning using MATLAB*. Cambridge University Press, 2024.
- [5] M. Silahooy, M. Sheilamita, S. Pieter, dan E. v. Manullang, "PEMANFAATAN METODE SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE PADA APLIKASI PENJUALAN JAM TANGAN DI TOKO ZOOM DAN WATCH BERBASIS WEB," vol. 11, no. 1, hlm. 1–11, 2023.
- [6] J. C. Stewart, G. A. Davis, dan D. A. Igoche, "AI, IoT, AND AIoT: DEFINITIONS AND IMPACTS ON THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE CURRICULUM," *Issues in Information Systems*, vol. 21, no. 4, hlm. 135–142, 2020. doi: 10.48009/4\_iis\_2020\_135-142.
- [7] H. Taherdoost dan A. Mohebi, "Using SMART Method for Multi-Criteria Decision Making: Applications, Advantages and Limitations," *Archives of Advanced Engineering Science*, 2024. doi: 10.47852/bonviewaes42022765.