

BAB IV PERANCANGAN

Pada Bab IV peneliti akan menguraikan proses desain sistem pendukung keputusan yang menggunakan penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) guna mendukung pengambil keputusan untuk suku cadang pada data center. Sistem dirancang secara sistematis agar memenuhi kebutuhan pengguna dan memberikan hasil yang objektif serta dapat diandalkan.

4.1. Analisis Sistem Terdahulu

Sebelum merancang sistem baru, dilakukan analisis terhadap sistem yang telah digunakan sebelumnya. Sistem lama mengandalkan pendekatan manual dan keputusan sering kali diambil berdasarkan pengalaman atau intuisi pengguna. Metode tersebut menghasilkan keputusan yang tidak konsisten dan kurang akurat. Hasil wawancara dengan pihak perusahaan menunjukkan beberapa kendala utama:

1. Tidak adanya kriteria yang terdefinisi dengan jelas untuk pemilihan suku cadang.
2. Ketidakkonsistenan dalam menentukan prioritas pembelian.
3. Kurangnya transparansi dalam proses pengambilan keputusan.

Sistem baru yang berbasis AHP dirancang untuk mengatasi kendala tersebut, memberikan struktur yang jelas, dan menghasilkan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

4.2. Spesifikasi Kebutuhan Sistem Baru

Sistem baru memanfaatkan metode AHP untuk memberikan rekomendasi prioritas suku cadang berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Berikut adalah fitur utama dan kebutuhan sistem:

4.2.1. Spesifikasi Proses

Spesifikasi proses adalah penjelasan terperinci mengenai bagaimana suatu proses bekerja, mencakup langkah-langkah yang diambil, pengambilan keputusan, serta formula yang digunakan untuk menghasilkan keluaran data dari masukan data. Dalam teknik pengambilan keputusan untuk proses perangkaan suku cadang data center dengan menggunakan metode perhitungan Analytical Hierarchy Process (AHP), proses yang diambil akan menghasilkan data berupa peringkat prioritas suku cadang berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Hasil perhitungan ini akan digunakan sebagai rekomendasi bagi pemimpin perusahaan dalam menentukan prioritas pembelian suku cadang.

Kemampuan yang dimiliki oleh sistem ini meliputi:

1. Pengelolaan Data Suku Cadang

Sistem dapat mengolah data alternatif suku cadang yang kemudian akan dibandingkan.

2. Pengelolaan Data Kriteria

Sistem dapat mengolah data kriteria yang digunakan untuk perbandingan antar kriteria.

3. Pengelolaan Data Subkriteria

Sistem dapat mengolah data subkriteria untuk detail lebih rinci dalam perbandingan.

4. Pencarian Data

Sistem memiliki fitur pencarian untuk mempermudah pengguna menemukan data yang tersimpan di database, termasuk menu untuk suku cadang, kriteria, subkriteria, indikator skala, dan penilaian.

5. Perhitungan dan Peringkat Suku Cadang

Sistem dapat melakukan perhitungan AHP untuk menghasilkan prioritas suku cadang berdasarkan bobot kriteria dan menampilkan hasil dalam bentuk peringkat.

4.2.2. Spesifikasi Pengguna

Pengguna dari sistem ini dibagi menjadi tiga peran utama yaitu CEOM, manager dan CETM.

Tabel 4.1 *User Specification*

No	Pengguna	Tanggung Jawab
1	CEOM	CEOM punya hak untuk mengelola data kriteria, subkriteria, alternatif suku cadang, dan akun pengguna.
2	Manager	Manager memiliki hak akses untuk meninjau dan menyetujui data kriteria, subkriteria, alternatif, serta hasil perhitungan.
3	CETM	CETM memiliki hak akses untuk melihat hasil perhitungan dan rekomendasi suku cadang.

Dalam aplikasi website AHP, semua pengguna CETM dan manager tidak memiliki hak akses penuh terhadap keseluruhan menu atau fitur di dalam aplikasi guna menjaga keamanan dan kerahasiaan data serta mencegah adanya penyalahgunaan hak akses yang dapat merusak integritas sistem. Agar hak akses berbeda, sistem akan melakukan autentikasi identitas pengguna sehingga sistem dapat menerapkan hak akses pengguna yang telah ditentukan. Berikut spesifikasi hak akses pengguna aplikasi dari tampilan dan fitur.

Tabel 4. 2 *Uraian Hak Akses Pengguna CEOM*

No	Antarmuka	Fitur	Aktor
1	<i>Dashboard Page</i>	Menampilkan informasi jumlah <i>CETM</i> , jumlah kriteria, jumlah subkriteria, dan tabel daftar sukucadang	CEOM
2	Halaman Master	Berisi daftar kriteria dan subkriteria yang dapat di edit, hapus ataupun tambah.	CEOM
3	Halaman Kriteria	Berisi data kriteria yang terdapat pada sistem, serta tombol untuk menambahkan, melihat detail, ubah, dan hapus data kriteria.	CEOM
4	Halaman Subkriteria	Berisi data subkriteria yang terdapat pada sistem, serta tombol untuk menambahkan, melihat detail, ubah, dan hapus data subkriteria.	CEOM
5	Halaman Bobot Kriteria	Berisi data bobot kriteria yang terdapat pada sistem, serta menampilkan matriks perbandingan kriteria dan matriks nilai kriteria.	CEOM
6	Halaman Bobot Subkriteria	Berisi kolom <i>input</i> perbandingan antar subkriteria menggunakan skala perbandingan Saaty.	CEOM
7	Halaman Bobot Alternatif	Berisi data bobot alternatif dan juga tombol untuk menambahkan alternatif.	CEOM

Tabel 4. 3 *Uraian Akses Pengguna CETM*

No	Antarmuka	Fitur	Aktor
1	Dashboard Page	Menampilkan informasi jumlah kriteria dan ranking suku cadang teratas.	CETM
2	Halaman Kelola Akun	Berisi data akun pengguna yang terdapat pada sistem, serta tombol untuk menambahkan, melihat detail, ubah, dan hapus data akun.	CETM

Tabel 4. 4 Uraian Hak Akses Pengguna Manager

No	Antarmuka	Fitur	Aktor
1	Dashboard Pengguna	Mengapprove Data Alternatif yang diinput oleh CEOM	Manager

4.2.3. Spesifikasi Data

Dalam alur proses pengembangan penerapan perhitungan AHP, pemilihan metode pengelolaan & pengumpulan data merupakan langkah yang akan menentukan perhitungan dan penting. Data yang digunakan merupakan data instrumen penilaian pelaksanaan perankingan suku cadang data center. Data yang dimiliki terdiri dari lima kriteria, setiap kriteria memiliki beberapa subkriteria dan setiap subkriteria memiliki banyak indikator yang akan dijadikan penilaian suku cadang. Berikut merupakan kriteria yang digunakan di Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Uraian Data Kriteria

Kode Kriteria	Kriteria	Bobot Kriteria
C1	Kemungkinan Kegagalan	55%
C2	Dampak Kegagalan	26%
C3	Kesediaan	12%
C4	Garansi	5%

Berdasarkan Tabel 4.4 *Spesifikasi Data Kriteria*, terdapat lima kriteria untuk perangkaan suku cadang, yaitu kemungkinan Kegagalan, dampak kegagalan, kesediaan dan garansi. Dari setiap kriteria tersebut memiliki subkriteria yang berada di tingkat hierarki yang lebih rendah daripada kriteria utama. Subkriteria ini merupakan kriteria yang lebih spesifik yang digunakan untuk mengevaluasi nilai suku cadang. Berikut merupakan subkriteria yang digunakan pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 *Spesifikasi Data Subkriteria*

Kode Kriteria	Kode Subkriteria	Subkriteria	Bobot Subkriteria
Kemungkinan Kegagalan	Rendah	Diatas enam persen	63%
	Sedang	Empat sampai enam persen	26%
	Tinggi	Dibawah empat persen	11%
Dampak Kegagalan	Rendah	Dibawah delapan puluh persen	63%
	Sedang	Delapan puluh sampai seratus persen	26%
	Tinggi	Diatas seratus persen	11%
Kesediaan	Diatas 7 Hari	Diatas dua belas koma lima persen	64%
	Diatas 1 Bulan	Lima sampai dua belas persen	28%
	Diatas 6 Bulan	Dibawah lima persen	7%
Garansi	1 Tahun	Diatas dua persen	72%
	2 Tahun	Satu sampai dua persen	19%
	3 Tahun	Dibawah dua persen	8%

Berdasarkan pada Tabel 4.6 *Spesifikasi Data Subkriteria*, terdapat banyaknya lima belas subkriteria yang akan digunakan untuk perangkaan suku cadang.

4.2.4. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Pada pengembangan penerapan perhitungan AHP, pengembangan ini memerlukan bantuan perangkat lunak yang meliputi, bahasa pemrograman, database manajemen, lingkungan pengembangan lokal (*local development environment*), dan lainnya. Berikut merupakan peranti lunak yang akan digunakan dalam pengembangan aplikasi AHP pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 7 Uraian Kebutuhan Peranti Lunak

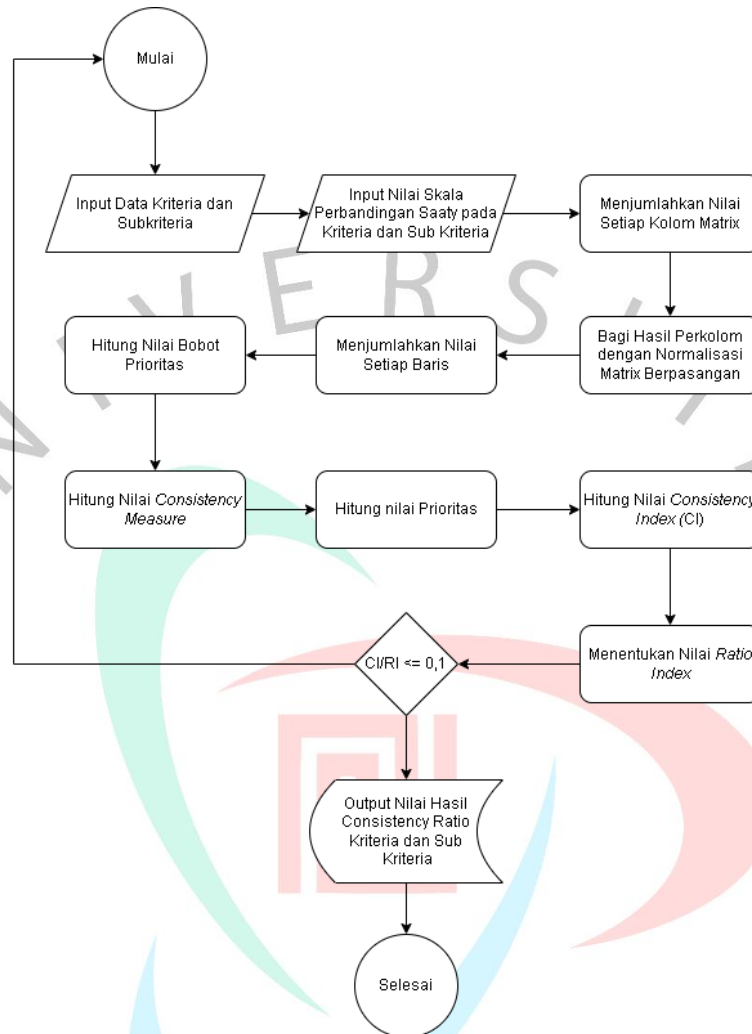
Perangkat	Konfigurasi
Bahasa Program	PHP (<i>Hypertext Preprocessor</i>)
<i>Database</i>	MySQL
<i>Code Editor</i>	Visual Studio Code
Browser	Google Chrome

4.2.5. Spesifikasi Kebutuhan Dokumentasi

Penulis menulis laporan dari awal pembuatan hingga pembuatan website AHP dengan menggunakan Microsoft Office sebagai dokumentasi untuk pelaksanaan penelitian ini.

4.3. Perancangan Sistem

4.3.1. Algoritma Metode AHP *Flowchart*



Gambar 4. 1 Flow Chart *Analytical Hierarchy Process*

- 1) *Input* data dan nilai kriteria dan subkriteria.
- 2) *Input* nilai skala perbandingan Saaty pada kriteria dan subkriteria.
- 3) Menjumlahkan bobot dan nilai pada kolom *matrix*.
- 4) setiap bobot dicacah dan bobot kolom dengan jumlah nilai baris yang terkait untuk mendapat normalisasi *matrix*.
- 5) Menghitung bobot prioritas dengan menambahkan nilai dan bobot dari setiap barisan dan mencacahnya menggunakan jumlah elemen untuk memperoleh nilai rata-rata.
- 6) Hitung untuk mendapatkan nilai *Consistency measure* dengan membagi nilai total bobot dengan prioritas.
- 7) Hitung nilai indeks konsistensi dengan rumus $CI = (\lambda \text{ maks} - n) / n$,

darimana n merupakan banyaknya elemen kriteria atau subkriteria.

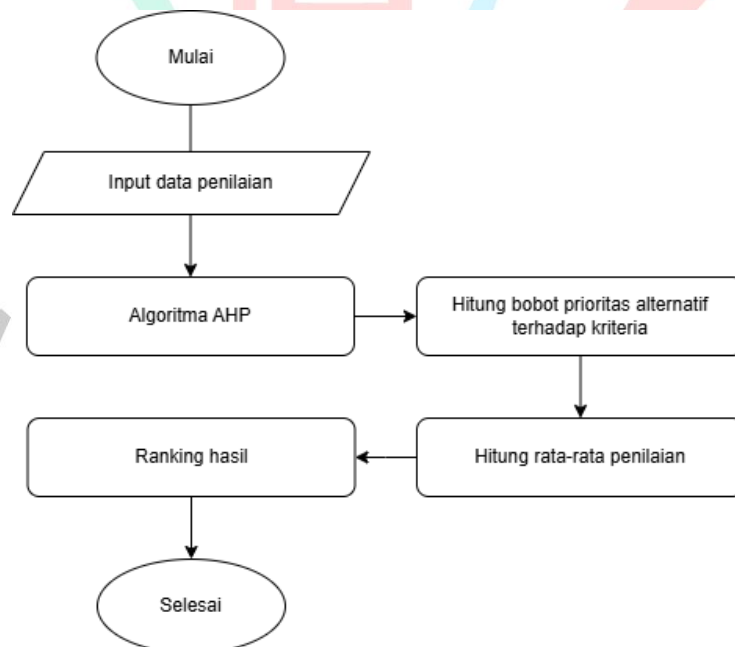
- 8) Menentukan nilai *ratio index* dengan banyaknya elemen kriteria atau subkriteria.
- 9) Apabila hasil dari *Consistency Ratio* (CR) > 0.1 , maka input nilai skala perbandingan saaty pada kriteria, subkriteria harus melalui proses pengulangan kembali. Jikalau hasil *Consistency Ratio* (CR) ≤ 0.1 , maka dari itu hasil perhitungan sudah dapat dinyatakan konsisten.

4.3.2. Flowchart Perankingan Suku Cadang

Berikut adalah proses perankingan suku cadang dalam bentuk *flowchart*

pada Gambar 4.2.

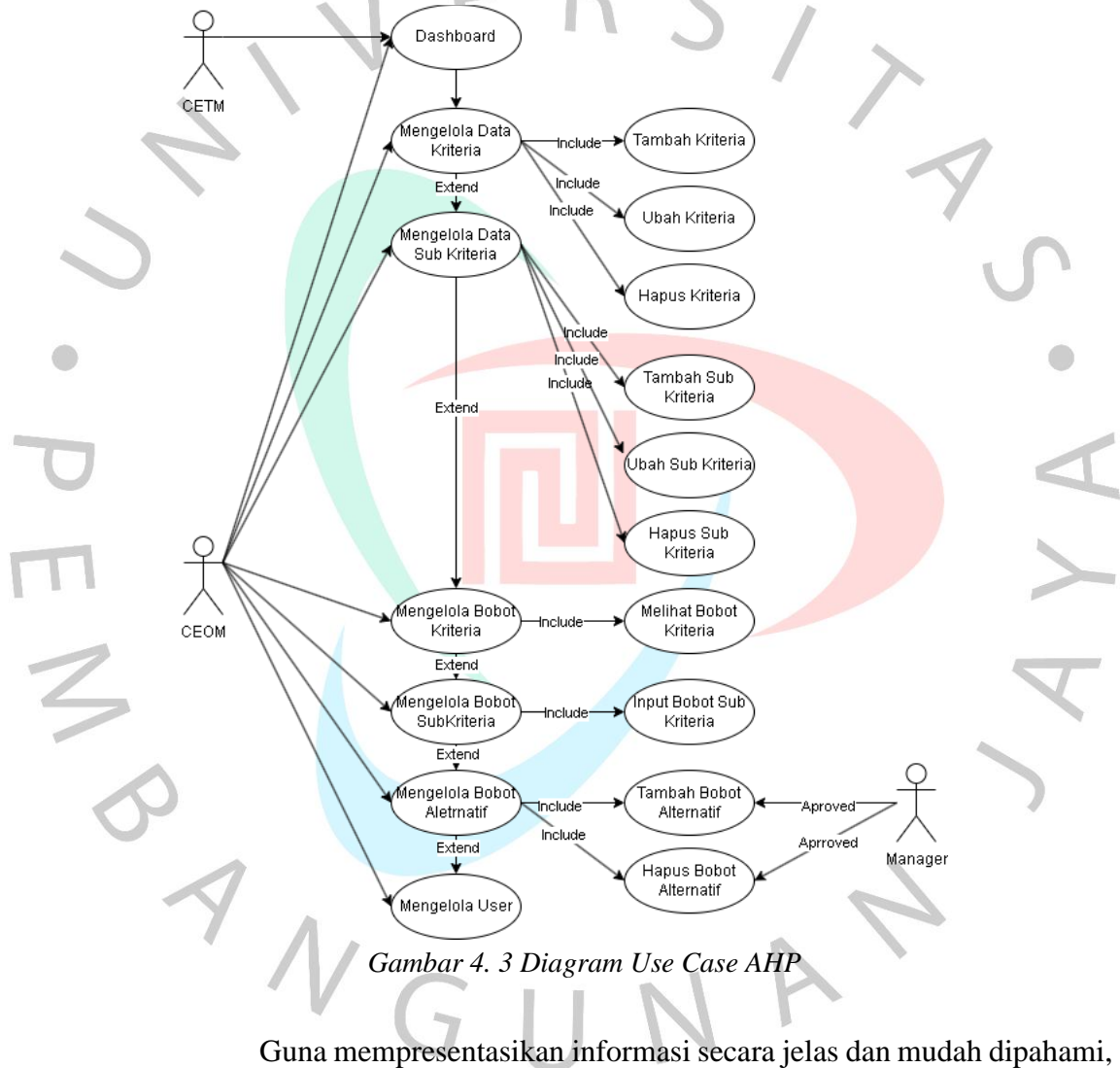
- 1) Melakukan input yang diinginkan.
- 2) Dilanjutkan ke perhitungan algoritma AHP.
- 3) Hitung bobot prioritas alternatif terhadap kriteria.
- 4) Hitung rata-rata penilaian
- 5) Menampilkan hasil ranking



Gambar 4. 2 Flowchart Perankingan Suku Cadang

4.3.3. Use Case

use case diagram dipakai guna merepresentasikan inter aksi antara pengguna dan sistem, mengilustrasikan fungsi yang diinginkan dari suatu sistem, serta menyederhanakan pemahaman, kerja sama, dan proses pengambilan keputusan terkait dengan pengembangan sistem. Berikut merupakan *use case diagram* yang menggambarkan aktivitas visual yang digunakan oleh aktor dan fungsi yang tersedia dalam sistem pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Diagram Use Case AHP

Guna mempresentasikan informasi secara jelas dan mudah dipahami, diperlukan tabel skenario. Tabel skenario digunakan untuk menyajikan informasi yang terstruktur dan rinci tentang berbagai skenario yang mungkin terjadi dalam suatu sistem atau proses. Melalui tabel skenario, informasi tentang pengguna yang terlibat, langkah yang diambil dalam skenario, kondisi awal dan akhir, serta langkah-langkah alternatif dapat disajikan secara terstruktur dan mudah dipahami.

Tabel 4. 8 *Use Case Aplikasi*

Use Case Name	Dashboard	
Uraian	CEOM, dan CETM akan diperlihatkan halaman dashboard	
Aktor	CEOM, CETM	
Skenario Normal	Aksi Pengguna	Respons Aplikasi
	<i>Step 1:</i> Aktor akan melihat halaman dashboard.	<i>Step 2 :</i> Aplikasi akan memperlihatkan informasiranking kinerja.

Tabel 4. 9 *Alir Mengelola Data Kriteria*

Use Case Name	Mengelola data kriteria	
Uraian	CEOM akan mengolah nilai kriteria yang sesuai dengan parameter yang telah diolah oleh peneliti	
Pengguna	CEOM	
Normal Skenario	Aksi Pengguna	Respons Sistem
	<i>Step 1:</i> CEOM menambah kriteria.	<i>Step 2:</i> Menampilkan form <i>input</i> penambahan kriteria baru.
	<i>Step 3:</i> CEOM mengisi data padaform dan klik simpan.	<i>Step 4:</i> Kriteria dan nilai terbaru yang disimpan dan akan ditampilkan di halaman kriteria.
	<i>Step 5:</i> Akan ditambahkan data kriteria kedalam <i>database</i> .	<i>Step 6:</i> CEOM akan memilih mengubah data kriteria yang sudah ada

		<i>Step 7:</i> Akan memperlihatkan ubah data kriteria.
	<i>Step 8:</i> CEOM mengubah data kriteria.	
		<i>Step 9:</i> Mengubah data di database
	<i>Step 10:</i> CEOM akan hapus data kriteria.	
		<i>Step 11:</i> Hapus dari database.

Tabel 4. 10 Skenario Mengelola Data SubKriteria

Nama Use Case	Mengelola data subkriteria	
Penjelasan	CEOM akan mengolah subkriteria yang sesuai parameter dan telah ditentukan	
Aktor	CEOM	
Skenario Normal	Aksi Aktor	Respons Sistem
	<i>Step 1:</i> CEOM menambahkan subkriteria.	
		<i>Step 2:</i> Menampilkan form <i>input</i> penambahan subkriteria baru.
	<i>Step 3:</i> CEOM mengisi data pada form dan klik simpan.	
		<i>Step 4:</i> Kriteria terbaru akan disimpan dan diperlihatkan di halaman subkriteria.
		<i>Step 5:</i> Akan menambahkan data subkriteria ke dalam database.

<p><i>Step 6:</i> CEOM akan memilih untuk mengubah nilai subkriteria yang sudah ada.</p>	
	<p><i>Step 7:</i> Menampilkan formulir ubah data subkriteria.</p>
<p><i>Step : 8</i> CEOM mengubah data subkriteria.</p>	
	<p><i>Step 9:</i> Mengubah angka dan nilai dari database</p>
<p><i>Step 10 :</i> CEOM menghapus nilai subkriteria</p>	
	<p><i>Step 11:</i> Terhapus dari <i>database</i>.</p>

Tabel 4. 11 *Skenario Melihat Bobot Kriteria*

<i>Use Case Name</i>	Bobot Kriteria	
<i>Uraian</i>	CEOM diperlihatkan tampilan bobot kriteria.	
<i>Pengguna</i>	CEOM	
<i>Normal Skenario</i>	<i>Aksi Pengguna</i>	<i>Respons Sistem</i>
	<p><i>Step 1:</i> CEOM membuka tab bobot kriteria.</p>	
		<p><i>Step 2:</i> Menampilkan bobot kriteria.</p>

Tabel 4. 12 Skenario Mengelola Bobot Subkriteria

Nama Use Case	<i>Mengelola Bobot Subkriteria</i>	
Penjelasan	CEOM ditampilkan bobot subkriteria, serta dapat menginput bobot subkriteria.	
Aktor	CEOM	
Skenario Normal	Aksi Aktor	Respons Sistem
	<i>Step 1:</i> CEOM membuka tab bobot subkriteria.	
		<i>Step 2:</i> Menampilkan kolom perbandingan nilai bobot subkriteria.
	<i>Step 3:</i> CEOM menginput perbandingan yang diinginkan dan klik submit.	
		<i>Step 4:</i> Sistem akan menghitung bobot nilai AHP sesuai input CEOM
		<i>Step 5:</i> Sistem memperlihatkan hasil perhitungan perbandingan antar kriteria, normalisasi matriks, bobot prioritas dan <i>consistency measure</i> , dan <i>consistency ratio</i> .

Tabel 4. 13 Skenario Bobot Alternatif

Nama Use Case	<i>Bobot Alternatif</i>	
Penjelasan	CEOM diperlihatkan bobot alternatif, tambah alternatif, dan menghapus alternatif	
Aktor	CEOM	
Skenario Normal	Aksi Aktor	Respons Sistem
	<i>Step 1:</i> CEOM membuka tab bobot alternatif.	
		<i>Step 2:</i> Menampilkan bobot alternatif.

	<p><i>Step 3:</i> CEOM menekan tombol tambah alternatif.</p>	
		<p><i>Step 4:</i> Sistem mengeluarkan form bobot alternatif.</p>
	<p><i>Step 5:</i> CEOM mengisi form yang telah disediakan sistem, dan menekan simpan.</p>	
		<p><i>Step 6 :</i> Data yang telah di input disimpan kedalam database</p>
	<p><i>Step 7 :</i> CEOM menghapus bobot alternatif yang tersedia.</p>	
		<p><i>Step 8 :</i> Sistem menghapus bobot alternatif dari daftar dan database.</p>

Tabel 4. 14 Skenario Mengelola CETM

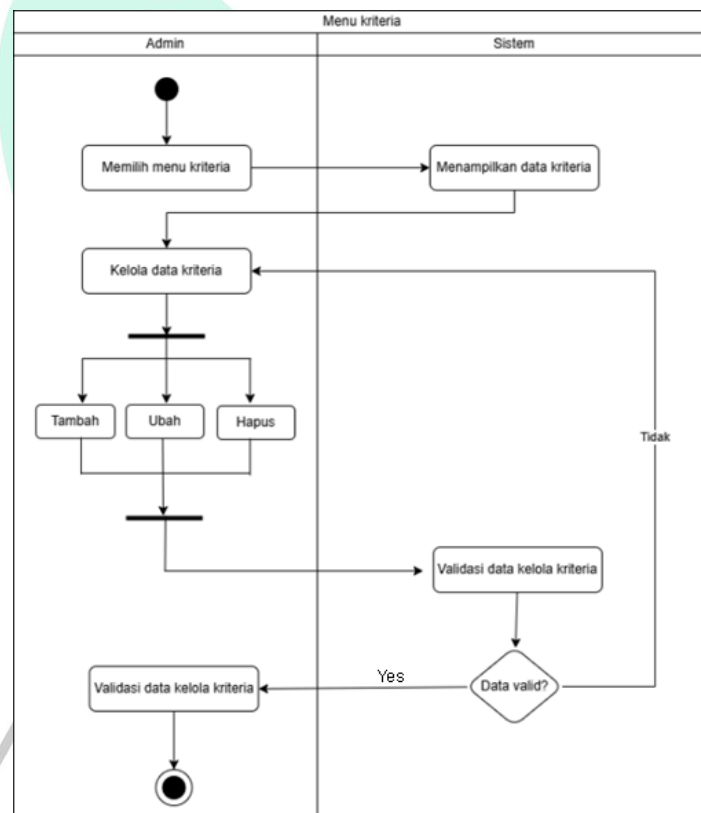
Nama Use Case	<i>Mengelola CETM</i>	
Penjelasan	CEOM ditampilkan daftar CETM.	
Aktor	CEOM	
Skenario Normal	Aksi Aktor	Respons Sistem
	<p><i>Step 1:</i> CEOM membuka tab <i>CETM</i></p>	
		<p><i>Step 2:</i> Menampilkan daftar CETM.</p>

4.3.4. Activity Diagram

Agar mendapatkan pemahaman tentang kegiatan dan urutan kejadian yang terjadi di suatu perhitungan, dibutuhkan representasi proses terstruktur dengan menggunakan diagram

1) Menu Kriteria Diagram kejadian

Gambar 4.4 menguraikan runtutan proses ketika CEOM mengolah data kriteria. CEOM bisa menambah, dapat mengubah, dan dapat menghapus kriteria

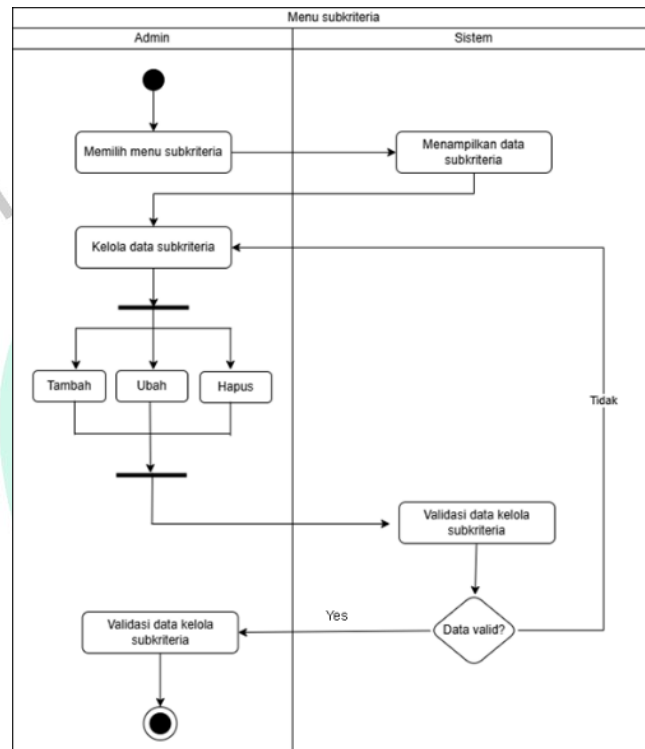


Gambar 4. 4 Diagram Kejadian Menu Kriteria

Gambar 4.4 diatas menguraikan runtutan proses ketika CEOM mengolah data kriteria. CEOM bisa menambah, bisa mengubah, dan bisa menghapus data kriteria.

2) *Activity Diagram* Menu Subkriteria

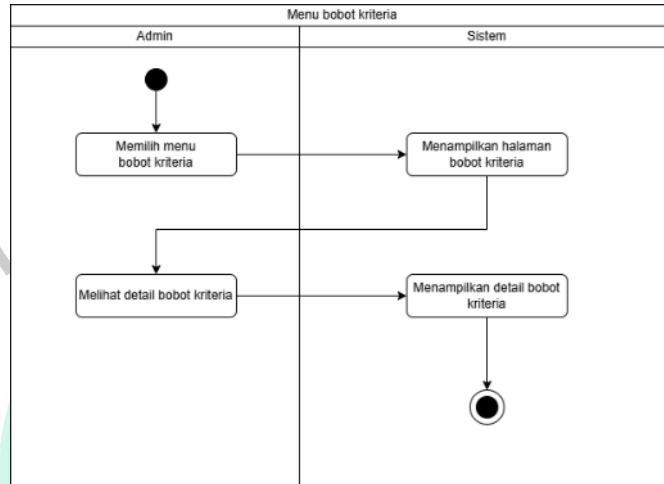
Gambar 4.5 menguraikan urutan langkah ketika CEOM mengolah data subkriteria. CEOM bisa menjumlah, bisa mengubah, dan bisa menghapus data subkriteria.



Gambar 4. 5 *Activity Diagram* Menu Subkriteria

3) *Activity Diagram* kejadian Menu Bobot Kriteria

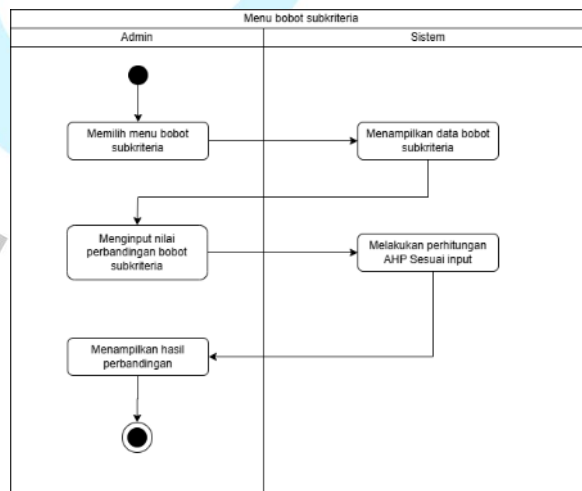
Gambar 4.6 menjelaskan urutan proses ketika CEOM melihat bobot kriteria. CEOM dapat melihat daftar dan detail bobot kriteria.



Gambar 4. 6 Activity Diagram Menu Bobot Kriteria

4) *Diagram* Kejadian Bobot Subkriteria

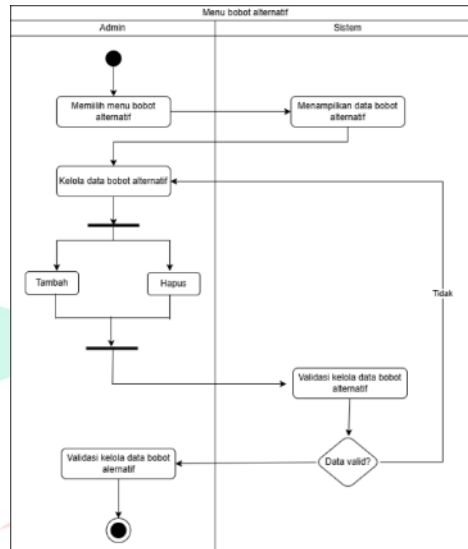
Gambar 4.7 menjelaskan urutan proses ketika CEOM menginput data perbandingan kriteria. CEOM dapat melakukan input data perbandingan bobot subkriteria di menu bobot subkriteria.



Gambar 4. 7 Activity Diagram Menu Bobot Subkriteria

5) Diagram Kejadian Menu Bobot Alternatif

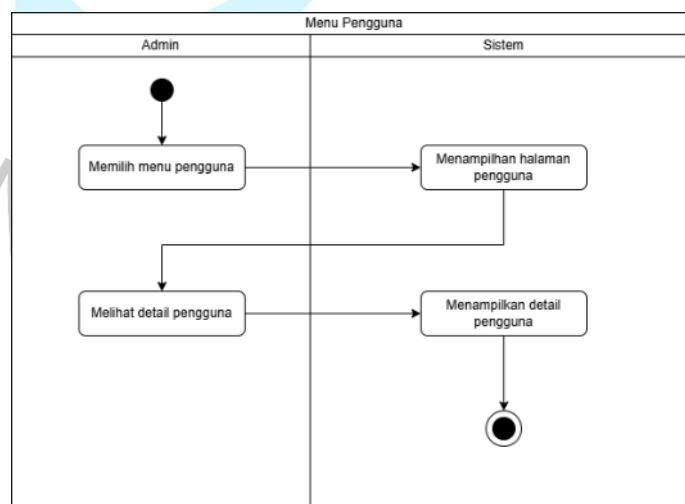
Gambar 4.8 menjelaskan urutan proses ketika CEOM menginput data bobot alternatif. CEOM dapat melakukan *input* dan *hapus* data bobot alternatif di menu bobot alternatif.



Gambar 4. 8 Activity Diagram Menu Bobot Alternatif

6) Activity Diagram Menu Pengguna

Gambar 4.9 menjelaskan urutan proses ketika CEOM membuka menu Pengguna. CEOM dapat melihat total banyaknya pengguna.

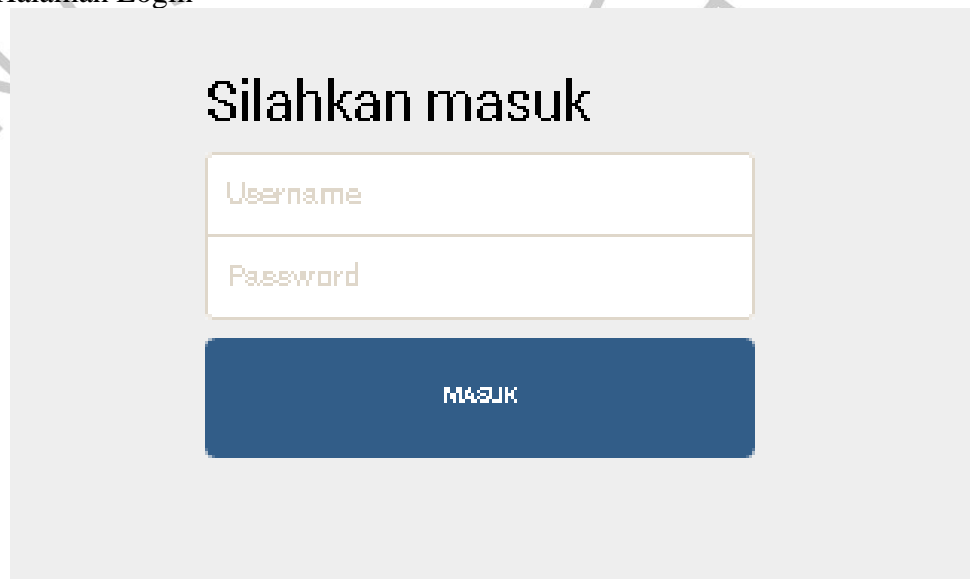


Gambar 4. 9 Activity Diagram Menu Pengguna

4.3.5. Perancangan Desain Antarmuka

Proses menciptakan tampilan visual dan interaksi pengguna merupakan aspek penting dalam desain antarmuka, yang bertujuan untuk menggambarkan bagaimana merancang elemen-elemen grafis yang estetis dan informatif dalam aplikasi ini guna meningkatkan pengalaman pengguna.

1) Halaman Login



The image shows a login form with a light gray background. At the top, the text "Silahkan masuk" is displayed in a bold, black font. Below this, there are two input fields: the first is labeled "Username" and the second is labeled "Password". Both fields have a thin brown border. Below the input fields is a dark blue button with the word "MASUK" written in white, uppercase letters.

Gambar 4. 10 Desain Antarmuka Halaman Login

Gambar 4.10 di atas yaitu perancangan antarmuka *login page*, pengguna harus memasukkan kredensial menggunakan *CETM name* dan *password* untuk dapat mengakses fitur aplikasi AHP.

4.3.5.1. Perancangan Desain Antarmuka Peran CEOM

1) Menu Dashboard

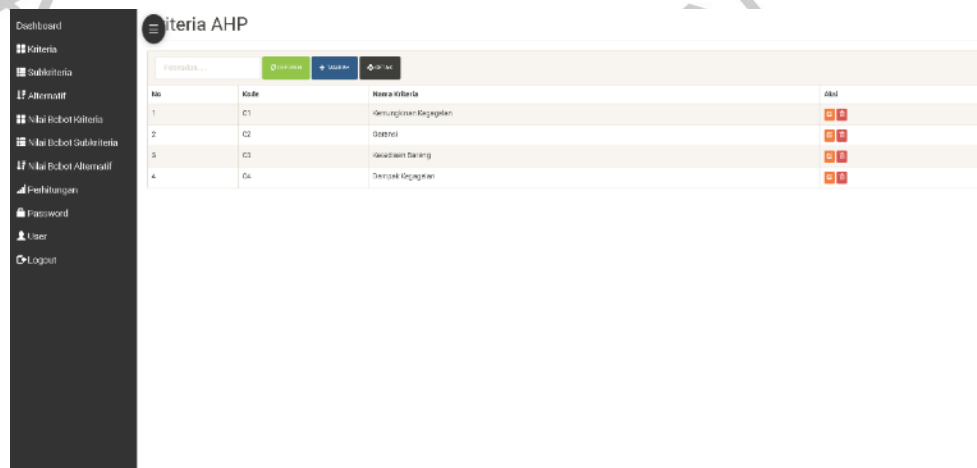


Gambar 4. 11 Perancangan Antarmuka Halaman Dashboard

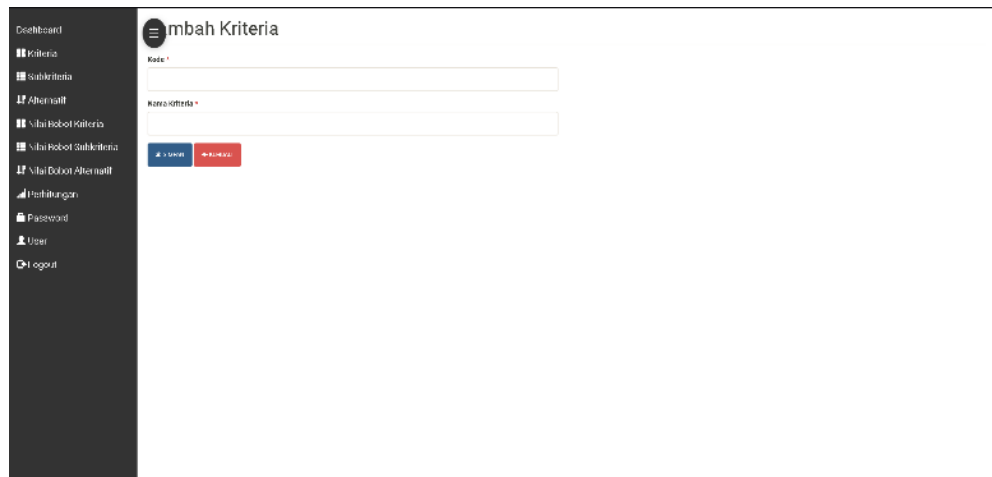
Gambar 4.11 di atas yaitu perancangan antarmuka *dashboard page*, CEOM dapat melihat informasi grafik pada ranking suku cadang. Di bawahnya terdapat *section* daftar perangkingan suku cadang dalam bentuk tabel.

2) Menu Kriteria

Gambar 4.12 di bawah ini yaitu desain antarmuka halaman kriteria, CEOM dapat melihat informasi data kriteria yang telah terdaftar berupa tabel berisi kode kriteria, nama kriteria, dan menu aksi. Selain itu, CEOM dapat mencari kriteria pada *input search* yang berada di atas tabel.



Gambar 4. 12 Perancangan Antarmuka Criteria Page



Gambar 4. 13 Desain Antarmuka Halaman Tambah Kriteria

Gambar 4.13 di atas yaitu perancangan antarmuka *page* tambah kriteria, CEOM dapat mengisi form *input* pada kolom kode kriteria dan nama kriteria. Di bawahnya terdapat tombol simpan dan tombol kembali.

3) Menu Subkriteria

No	Kriteria	Kode	Nama sub	Aksi
1	Kemungkinan Kegagalan	C11	Berdah	[+]
2	Kemungkinan Kegagalan	C12	Berdang	[+]
3	Kemungkinan Kegagalan	C13	Tinggi	[+]
4	Gasensi	C21	1 tahun	[+]
5	Gasensi	C22	2 tahun	[+]
6	Gasensi	C23	3 tahun	[+]
7	Keselamatan Staring	C31	Denda 2 hari	[+]
8	Keselamatan Staring	C32	Denda 1 bulan	[+]
9	Keselamatan Staring	C33	Denda 6 bulan	[+]
10	Dampak Kegagalan	C41	Berdah	[+]
11	Dampak Kegagalan	C42	Berdang	[+]
12	Dampak Kegagalan	C43	Tinggi	[+]

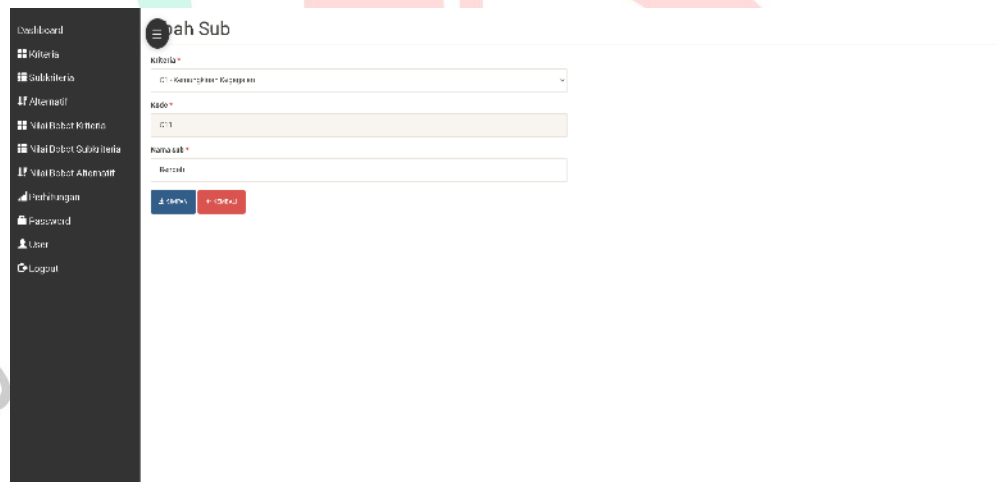
Gambar 4. 14 Desain Antarmuka Halaman Subkriteria

Gambar 4.14 di atas yaitu perancangan antarmuka *page* subkriteria, CEOM dapat melihat informasi data subkriteria yang telah terdaftar berupa tabel berisi kriteria, kode subkriteria, nama subkriteria, dan aksi. Selain itu, CEOM dapat mencari subkriteria pada input search yang berada di atas tabel.



Gambar 4. 15 Desain Antarmuka Halaman Tambah Subkriteria

Gambar 4.15 di atas yaitu perancangan antarmuka halaman *page* subkriteria, CEOM dapat mengisi form *input* pada kolom kode kriteria, kode subkriteria, nama subkriteria, operator, dan nilai (bobot sub kriteria). Di bawahnya tersedia *button* simpan dan *button* kembali.



Gambar 4. 16 Desain Antarmuka Halaman Ubah Subkriteria

Gambar 4.24 di atas yaitu desain antarmuka halaman ubah subkriteria, CEOM dapat mengubah form *input* pada kolom kode kriteria, nama subkriteria. Di bawahnya terdapat *button* simpan dan *button* kembali.

4) Menu Bobot Kriteria

Kode	C1	C2	C3	C4
C1	1	3	5	7
C2	0.333	1	3	5
C3	0.2	0.333	1	3
C4	0.143	0.2	0.333	1

Gambar 4. 17 Desain Antarmuka Halaman Bobot Kriteria

Gambar 4.25 di atas yaitu perancangan antarmuka halaman bobot kriteria, CEOM dapat melihat matriks perbandingan kriteria yang telah terdaftar berupa tabel berisi kode kriteria, dan matriks nilai kriteria.

Kode	Nama	C11	C12	C13
C11	Persegi	1	3	5
C12	Segiempat	0.333	1	3
C13	Persegi Panjang	0.2	0.333	1
	Terd	1.531	4.312	6

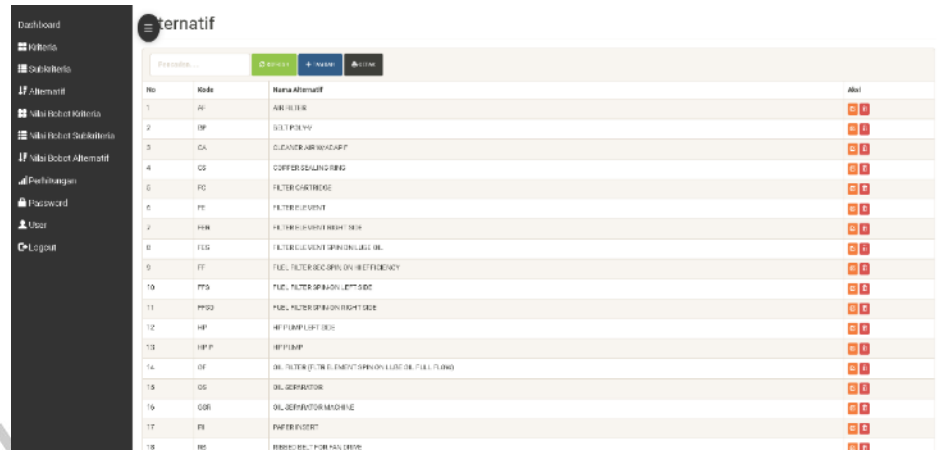
Kode	C11	C12	C13	Pilihan
C11	0.642	3.692	3.696	0.612
C12	0.277	3.201	3.233	0.25
C13	0.18	3.627	3.111	0.134

Kode	C11	C12	C13	Totol	GM (Total Poin)
C11	0.888	0.881	0.887	1.665	3.347
C12	0.271	0.25	0.318	0.79	3.335
C13	0.127	0.397	0.195	0.32	3.311

C11 (Membaca Kumpulan) 0.31%
 C12 (Membaca) 0.39%
 C13 (Membaca) 3.633 (Standar)

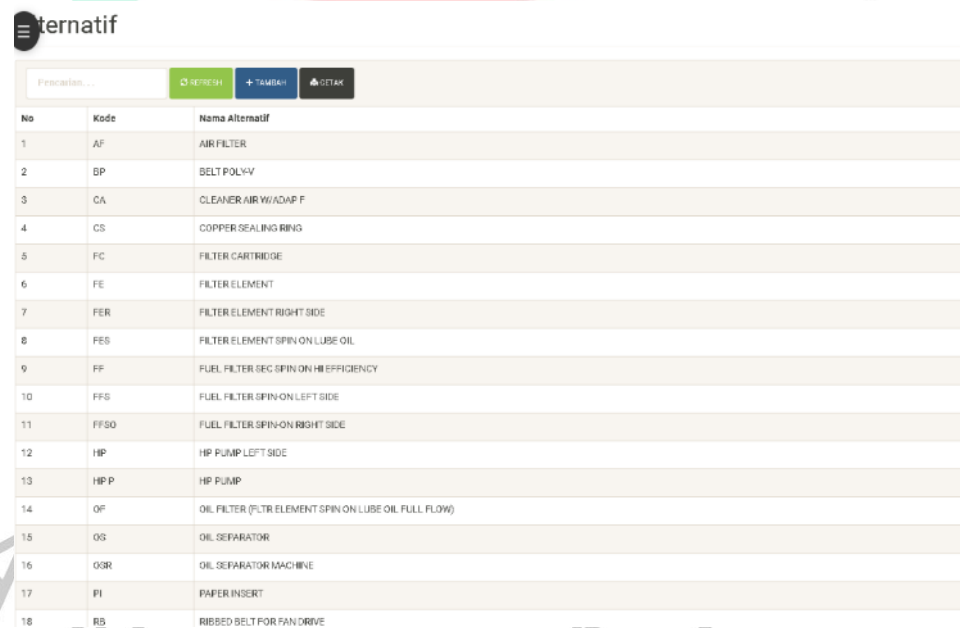
Gambar 4. 18 Desain Antarmuka Halaman Bobot Subkriteria

Gambar 4.26 di atas yaitu desain antarmuka *page* bobot subkriteria, CEOM dapat mengisi form *submit* pada kolom nama perbandingan kriteria, dan tombol reset. Di bawahnya terdapat matriks perbandingan kriteria dalam bentuk tabel.



Gambar 4. 19 Desain Antarmuka Halaman Bobot Alternatif

Gambar 4.27 di atas yaitu desain antarmuka halaman bobot alternatif, terdapat tombol tambah alternatif, tabel nilai ranking suku cadang, tombol aksi dan kolom pencarian di kanan atas.



Gambar 4. 20 Desain Antarmuka Halaman Tambah Alternatif

Gambar 4.28 di atas yaitu perancangan antarmuka halaman tambah alternatif, CEOM dapat menambahkan alternatif di kolom tahun, nama perusahaan dan nilai kriterianya.

4.3.6. Perancangan Pengujian

Aplikasi pendukung keputusan AHP yang dikembangkan, akan dilaksanakan pengujian dengan metode pengujian kotak putih (*white box testing*) dan uji kotak hitam (*black box testing*)

4.3.6.1 Pengujian Kotak Putih (*White Box Testing*)

Pengujian Kotak Putih adalah Uji berdasarkan analisa dari struktur internal komponen atau sistem. Pengujian Kotak Putih ialah teknik peranti lunak yang penting dan umum digunakan serta efektif untuk memvalidasi perancangan, keputusan, asumsi dan menemukan ketidaksesuaian pemrograman serta ketidaksesuaian implementasi dalam peranti lunak. Ada beberapa metode yang digunakan dalam pengujian kotak putih. Metode-metode ini harus dipilih dan diterapkan sesuai dengan situasi proyek. Dalam penerapan teknik-teknik ini, orang dapat memanfaatkan pengujian kotak putih. Alat-alat pengujian ini menyediakan banyak fitur dan atribut yang berbeda. Keuntungan dari pengujian kotak putih antara lain mengungkapkan kesalahan dalam kode tersembunyi, efek sampingnya bermanfaat, dan membantu menghilangkan basis kode yang tidak perlu (Mishra, Alok et al., 2019).

Kenapa dan kapan pengujian kotak putih digunakan? Pengujian kotak putih umumnya digunakan untuk mendeteksi kesalahan logika kode program. Digunakan untuk mencari akar penyebab kesalahan dari sebuah kode, mencari kesalahan penulisan secara acak, dan mengungkap kesalahan asumsi program. (Nidhra, S. et al., 2012).

Ketika memeriksa kode program dan struktur data selama tahap pengujian *white box*, pengembang menggunakan *flowchart* untuk secara grafis merepresentasikan aliran program. *Flowchart* Mendukung pengembang dalam menganalisis logika program dan memungkinkan pengembang untuk memahami sistem aliran serta mencari potensi ketidak sesuaian logika dalam program. Sebelum memdesain *flowchart*, penting untuk memiliki diagram alir sebagai panduan agar proses pembuatan *flowgraph* dapat dilakukan dengan cermat dan terorganisir. Berikut adalah *flowgraph* dan diagram alir yang akan diuji akan dibahas lebih lanjut pada bab lima:

1. Perhitungan perbandingan antar kriteria
2. Perhitungan perbandingan antar subkriteria
3. Perhitungan perbandingan antar karyawan berdasarkan kriteria (Perusahaan)
4. Perhitungan perankingan

Tabel 4. 15 Perancangan Pengujian White box

No	Algoritma	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan
1	Algoritma Perbandingan Antar Kriteria	1. Buat flowchart dari algoritma.	Alur program sesuai flowchart, logika valid, tidak ada kesalahan sintaks.
		2. Jalankan kode sesuai flowchart.	
		3. Verifikasi logika alur.	
2	Algoritma Perbandingan Antar Subkriteria	1. Buat flowchart dari algoritma.	Alur program sesuai flowchart, logika valid, tidak ada kesalahan sintaks.
		2. Jalankan kode sesuai flowchart.	
		3. Verifikasi logika alur.	
4	Algoritma Perankingan	1. Buat flowchart dari algoritma.	Alur program sesuai flowchart, logika valid, tidak ada kesalahan sintaks.
		2. Jalankan kode sesuai flowchart.	
		3. Verifikasi logika alur.	

4.3.6.2 Pengujian Kotak Hitam (Black Box Testing)

Glenford J. Myers pada bukunya *The Arts of testing* (2004) menyebutkan bahwa pengujian kotak hitam muncul pada tahun 1979. Di dalam buku tersebut menyebutkan bahwa pengujian kotak hitam tidak berkonsentrasi pada perilaku internal dan struktur program tetapi *Black Box Testing* ialah satu strategi uji penting dalam pengujian perangkat lunak yang fokus untuk mencari kondisi dimana program tidak berjalan sesuai dengan seharusnya. (Myers et al., 2004)

Lila Setiyani dalam “Pengujian Sistem Informasi Inventory Pada Perusahaan Distributor Farmasi Menggunakan Black Box Testing” mengatakan bahwa metode Pengujian Kotak Hitam emberikan kemudahan untuk pengujian peranti lunak untuk menguji fungsionalitas perangkat lunak. (Setiyani et al., 2019)

Tujuan penting dari skenario pengujian kotak hitam dan fokusnya adalah untuk memahami perilaku sistem dan menilai apakah sistem tersebut memuaskan hasil yang diidamkan. Berikut adalah skenario perancangan dari pengujian *black box* pada peran CEOM dan pengguna.

Tabel 4. 16 *Desain Pengujian Black Box Peran CEOM*

No	Halaman / Menu	Skenario	Hasil yang Diharapkan
1	Menu dashboard	CEOM menuju dashboard <i>page</i>	CEOM dapat melihat tampilan halaman dashboard dengan informasi jumlah CETM, jumlah kriteria, nilai ranking suku cadang.
2	Menu kriteria	CEOM mengakses halaman kriteria	Menampilkan daftar kriteria dalam bentuk tabel.
		CEOM menekan tombol tambah kriteria	Menampilkan form <i>input</i> tambah kriteria dan menyimpan data kedalam database.
		CEOM menekan tombol ubah pada bagian aksi tabel	Menampilkan form <i>input</i> ubah kriteria dan memperbarui data kedalam database.
		CEOM menekan tombol hapus pada bagian aksi tabel	Data kriteria berhasil dihapus dan memperbarui data di database.
3	Menu subkriteria	CEOM mengakses halaman subkriteria	Menampilkan daftar group subkriteria dalam bentuk tabel.
		CEOM menekan tombol tambah subkriteria	Menampilkan form <i>input</i> tambah subkriteria dan menyimpan data kedalam database.
		CEOM menekan tombol ubah pada bagian aksi tabel	Menampilkan form <i>input</i> ubah subkriteria dan memperbarui data kedalam database.
		CEOM menekan tombol hapus pada bagian aksi tabel	Data subkriteria berhasil dihapus dan memperbarui data di database.
4	Menu Bobot Kriteria	CEOM mengakses halaman bobot kriteria	Menampilkan form input perbandingan kriteria.
		CEOM menginput nilai perbandingan yang diinginkan dan menekan tombol input.	Menampilkan Matriks Perbandingan Kriteria Hingga Hasil dari CR
5	Menu bobot subkriteria	CEOM mengakses halaman bobot subkriteria	Menampilkan form input perbandingan kriteria.
		CEOM menginput nilai perbandingan yang diinginkan dan menekan tombol input.	Menampilkan hasil nilai perbandingan

6	Menu bobot alternatif	CEOM mengakses halaman bobot alternatif	Menampilkan daftar sukucadang yang menjadi alternatif.
		CEOM menekan tombol tambah alternatif	Menampilkan form <i>input</i> tambah alternatif dan menyimpan data kedalam database.
		CEOM menekan tombol hapus pada bagian aksi tabel	Menampilkan notifikasi data skala indikator berhasil dihapus dan memperbarui data di database.
7	Menu CETM	CEOM mengakses halaman CETM	Menampilkan daftar CETM

Tabel 4. 17 *Desain Pengujian Black Box Peran CETM*

No	Halaman / Menu	Skenario	Hasil yang Diharapkan
1	Menu dashboard	CETM mengakses halaman dashboard	Pengguna dapat melihat tampilan halaman dashboard dengan ranking suku cadang dalam bentuk bagan dan tabel.