

## BAB IV

### PERANCANGAN

#### 4.1 Analisis Sistem terdahulu

Perusahaan manufaktur makanan adalah perusahaan yang bergerak di industri makanan yang telah menjalankan proses pemilihan *supplier* secara manual. Proses ini melibatkan berbagai departemen, seperti pengadaan, produksi, dan kontrol kualitas, yang bekerja bersama untuk mengevaluasi dan memilih *supplier* kemasan. Sistem manual ini mencakup pengumpulan data *supplier*, perbandingan kriteria *supplier*, dan pengambilan keputusan berdasarkan diskusi.

Sistem pemilihan *supplier* yang ada di perusahaan manufaktur makanan memiliki beberapa kelemahan yang berdampak langsung pada operasi perusahaan. Salah satu dampaknya adalah inefisiensi operasional. Proses pemilihan *supplier* yang manual dan lambat mengakibatkan penurunan produktivitas di berbagai departemen. Tim pengadaan, produksi, dan *quality control* harus menghabiskan banyak waktu untuk mengumpulkan dan menganalisis data *supplier*, yang seharusnya bisa dialokasikan untuk tugas-tugas yang lebih strategis. Hal ini menyebabkan penundaan pengambilan keputusan yang pada gilirannya mengakibatkan keterlambatan dalam pengadaan bahan baku dan kemasan, yang dapat mengganggu jadwal produksi dan distribusi produk akhir.

Dengan mengidentifikasi dan memahami kelemahan serta dampak dari sistem terdahulu, perusahaan manufaktur makanan dapat mengarahkan upaya pengembangan sistem baru yang lebih efisien dan objektif untuk mengatasi masalah yang ada dan meningkatkan kinerja operasional secara keseluruhan.

#### 4.2 Spesifikasi Kebutuhan Sistem Baru

Berdasarkan analisis di atas, perusahaan manufaktur makanan memerlukan sistem yang lebih efisien, akurat, dan terstruktur untuk pemilihan *supplier* kemasan produk. Sistem pendukung keputusan yang menggunakan metode AHP diharapkan dapat mengatasi masalah atau kelemahan dalam sistem terdahulu dan membawa berbagai manfaat, seperti peningkatan efisiensi, objektivitas dalam pengambilan

keputusan, dan kemampuan untuk melakukan evaluasi *supplier* yang lebih baik. Dengan sistem baru yang ini, perusahaan manufaktur makanan dapat mengoptimalkan proses pemilihan *supplier* dan meningkatkan kualitas dan konsistensi produk.

#### 4.2.1 Spesifikasi Proses

Sistem pendukung keputusan untuk pemilihan *supplier* di perusahaan manufaktur makanan menggunakan metode AHP dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan objektivitas dalam pemilihan *supplier*. Proses pengembangan sistem dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan pengguna melalui wawancara dan diskusi untuk memahami persyaratan fungsi, kriteria pemilihan, dan laporan yang dibutuhkan. Selanjutnya, desain arsitektur dan antarmuka pengguna dilakukan untuk memilih platform dan teknologi yang tepat serta merancang basis data dan antarmuka yang intuitif. Prototipe awal kemudian dikembangkan, mencakup fitur dasar seperti input kriteria dan sub-kriteria, pemrosesan data AHP, dan output peringkat *supplier*.

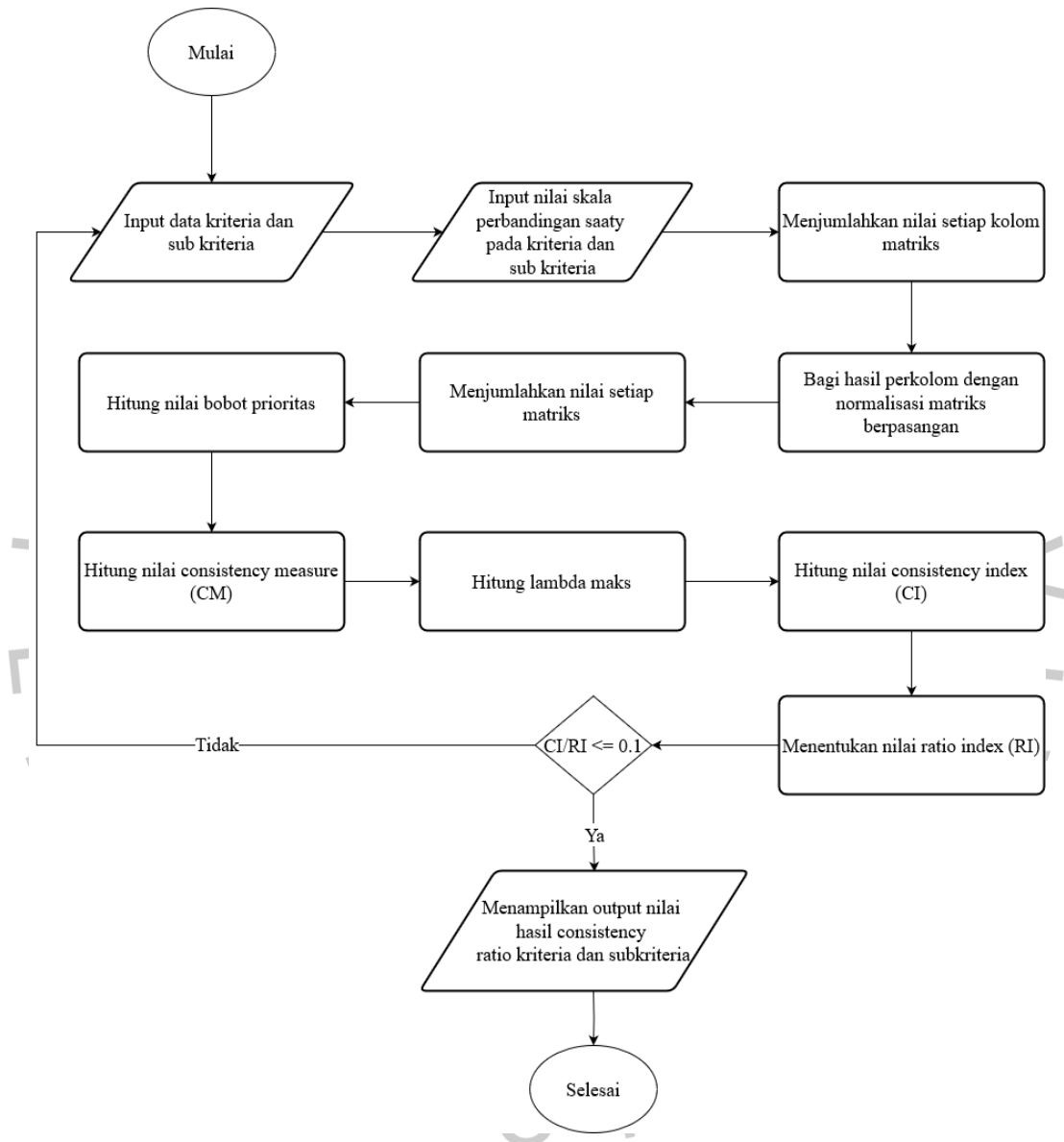
Tahap implementasi melibatkan penetapan bobot untuk setiap kriteria dan sub-kriteria, dan penggunaan algoritma AHP untuk mengevaluasi *supplier*. Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan fungsi dan kinerja sesuai dengan kebutuhan pengguna, diikuti dengan peluncuran dan pemantauan sistem di lingkungan produksi.

Dari sistem yang akan dikembangkan ini memiliki kemampuan, antara lain:

- (1) Dapat mengelola data *supplier* untuk perbandingan data alternatif.
- (2) Dapat mengelola data kriteria untuk perbandingan data kriteria.
- (3) Dapat mengelola data sub kriteria untuk perbandingan data kriteria.
- (4) Menggunakan metode AHP untuk evaluasi objektif.
- (5) Dapat menampilkan hasil laporan dan peringkat *supplier*.
- (6) Pengujian dan pemeliharaan sistem berkelanjutan.

### 4.3.1 Flowchart Algoritma Metode AHP

Bagan di bawah ini menunjukkan *flowchart* algoritma metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan untuk pemilihan *supplier*:

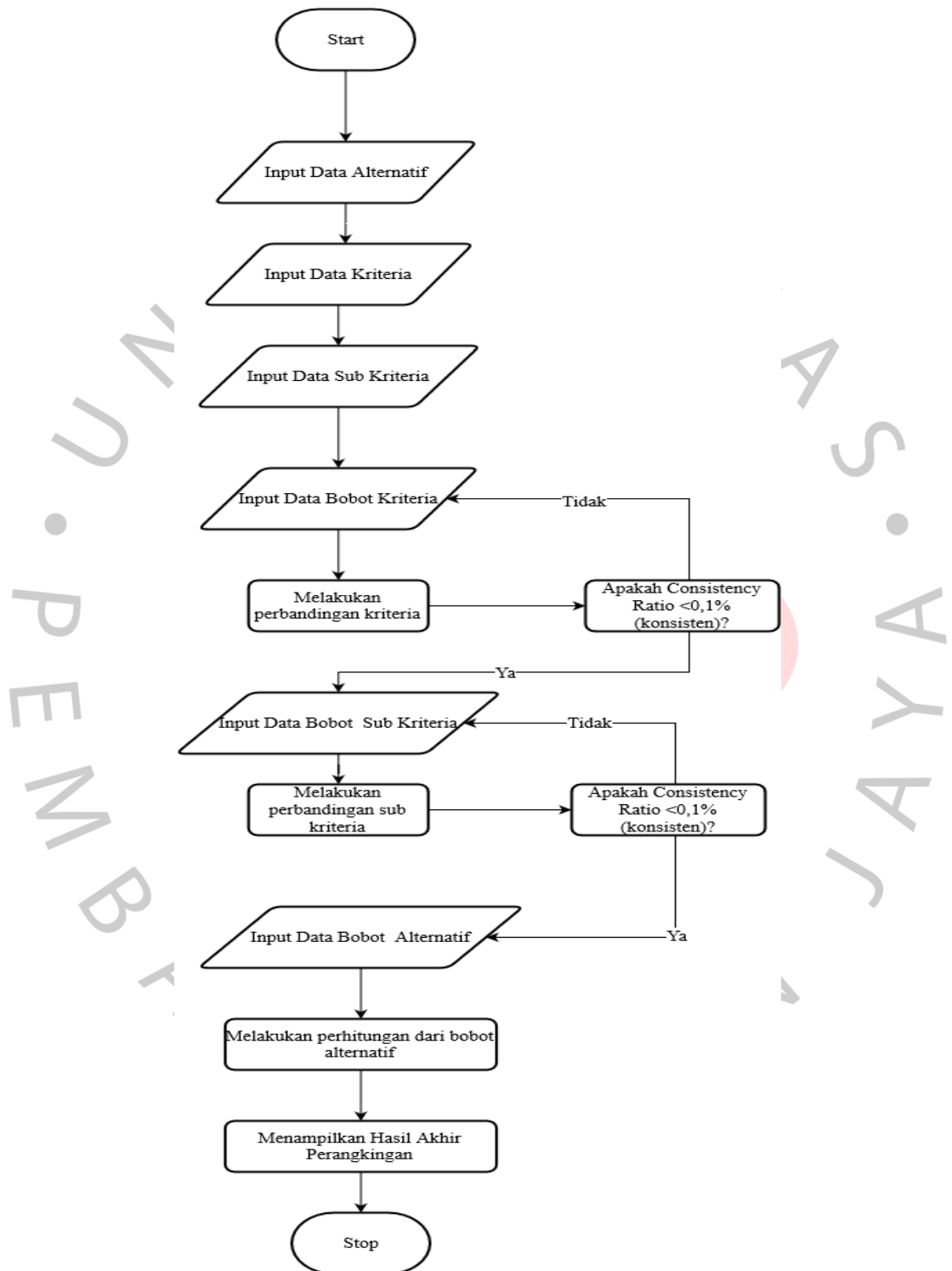


Gambar 4. 1 *Flowchart* Metode AHP

- (1) Memasukkan data kriteria dan subkriteria.
- (2) Memasukkan nilai skala perbandingan Saaty untuk kriteria dan subkriteria.
- (3) Menggabungkan semua nilai yang ada di setiap kolom matriks.

- (4) Menghasilkan matriks normalisasi dengan membagi nilai setiap kolom dengan total kolom yang bersangkutan.
- (5) Menemukan bobot prioritas dengan menjumlahkan nilai setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata.
- (6) Menemukan nilai ukuran kesesuaian dengan mengalikan nilai elemen pertama pada kolom dengan prioritas relatifnya dan seterusnya.
- (7) Menjumlahkan nilai setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen prioritas untuk mendapatkan rata-rata. Hasilnya disebut  $\lambda_{max}$ .
- (8) Menghitung nilai  $CI = (\lambda_{maks} - n) / n$ , di mana  $n$  adalah jumlah elemen kriteria atau subkriteria.
- (9) Menentukan nilai ratio index berdasarkan jumlah elemen kriteria atau subkriteria.
- (10) Nilai skala perbandingan Saaty pada kriteria dan subkriteria harus diulang
  - jika hasil Consistency Ratio (CR)  $\Rightarrow 0,1$ . Jika hasilnya  $\leq 0,1$  hasil perhitungan konsisten dan dapat digunakan.

**Flowchart SPK Pemilihan *Supplier* Menggunakan Metode *Analitycal hierarchy process* (AHP)**



Gambar 4. 2 *Flowchart* Perangkingan *Supplier*

Berikut adalah penjelasan tentang *flowchart* SPK pemilihan *supplier* menggunakan metode AHP:

- (1) Start : Langkah ini menandakan awal dari proses pemilihan *supplier*.
- (2) Input Data Alternatif : Pengguna memasukkan data mengenai alternatif *supplier* yang akan dievaluasi.
- (3) Input Data Kriteria : Pengguna memasukkan data kriteria yang akan digunakan untuk mengevaluasi *supplier*.
- (4) Input Data Sub Kriteria : Pengguna memasukkan data subkriteria yang lebih spesifik dari kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.
- (5) Input Data Bobot Kriteria : Pengguna memasukkan bobot masing-masing kriteria berdasarkan kepentingannya.
- (6) Melakukan Perbandingan Kriteria : Sistem melakukan perhitungan perbandingan antar kriteria menggunakan metode AHP.
- (7) Apakah Consistency Ratio  $< 0,1\%$  (Konsisten)? : Sistem memeriksa apakah perhitungan Consistency Ratio (CR) untuk kriteria kurang dari  $0,1\%$  yang menunjukkan konsistensi perhitungan.
  - a. Jika Tidak: Kembali ke langkah input data bobot kriteria untuk memperbaiki bobot yang dimasukkan.
  - b. Jika Ya: Lanjut ke langkah berikutnya.
- (8) Input Data Bobot Sub Kriteria : Pengguna memasukkan bobot untuk masing-masing subkriteria berdasarkan kepentingannya.
- (9) Melakukan Perbandingan Sub Kriteria : Sistem melakukan perhitungan perbandingan antar subkriteria menggunakan metode AHP.
- (10) Apakah Consistency Ratio  $< 0,1\%$  (Konsisten)? : Sistem memeriksa apakah perhitungan Consistency Ratio (CR) untuk subkriteria kurang dari  $0,1\%$  yang menunjukkan konsistensi perhitungan.
  - a. Jika Tidak: Kembali ke langkah input data bobot sub kriteria untuk memperbaiki bobot yang dimasukkan.
  - b. Jika Ya: Lanjut ke langkah berikutnya.
- (11) Input Data Bobot Alternatif : Pengguna memasukkan bobot untuk alternatif *supplier* berdasarkan kriteria dan subkriteria yang telah ditentukan.

- (12) Melakukan Perhitungan dari Bobot Alternatif : Sistem melakukan perhitungan untuk menentukan bobot akhir dari setiap alternatif *supplier*.
- (13) Menampilkan Hasil Akhir Perangkingan : Sistem menampilkan hasil akhir dari perangkingan *supplier* berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan.
- (14) Stop : Langkah ini menandakan akhir dari proses pemilihan *supplier*.

Flowchart ini membantu dalam mengatur proses pemilihan *supplier* secara sistematis dan terstruktur, memastikan bahwa setiap langkah dieksekusi dengan tepat dan hasil akhir yang diperoleh adalah konsisten dan akurat.

#### 4.2.2 Spesifikasi Data

Pengembangan SPK berbasis website ini memiliki tujuan mengelola dan menganalisis kriteria yang akan menjadi pendukung sebagai acuan memilih *supplier* terbaik dalam pemilihan kemasan produk. Peneliti mencari data yang dibutuhkan, data *reject* yang berkaitan dengan kemasan produk tahun 2023 menjadi target untuk di analisis sehingga mendapatkan hasil basis data.

No	Data Reject	Kode	SUPPLIER																	Total
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
1	Produk cacat	K1	132	167	194	242	264	393	172	224	213	196	153	116	138	212	157	189	143	3306
2	Produk tidak layak	K2	146	165	190	195	276	352	199	223	197	197	103	131	142	197	225	168	155	3263
3	Kekuatan/ketahanan tidak sesuai	K3	158	143	182	211	289	406	190	196	228	233	89	136	131	192	157	179	157	3279
4	Supplier telat respon	K4	169	148	173	242	311	423	185	230	171	179	124	154	129	183	189	159	166	3333
5	Desain tidak sesuai dengan produk	K5	135	157	185	213	298	323	142	203	223	174	127	149	135	202	180	190	133	3170
6	Komplain pengemasan dari pelanggan	K6	175	157	177	262	320	320	121	218	199	172	101	129	115	158	194	198	139	3155
7	Tidak tepat jumlah	K7	133	170	183	146	161	249	124	180	141	153	119	202	165	179	196	190	147	2837
8	Tidak tepat waktu	K8	131	159	148	122	186	244	111	183	157	141	97	173	209	152	194	204	155	2764
9	Supplier tidak memiliki variasi produk kemasan	K9	130	185	188	137	170	265	100	192	142	140	97	196	196	175	163	202	160	2839
10	Perusahaan tidak dapat melakukan order tambahan produk	K10	129	162	168	122	164	242	105	215	153	155	96	191	187	189	207	198	149	2831
		Total	917	937	1101	1366	1757	2217	1009	1294	1232	1151	697	814	790	1146	1103	1082	894	19505

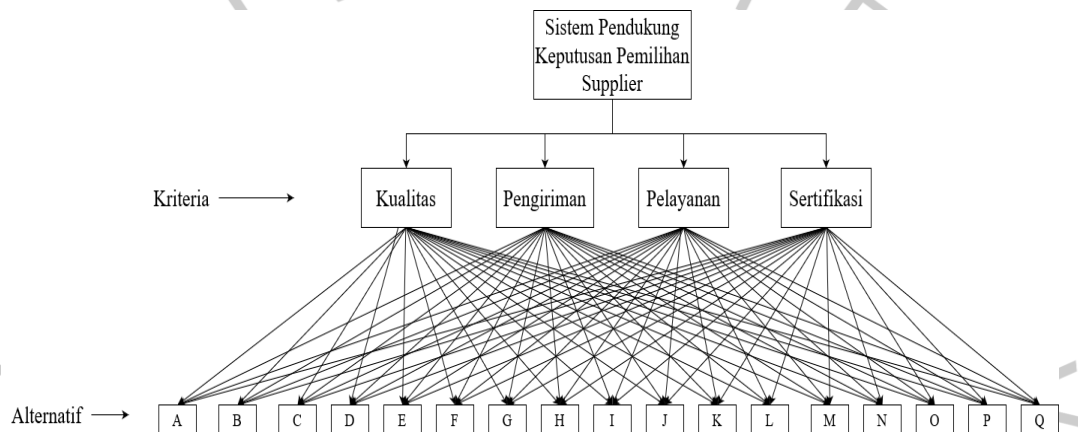
Gambar 4. 3 Data reject yang terkumpul

Dari data reject pada gambar 4.3 kemudian dilakukan evaluasi dan pemilihan kriteria dan sub kriteria berdasarkan hasil observasi oleh peneliti. Observasi dilakukan dengan cara wawancara dengan perwakilan tiap departemen dan melakukan cek hasil observasi ke tiap mesin yang menjalankan produk dengan

kemasan. Setelah dilakukan proses analisis data dan observasi, kemudian telah terkumpul data dari tiap *supplier*.

### Pengumpulan Data

Struktur hirarki *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk pemilihan *supplier* kemasan produk dibuat setelah kriteria dan alternatif *supplier* disusun. Struktur ini digambarkan di bawah ini.



Gambar 4. 4 Struktur Hirarki AHP Pemilihan *Supplier*

### Perhitungan AHP

Setelah penilaian selesai, hasilnya dihitung menggunakan rata-rata geometrik untuk membuat matriks perbandingan. Tabel berikut menunjukkan matriks perbandingan berpasangan dari kriteria

Matriks Perbandingan Kriteria	Kualitas	Pengiriman	Pelayanan	Sertifikasi
Kualitas	1,00	3,00	5,00	7,00
Pengiriman	0,33	1,00	3,00	5,00
Pelayanan	0,20	0,33	1,00	3,00
Sertifikasi	0,14	0,20	0,33	1,00
Total	1,68	4,53	9,33	16,00

Gambar 4. 5 Perbandingan Kriteria

Setelah melakukan perbandingan kriteria berpasangan, kemudian dilakukan normalisasi bobot penilaian perbandingan berpasangan antar kriteria.



Kriteria	Kualitas	Pengiriman	Pelayanan	Sertifikasi	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
Kualitas	0,60	0,66	0,54	0,44	2,23	0,56	0,94
Pengiriman	0,20	0,22	0,32	0,31	1,05	0,26	1,19
Pelayanan	0,12	0,07	0,11	0,19	0,49	0,12	1,14
Sertifikasi	0,09	0,04	0,04	0,06	0,23	0,06	0,91
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00	4,18

Gambar 4. 6 Normalisasi Perbandingan Berpasangan Kriteria

Contoh perhitungan normalisasi matriks pada kolom dan baris kualitas:

$$X = \frac{\text{Nilai setiap elemen}}{\text{Total nilai per kolom}} = \frac{1}{1.68} = 0.60$$

Contoh perhitungan prioritas pada baris kualitas:

$$Y = \frac{\text{Total nilai elemen per baris}}{\text{Jumlah elemen per baris}} = \frac{0.60+0.66+0.54+0.44}{4} = 0.56$$

Contoh perhitungan *eigen value* pada baris kualitas:

$$\text{Nilai prioritas} \times \text{Total nilai kolom kriteria} = 0.56 \times 1.68 = 0.94$$

Setelah mendapatkan nilai prioritas dan nilai eigen value, selanjutnya adalah menghitung nilai *Consistency Index (CI)* dan *Consistency Ratio (CR)*:

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - N}{N - 1} = \frac{4.18 - 4}{4 - 1} = 0.06$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.06}{0.90} = 0.07$$

Tabel 4. 1 Definisi Notasi

Notasi	Definisi
$\lambda \text{ maks}$	<i>Eigen value</i> maksimum
N	Orde matriks
CI	<i>Consistency Index</i>
RI	<i>Ratio Index</i>
CR	<i>Consistency Ratio</i>

Tabel di bawah ini menunjukkan hasil perhitungan CI dan CR untuk setiap kriteria menggunakan metode AHP.

Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan CI dan CR

	CI	CR
Kualitas	0.06	0.07
Pelayanan	0.02	0.04
Pengiriman	0.02	0.04
Sertifikasi	0.02	0.04

Berdasarkan hasil perhitungan metode AHP dari setiap kriteria diatas didapatkan bahwa semua kriteria memiliki nilai CR dibawah 0.1%. Jika nilai CR dibawah 0.1% maka dapat dilanjutkan pada tahap selanjutnya.

### Subkriteria Kualitas

Tabel 4. 3 Perbandingan Subkriteria Kualitas

Perbandingan Sub Kriteria	Kekuatan	Ketahanan	Kelayakan	Desain
Kekuatan	1,00	5,00	7,00	3,00
Ketahanan	0,20	1,00	3,00	0,33
Kelayakan	0,14	0,33	1,00	0,33
Desain	0,33	3,00	3,00	1,00
Total	1,68	9,33	14,00	4,67

Setelah melakukan perbandingan kriteria berpasangan, kemudian dilakukan normalisasi bobot penilaian perbandingan berpasangan subkriteria kualitas.

	Kekuatan	Ketahanan	Kelayakan	Desain	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
Kekuatan	0,60	0,54	0,50	0,64	2,28	0,57	0,95
Ketahanan	0,12	0,11	0,21	0,07	0,51	0,13	1,20
Kelayakan	0,09	0,04	0,07	0,07	0,26	0,07	0,92
Desain	0,20	0,32	0,21	0,21	0,95	0,24	1,11
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00	4,18

Gambar 4. 7 Normalisasi Perbandingan Berpasangan Subkriteria Kualitas

### Subkriteria Pelayanan

Tabel 4. 4 Perbandingan Subkriteria Pelayanan

Perbandingan Sub Kriteria	Variasi Produk	Tambahan Produk	Problem Solve
Variasi Produk	1,00	0,20	0,11
Tambahan Produk	5,00	1,00	0,33
Problem Solve	9,00	3,00	1,00
Total	15,00	4,20	1,44

Setelah melakukan perbandingan kriteria berpasangan, kemudian dilakukan normalisasi bobot penilaian perbandingan berpasangan subkriteria pelayanan.

Sub Kriteria	Variasi Produk	Tabahan Produk	Problem Solve	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
Variasi Produk	0,07	0,05	0,08	0,19	0,06	0,96
Tambahan Produk	0,33	0,24	0,23	0,80	0,27	1,12
Problem Solve	0,60	0,71	0,69	2,01	0,67	0,97
Total	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	3,05

Gambar 4. 8 Normalisasi Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pelayanan

#### Subkriteria Pengiriman

Tabel 4. 5 Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pengiriman

Perbandingan Sub Kriteria	Keamanan Pengiriman	Ketepatan Jumlah	Ketepatan Waktu
Keamanan Pengiriman	1,00	0,20	0,11
Ketepatan Jumlah	5,00	1,00	0,33
Ketepatan Waktu	9,00	3,00	1,00
Total	15,00	4,20	1,44

Setelah melakukan perbandingan kriteria berpasangan, kemudian dilakukan normalisasi bobot penilaian perbandingan berpasangan subkriteria pengiriman.

Sub Kriteria	Keamanan Pengiriman	Ketepatan Jumlah	Ketepatan Waktu	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
Keamanan Pengiriman	0,07	0,05	0,08	0,19	0,06	0,96
Ketepatan Jumlah	0,33	0,24	0,23	0,80	0,27	1,12
Ketepatan Waktu	0,60	0,71	0,69	2,01	0,67	0,97
Total	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	3,05

Gambar 4. 9 Normalisasi Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pengiriman

#### Sub Kriteria Sertifikasi

Tabel 4. 6 Perbandingan Subkriteria Sertifikasi

Perbandingan Sub Kriteria	Tidak Lengkap	Lengkap	Sangat Lengkap
Tidak Lengkap	1,00	0,20	0,11
Lengkap	5,00	1,00	0,33
Sangat Lengkap	9,00	3,00	1,00
Total	15,00	4,20	1,44

Setelah melakukan perbandingan kriteria berpasangan, kemudian dilakukan normalisasi bobot penilaian perbandingan berpasangan subkriteria sertifikasi.

Sub Kriteria	Tidak Lengkap	Lengkap	Sangat Lengkap	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
Tidak Lengkap	0,07	0,05	0,08	0,19	0,06	0,96
Lengkap	0,33	0,24	0,23	0,80	0,27	1,12
Sangat Lengkap	0,60	0,71	0,69	2,01	0,67	0,97
Total	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	3,05

Gambar 4. 10 Normalisasi Perbandingan Berpasangan Subkriteria Sertifikasi

Setelah perhitungan normalisasi prioritas untuk perbandingan berpasangan, nilai *Indeks Consistency* (CI) dan *Rasio Consistency* (CR) untuk masing-masing kriteria dan subkriteria dihitung.

No	Supplier	Kualitas	Pengiriman	Pelayanan	Sertifikasi
1	Supp A	Desain	Ketepatan waktu	Variasi Produk	Lengkap
2	Supp B	Kekuatan	Ketepatan Waktu	Problem solve	Sangat Lengkap
3	Supp C	Kekuatan	Ketepatan Waktu	Tambahan Produk	Lengkap
4	Supp D	Kelayakan	Ketepatan Waktu	Tambahan Produk	Lengkap
5	Supp E	Kelayakan	Ketepatan Jumlah	Tambahan Produk	Lengkap
6	Supp F	Desain	Ketepatan waktu	Tambahan Produk	Lengkap
7	Supp G	Desain	Ketepatan waktu	Variasi Produk	Lengkap
8	Supp H	Kekuatan	Ketepatan Jumlah	Variasi Produk	Sangat Lengkap
9	Supp I	Kelayakan	Ketepatan Jumlah	Variasi Produk	Lengkap
10	Supp J	Desain	Ketepatan waktu	Variasi Produk	Lengkap
11	Supp K	Kekuatan	Ketepatan waktu	Tambahan Produk	Lengkap
12	Supp L	Kelayakan	Keamanan Pengiriman	Problem solve	Sangat Lengkap
13	Supp M	Kekuatan	Keamanan Pengiriman	Problem solve	Lengkap
14	Supp N	Kekuatan	Ketepatan waktu	Variasi Produk	Lengkap
15	Supp O	Kekuatan	Keamanan Pengiriman	Variasi Produk	Lengkap
16	Supp P	Kelayakan	Keamanan Pengiriman	Problem solve	Sangat Lengkap
17	Supp Q	Desain	Keamanan Pengiriman	Tambahan Produk	Sangat Lengkap

Gambar 4. 11 Hasil Data Alternatif

Hasil dari data alternatif ditunjukkan pada gambar 4.12. Kemudian akan menghitung semua nilai dari masing-masing sub kriteria untuk setiap supplier. Hasil akhir dari perhitungan menggunakan AHP adalah sebagai berikut:

No	Supplier	Kualitas	Pengiriman	Pelayanan	Sertifikasi	Total	Ranking
1	Supp A	0,1344	0,1742	0,0072	0,0108	0,3266	9
2	Supp B	0,3192	0,1742	0,0804	0,0268	0,6006	1
3	Supp C	0,3192	0,1742	0,0324	0,0108	0,5366	2
4	Supp D	0,0392	0,1742	0,0324	0,0108	0,2566	12
5	Supp E	0,0392	0,0702	0,0324	0,0108	0,1526	15
6	Supp F	0,1344	0,1742	0,0324	0,0108	0,3518	8
7	Supp G	0,1344	0,1742	0,0072	0,0108	0,3266	10
8	Supp H	0,3192	0,0702	0,0072	0,0268	0,4234	6
9	Supp I	0,0392	0,0702	0,0072	0,0108	0,1274	17
10	Supp J	0,1344	0,1742	0,0072	0,0108	0,3266	11
11	Supp K	0,3192	0,1742	0,0324	0,0108	0,5366	3
12	Supp L	0,0392	0,0156	0,0804	0,0108	0,146	16
13	Supp M	0,3192	0,0156	0,0804	0,0108	0,426	5
14	Supp N	0,3192	0,1742	0,0072	0,0108	0,5114	4
15	Supp O	0,3192	0,0156	0,0072	0,0108	0,3528	7
16	Supp P	0,0392	0,0156	0,0804	0,0268	0,162	14
17	Supp Q	0,1344	0,0156	0,0324	0,0268	0,2092	13

Gambar 4. 12 Hasil Akhir Perhitungan Menggunakan Metode AHP

#### 4.2.3 Spesifikasi Pengguna

Sistem ini dapat diakses oleh para pemangku kepentingan perusahaan yang memerlukan informasi dan rekomendasi mengenai pemilihan *supplier*. Pengguna sistem dibagi menjadi dua kategori: admin dan manager. Admin memiliki hak akses penuh, termasuk kemampuan untuk mengelola kriteria, data *supplier* alternatif, dan menetapkan bobot berdasarkan parameter yang ditentukan. Di sisi lain, manager hanya memiliki peran untuk melihat informasi yang tersedia dan melakukan penambahan data alternatif *supplier*.

Tabel 4. 7 Spesifikasi Pengguna

No	User	Penjelasan
1	Admin	Admin akan memiliki hak akses untuk mengelola alternatif, pembobotan alternatif, kriteria, sub kriteria, pembobotan kriteria, pembobotan sub kriteria dan kelola akun.
2	Manager	Manager akan memiliki akses yang terbatas dibanding dengan admin, manager hanya bisa melihat dan melakukan penambahan data alternatif <i>supplier</i> dan menampilkan hasil akhir dari perhitungan.

Tabel 4. 8 Fitur Pengguna

No	Tampilan	Fitur	Aktor
1	Halaman Login	Menampilkan form email dan password untuk mengakses halaman dashboard.	Admin, manager
2	Halaman <i>Dashboard</i>	Menampilkan fitur yang digunakan dalam sistem dan menampilkan tampilan selamat datang.	Admin, manager
3	Halaman Alternatif	Berisi data kode, nama alternatif, dan aksi edit dan hapus data alternatif.	Admin, manager
4	Halaman Input Nilai Alternatif	Berisi data <i>supplier</i> dengan kriteria dan sub kriteria sebelum masuk ke menu perhitungan.	Admin
5	Halaman Kriteria	Berisi data kode, nama kriteria, tambah kriteria, edit dan hapus kriteria.	Admin
6	Halaman Sub Kriteria	Berisi data kriteria, kode, nama sub kriteria, tambah kriteria, edit dan hapus kriteria.	Admin
7	Halaman Input Nilai Kriteria	Berisi pembobotan data kriteria, tujuannya adalah melakukan perbandingan dengan memasukkan data yang dimiliki untuk mengetahui hasil normalisasi data	Admin
8	Halaman Input Nilai Sub Kriteria	Berisi pembobotan data sub kriteria dari kriteria yang digunakan, tujuannya adalah melakukan perbandingan dengan memasukkan data yang dimiliki untuk	Admin

		mengetahui hasil normalisasi data	
9	Perhitungan	Menampilkan data perhitungan dari menu input nilai alternatif yang berisi data <i>supplier</i> dan kriteria yang dimilikinya.	Admin
10	Halaman Perangkingan	Menampilkan hasil perangkingan <i>supplier</i> terbaik.	Admin, manager

#### 4.2.4 Hardware Spesification

*Hardware* yang digunakan oleh peneliti, sebuah laptop yang memiliki spesifikasi berikut, digunakan untuk mendukung pengembangan sistem ini:

Tabel 4. 9 Spesifikasi Perangkat Keras

Prosesor	Intel Core i5-7200U CPU @ 2.50GHz
Memori	4 GB
<i>Operating Sistem</i>	Windows 11
<i>System type</i>	64-bit

#### 4.2.5 Spesifikasi Perangkat Lunak

Aplikasi ini membutuhkan dukungan perangkat lunak, yang ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 4. 10 Spesifikasi Perangkat Lunak

Bahasa Pemrograman	PHP, HTML, CSS
Database	PHP MyAdmin
Browser	Mozilla Firefox
Perhitungan Riset	Microsoft Excel
Perancangan Desain Antarmuka	Figma
<i>Localhost</i>	XAMPP
IDE	Visual Studio Code

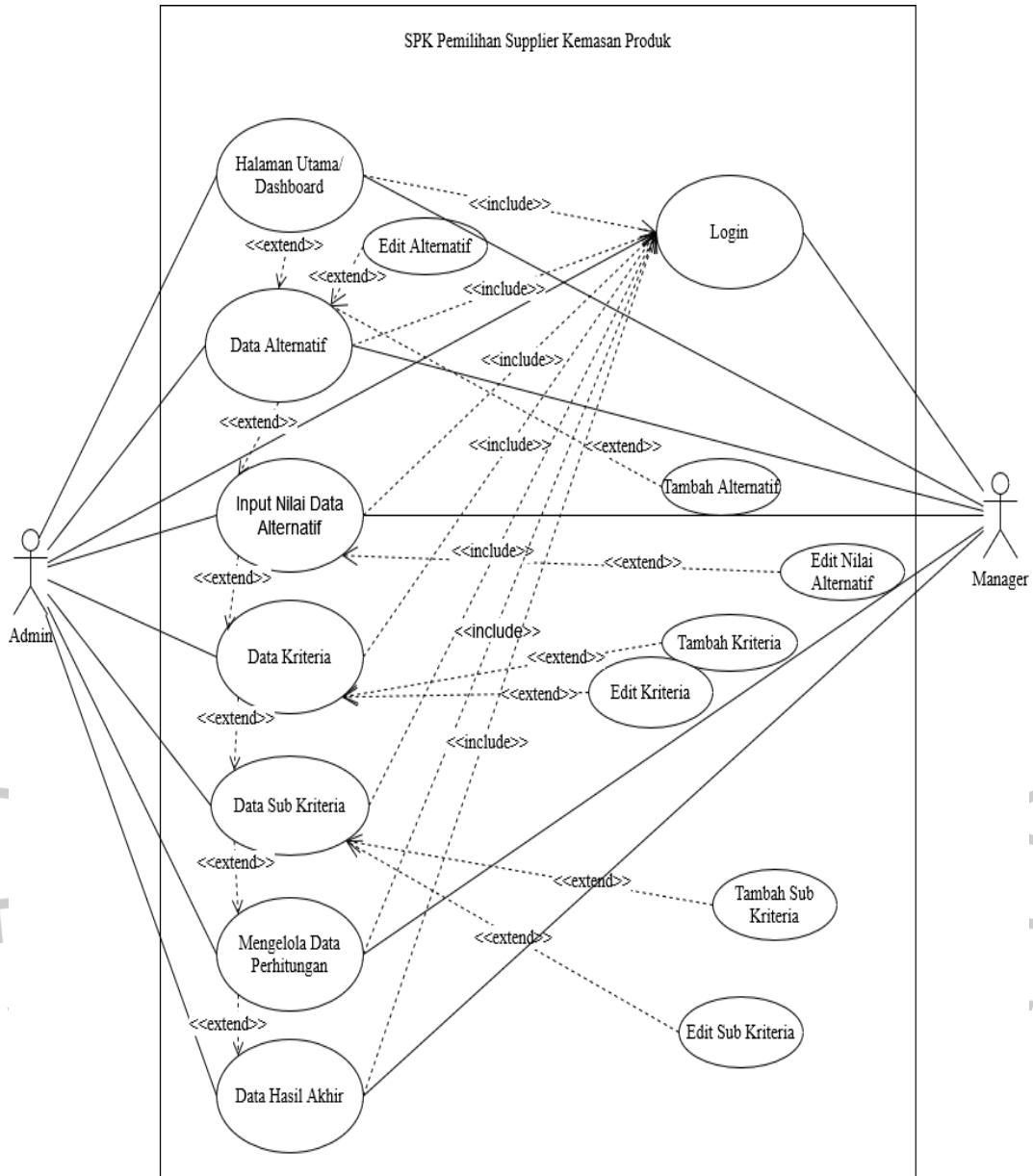
### 4.3 Perancangan Sistem

Dalam pengembangan SPK seleksi kemasan produk dengan memanfaatkan algoritma *Analytical Hierarchy Process* (AHP) ini, perancangan yang mendalam diperlukan. Perancangan ini harus menjelaskan bagaimana sistem akan dibangun dan bekerja. Peneliti menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk menciptakan representasi yang jelas mengenai sistem yang akan dikembangkan. UML memungkinkan visualisasi proses dan kelas dalam sistem, membuatnya lebih mudah dipahami, dan memastikan bahwa sistem dirancang sesuai kebutuhan. Berikut ini adalah desain UML yang digunakan untuk membuat sistem pendukung keputusan dalam pemilihan supplier ini.

#### 4.3.2 Use Case

- Diagram *use case* menunjukkan interaksi antara user dan fungsi sistem. Ini juga menunjukkan aktivitas yang dilakukan oleh user dan fungsi yang dapat diakses oleh sistem. Interaksi tersebut digambarkan dalam diagram, yang ditunjukkan pada gambar 4.13.





Gambar 4. 13 Use Case Diagram Pemilihan Supplier

Agar informasi tentang skenario Use Case dapat disajikan dengan jelas dan mudah dipahami, maka perlu dibuat tabel skenario. Tabel skenario harus dibuat dengan pihak yang terlibat, nama skenario, ringkasan singkat, skenario normal, dan skenario alternatif. Tabel skenario ini harus dibuat agar informasi tentang skenario use case jelas dan mudah dipahami.

Tabel 4. 11 Tabel Skenario Halaman *Login*

<i>Use Case</i>	Halaman Login
Penjelasan	Admin dan manager dihadapkan dengan halaman login.
Skenario Utama	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin dan manager masuk ke halaman login.</li> <li>2. Form <i>login</i> berhasil ditampilkan oleh sistem.</li> </ol>
Skenario Alternatif	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. User mengalami kesalahan saat memasukkan email/password.</li> <li>2. Sistem menampilkan pesan error.</li> </ol>
Kondisi Akhir	User berhasil masuk kedalam aplikasi setelah melakukan validasi <i>login</i> .

Tabel 4. 12 Tabel Skenario Menu *Dashboard*

<i>Use Case</i>	Halaman Utama/ <i>Dashboard</i>
Penjelasan	Admin dan manager mengakses halaman utama/ <i>dashboard</i> aplikasi.
Skenario Utama	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor membuka aplikasi.</li> <li>2. Sistem menampilkan halaman utama/<i>dashboard</i> dengan informasi dan <i>navigasi</i> ke fitur-fitur utama.</li> </ol>
Skenario Alternatif	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor mengalami kesalahan saat membuka aplikasi.</li> <li>2. Sistem menampilkan pesan error.</li> </ol>
Kondisi Akhir	Aktor berada di halaman utama aplikasi

Tabel 4. 13 Tabel Skenario Data Alternatif

<i>Use Case</i>	Mengelola Data Alternatif
Penjelasan	Admin dan manager mengelola data alternatif
Skenario Utama	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin dan manager memilih menu “Data Alternatif”.</li> <li>2. Menu data alternatif ditampilkan.</li> <li>3. Aktor memiliki akses untuk mengubah, menambahkan dan menghapus data.</li> </ol>
Skenario Alternatif	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin dan manager gagal menambah, mengedit, atau menghapus alternatif.</li> <li>2. Sistem menampilkan pesan <i>error</i>.</li> </ol>
Kondisi Akhir	Data alternatif berhasil ditambah, diubah, atau dihapus sesuai dengan tindakan admin.

Tabel 4. 14 Tabel Skenario Data Kriteria

<i>Use Case</i>	Mengelola Data Kriteria
Penjelasan	Data kirteria yang digunakan dala proses pemilihan <i>supplier</i> dikelola oleh admin.
Skenario Utama	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin memilih menu “Data Kriteria”.</li> <li>2. Halaman data kriteria ditampilkan oleh sistem.</li> <li>3. Kriteria dapat ditambahkan, diubah, atau dihapus oleh sistem.</li> </ol>
Skenario Alternatif	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin gagal menambah, mengedit, atau menghapus kriteria.</li> <li>2. Sistem menampilkan pesan <i>error</i>.</li> </ol>
Kondisi Akhir	Dalam tindakan admin, data kriteria berhasil ditambahkan, diubah, atau dihapus.

Tabel 4. 15 Tabel Skenario Data Subkriteria

<i>Use Case</i>	Mengelola data subkriteria
Penjelasan	Data subkriteria yang digunakan dalam proses pemilihan supplier di kelola oleh admin.
Skenario Utama	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin memilih menu “Data subkriteria”.</li> <li>2. Halaman data subkriteria ditampilkan oleh sistem.</li> <li>3. Subkriteria dapat ditambahkan, diubah, atau dihapus oleh admin.</li> </ol>
Skenario Alternatif	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin gagal menambah, mengedit, atau menghapus sub kriteria.</li> <li>2. Sistem menampilkan pesan <i>error</i>.</li> </ol>
Kondisi Akhir	Dalam tindakan admin, data subkriteria berhasil ditambahkan, diubah, atau dihapus.

Tabel 4. 16 Tabel Skenario Halaman Perhitungan

<i>Use Case</i>	Perhitungan
Penjelasan	Admin melakukan perbandingan antara data alternatif dan data kriteria di halaman perhitungan.
Skenario Utama	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin memilih menu “Perhitungan”.</li> <li>2. Halaman perhitungan ditampilkan oleh sistem.</li> <li>3. Admin memasukkan data perbandingan.</li> <li>4. Sistem menyimpan dan menampilkan hasil perbandingan.</li> </ol>
Skenario Alternatif	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin mengalami kesalahan saat memasukkan data.</li> <li>2. Sistem menampilkan pesan <i>error</i> dan meminta aktor untuk memperbaiki input.</li> </ol>
Kondisi Akhir	Hasil perhitungan tersimpan dan ditampilkan oleh sistem.

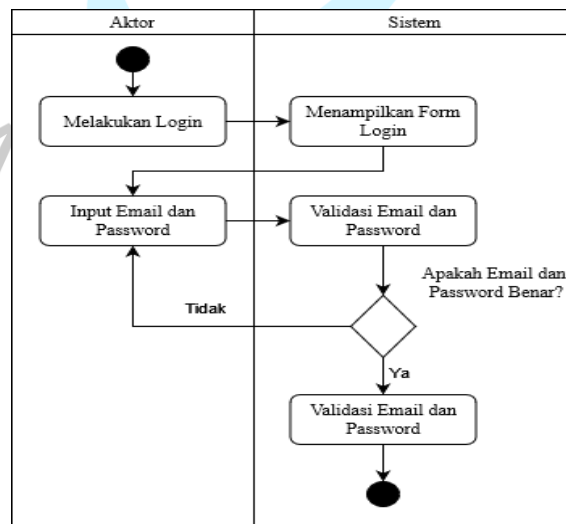
Tabel 4. 17 Tabel Skenario Hasil Akhir

<i>Use Case</i>	Hasil Akhir
Penjelasan	Admin dan manager mendapatkan hasil perangkingan <i>supplier</i> dari data pembobotan alternatif.
Skenario Utama	<ol style="list-style-type: none"> <li>Admin dan manager memilih menu “Hasil Akhir”.</li> <li>Halaman hasil akhir ditampilkan oleh sistem.</li> <li>Admin dan manager mendapatkan informasi perangkingan <i>supplier</i>.</li> </ol>
Skenario Alternatif	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem memnampilkan pesan <i>error</i> dan meminta user untuk mencoba lagi.</li> </ol>
Kondisi Akhir	Perangkingan <i>supplier</i> berhasil ditampilkan, admin dan manager bisa mencetak hasil akhir.

### 4.3.3 Diagram Activity

Setelah selesai membuat *Use Case*, peneliti mulai membuat *diagram activity* untuk setiap kegiatan yang terjadi dalam *Use Case* tersebut. Tujuan dari pembuatan *diagram activity* ini adalah untuk menunjukkan jalur kerja sistem yang terlibat dalam setiap kegiatan. Setelah itu, *diagram activity* untuk setiap pengguna yang terlibat dalam sistem akan diuraikan.

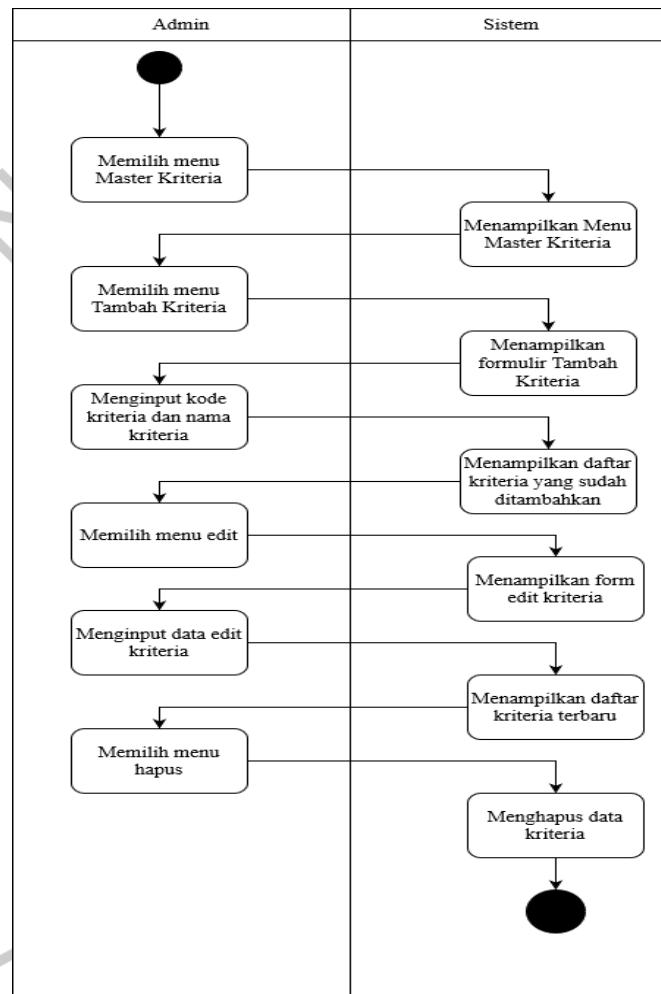
#### 1. Diagram Activity Login



Gambar 4. 14 Diagram Activity Login

## 2. Diagram Activity Kriteria

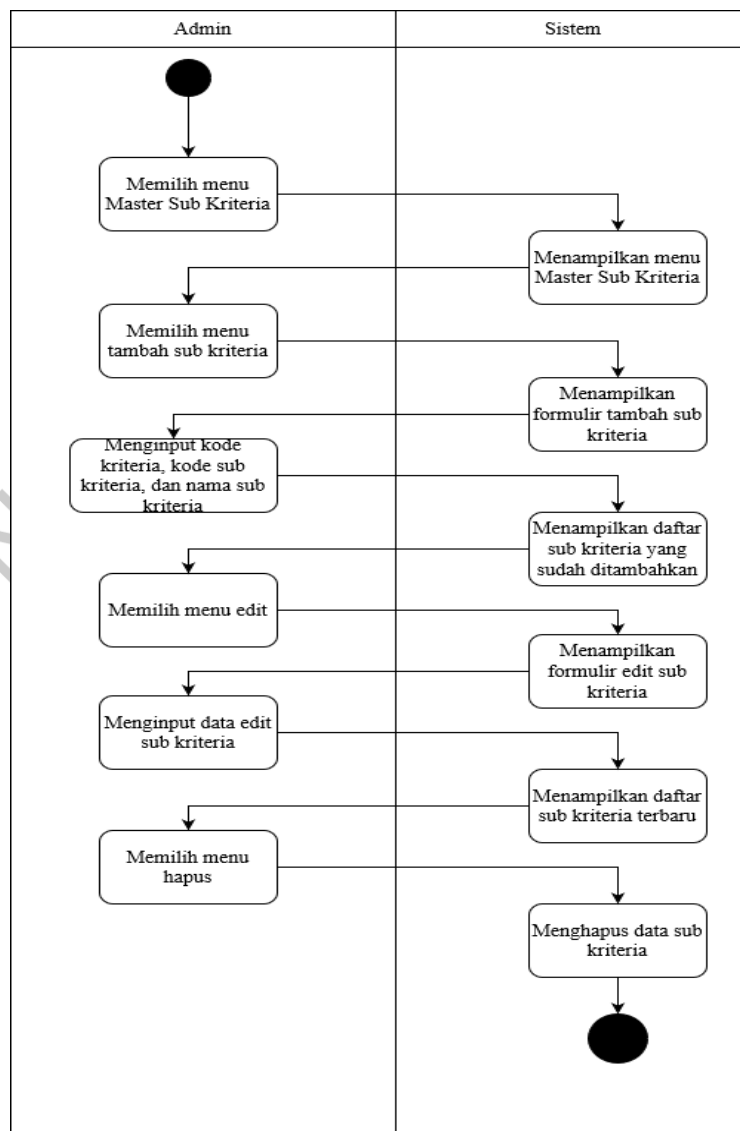
Diagram activity ini menjelaskan urutan proses ketika admin mengelola data master kriteria. Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data kriteria. Diagram activity data kriteria admin digambarkan pada Gambar 4.15 berikut.



Gambar 4. 15 Diagram Activity Data Kriteria

## 3. Diagram Activity Data Subkriteria

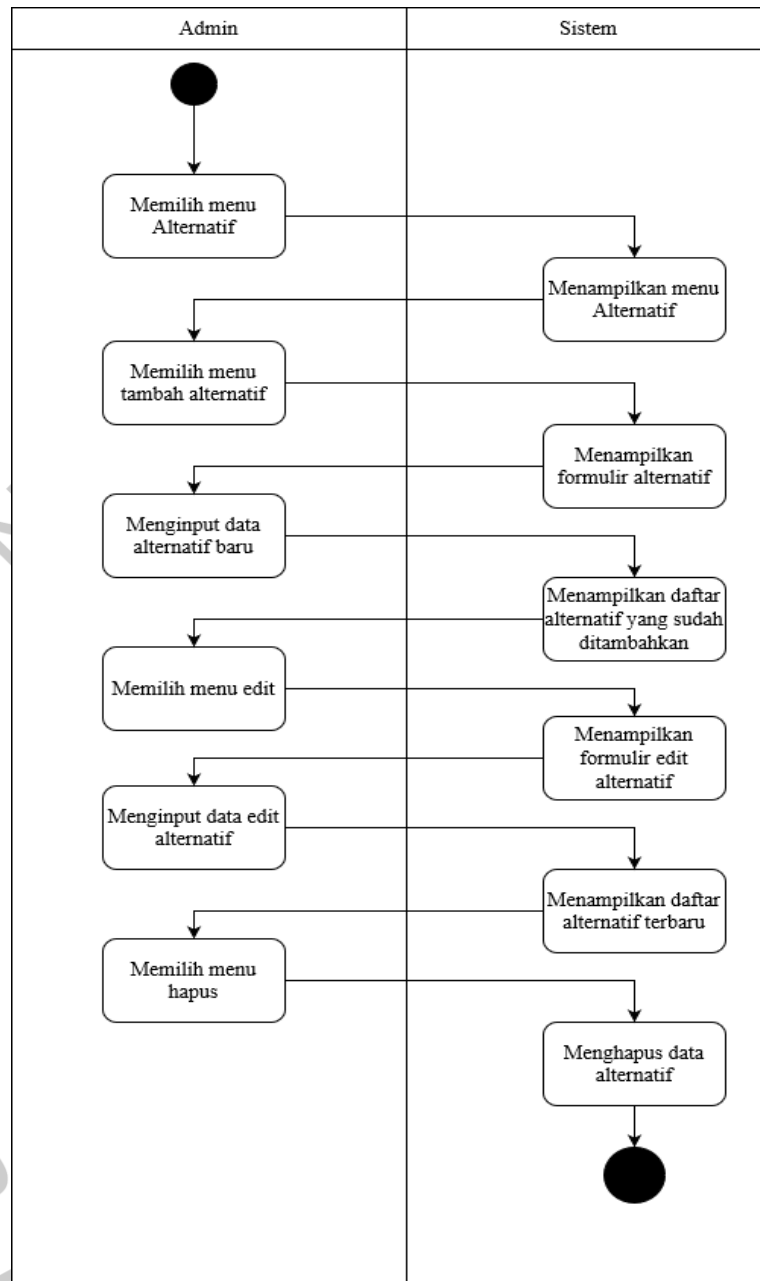
Diagram activity ini menunjukkan urutan prosedur yang digunakan ketika administrator mengelola data data subkriteria. Data subkriteria dapat ditambahkan, diubah, atau dihapus oleh admin. Aktivitas data subkriteria admin digambarkan pada gambar 4.16 berikut.



Gambar 4. 16 *Diagram Activity Data Subkriteria*

#### 4. *Diagram Activity Alternatif*

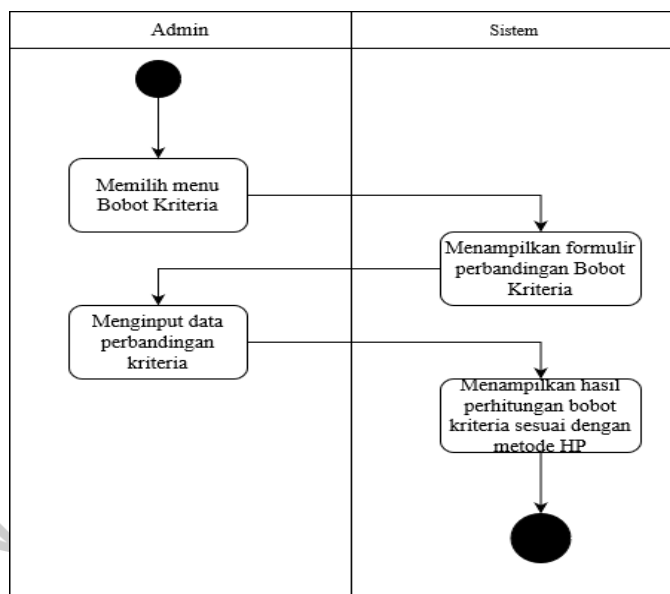
Ketika manajer mengelola data alternatif, *diagram activity* ini menjelaskan urutan proses. Data alternatif dapat ditambahkan, diubah, dan dihapus oleh manajer. Gambar 4.17 berikut menunjukkan diagram aktivitas data admin alternatif.



Gambar 4. 17 Diagram Activity Alternatif

### 5. Diagram Aktivitas Bobot Kriteria

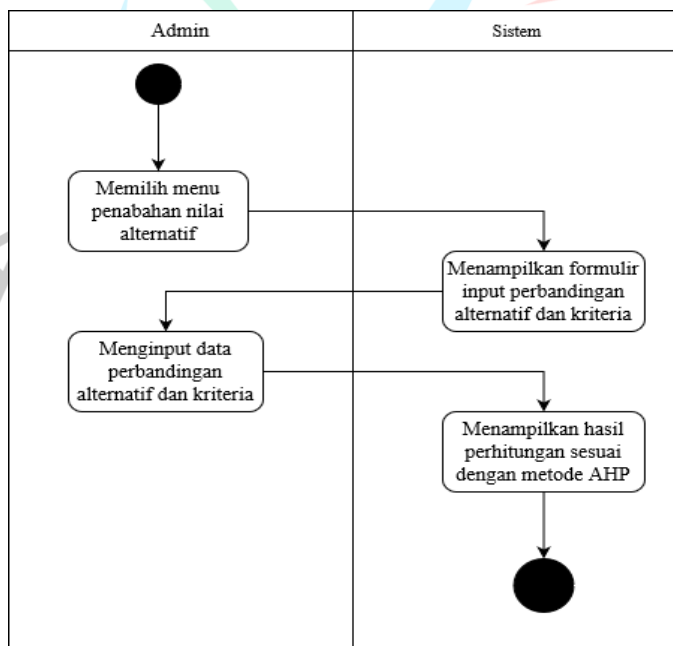
Ketika manajer mengelola berat kriteria, *diagram aktivitas* ini menjelaskan urutan proses. Gambar 4.18 berikut menunjukkan diagram aktivitas bobot kriteria admin. Admin dapat mengimpor data pembobotan kriteria.



Gambar 4. 18 *Diagram Activity* Bobot Kriteria

#### 6. *Diagram Activity* Bobot Data Alternatif

Proses pembobotan pada data alternatif menggunakan metode AHP akan diilustrasikan secara visual melalui diagram aktivitas. Diagram ini akan menunjukkan langkah-langkah evaluasi untuk menentukan bobot setiap data alternatif, memperlihatkan interaksi antara proses penilaian data alternatif dengan sistem yang sedang dikembangkan.

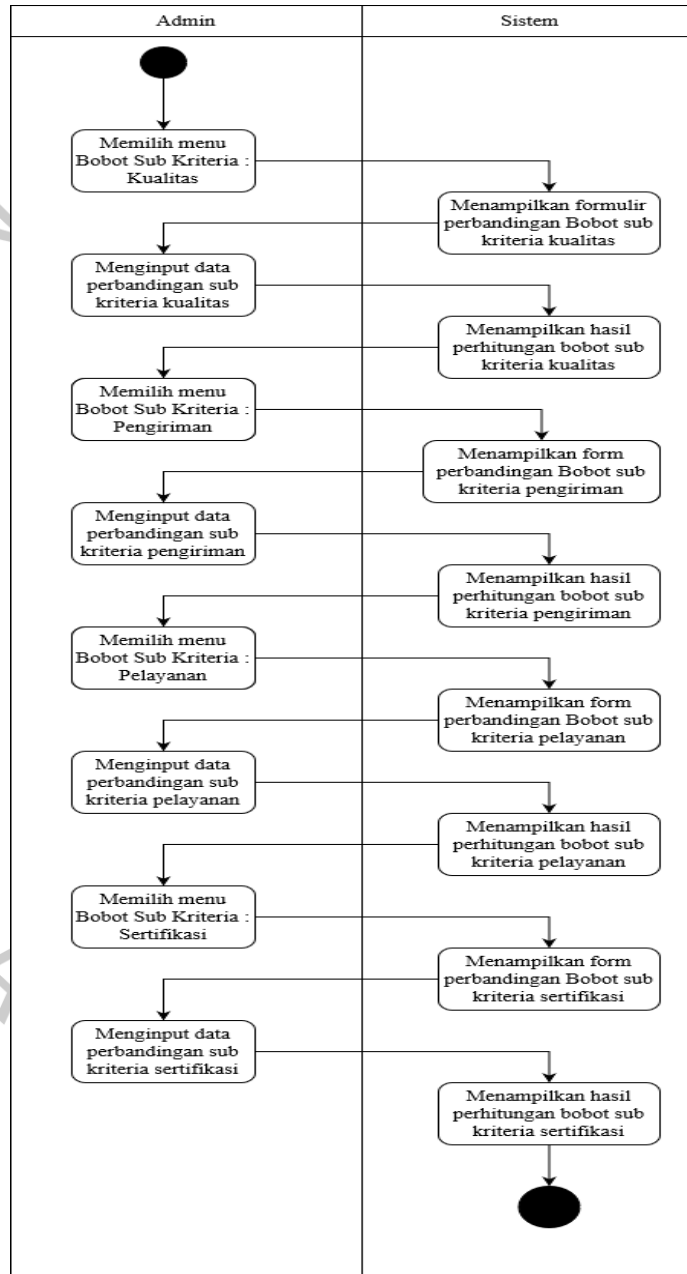


Gambar 4. 19 *Diagram Activity* Bobot Alternatif



7. Diagram Activity Bobot Subkriteria

Gambar 4.20 berikut menunjukkan *diagram activity* bobot subkriteria manajer, yang menunjukkan urutan proses yang digunakan ketika manajer mengelola bobot subkriteria dan dapat menginput data pembobotan subkriteria.

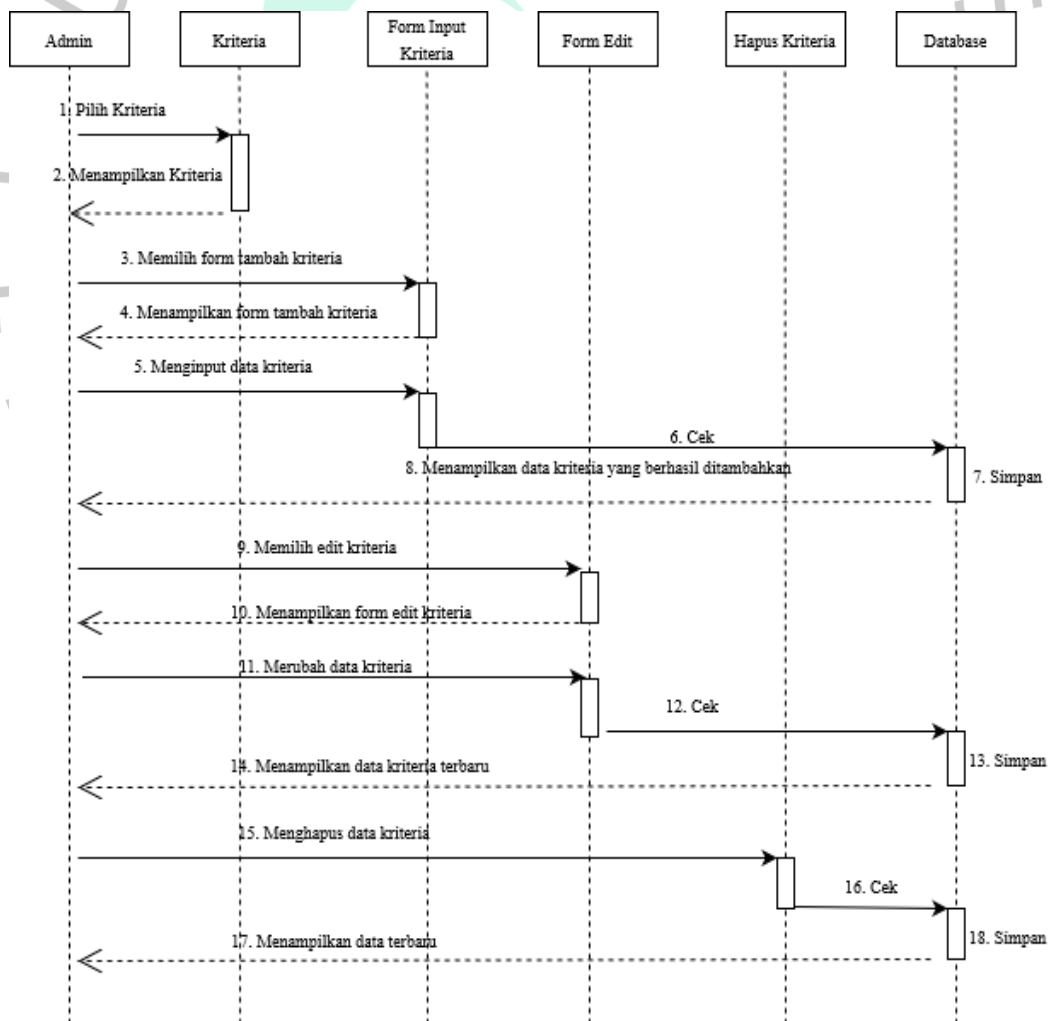


Gambar 4. 20 Diagram Activity Bobot Subkriteria

#### 4.3.4 Sequence Diagram

Sequence diagram adalah jenis diagram dalam *unified modeling language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara objek dalam suatu sistem berdasarkan urutan waktu. Diagram ini menunjukkan bagaimana objek saling berkomunikasi melalui pesan-pesan yang dikirim di antara mereka selama eksekusi suatu skenario atau kasus penggunaan. Setiap objek diwakili oleh garis vertikal yang disebut *lifeline*, dan pesan diwakili oleh panah horizontal yang menghubungkan *lifeline* tersebut. Sequence diagram membantu dalam memahami alur eksekusi sistem, mengidentifikasi tanggung jawab objek, serta mendokumentasikan skenario dinamis secara lebih jelas dan terstruktur.

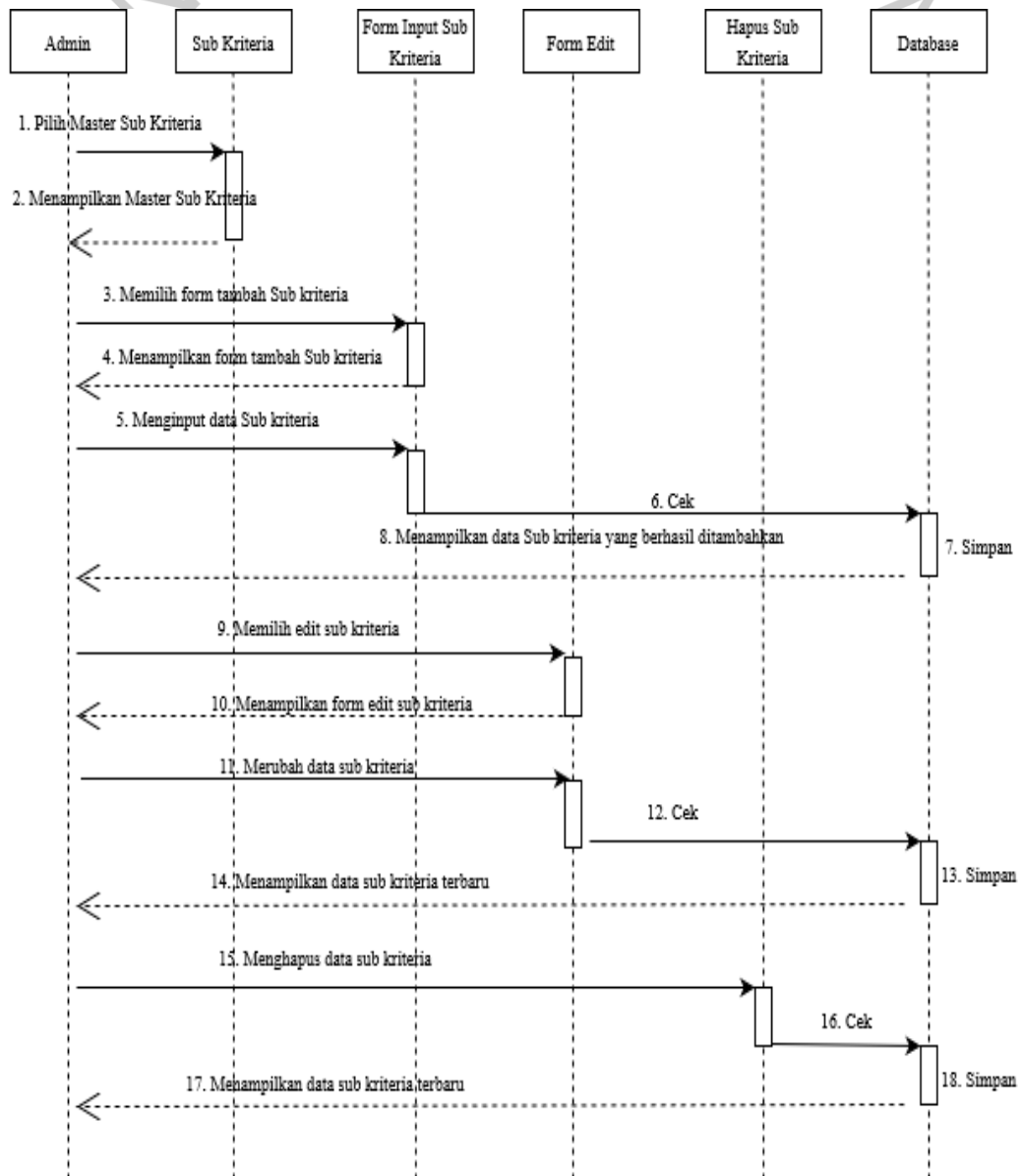
##### 1. Sequence Diagram Data Kriteria



Gambar 4. 21 Sequence Diagram Master Kriteria

*Sequence diagram* kriteria di atas menunjukkan bagaimana admin mengelola data kriteria. Prosesnya dimulai dengan tampilan halaman kriteria. Admin bisa menambah kriteria baru dengan mengisi form yang disediakan, kemudian sistem memeriksa dan menyimpan data baru tersebut ke dalam database, lalu menampilkan kriteria yang berhasil ditambahkan. Admin juga bisa mengedit kriteria, di mana sistem akan menampilkan form edit, memeriksa, dan menyimpan perubahan ke database, lalu menampilkan data yang telah diubah. Jika diperlukan, admin juga bisa menghapus kriteria.

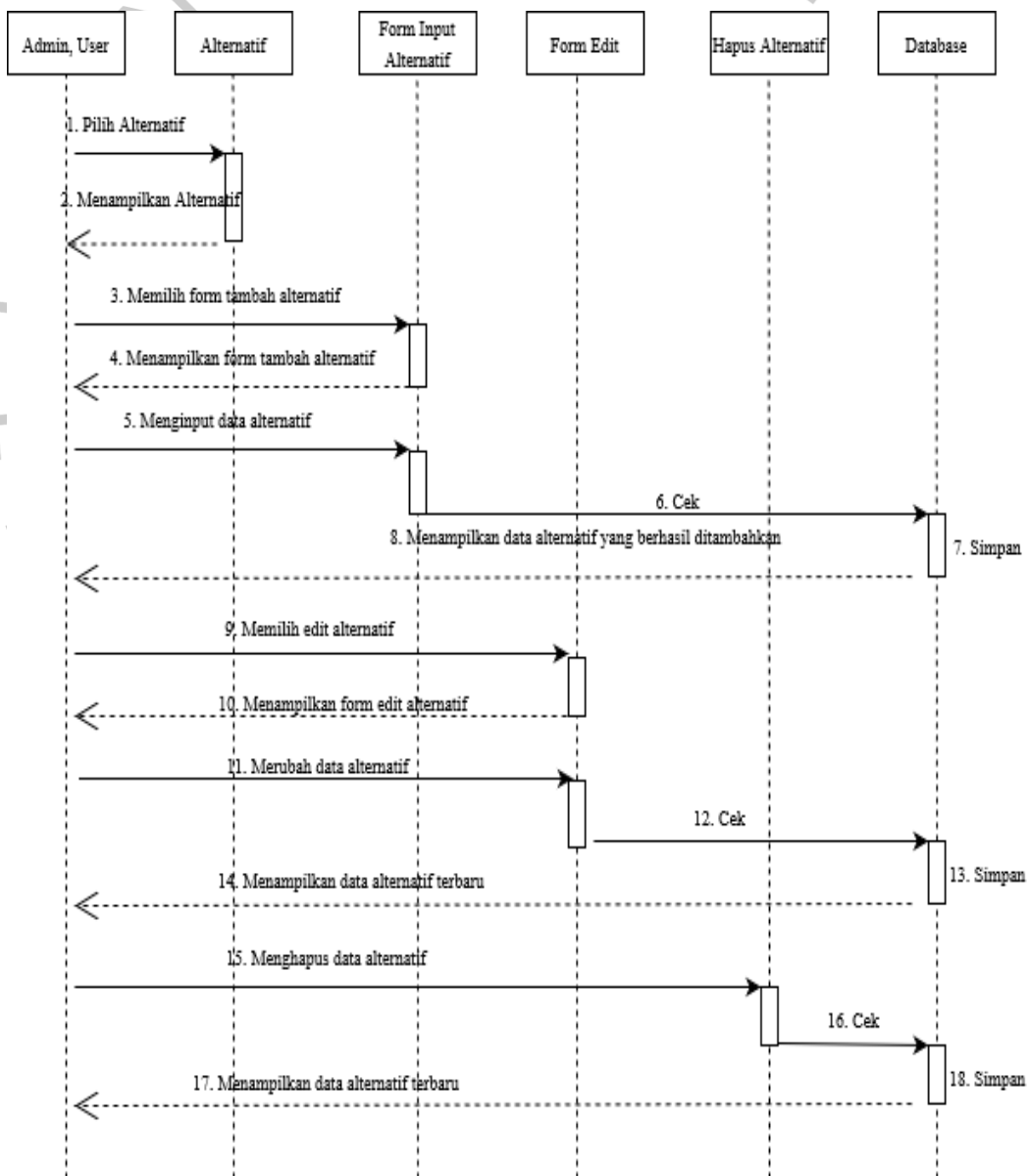
## 2. *Sequence Diagram* Data Subkriteria



Gambar 4. 22 *Sequence Diagram* Master Subkriteria

*Sequence diagram* sub kriteria di atas menunjukkan bagaimana admin mengelola data sub kriteria. Proses dimulai dengan menampilkan halaman subkriteria. Pengguna dapat menambah subkriteria baru dengan mengisi form yang disediakan. Kemudian sistem memeriksa dan menyimpan data tersebut ke dalam database, dan kemudian menampilkan subkriteria yang telah ditambahkan dengan sukses. Admin juga bisa mengedit sub kriteria melalui form edit, di mana sistem akan memeriksa dan menyimpan perubahan, lalu menampilkan data yang telah diubah. Jika diperlukan, admin dapat menghapus sub kriteria.

### 3. *Sequence Diagram* Alternatif



Gambar 4. 23 *Sequence Diagram* Alternatif

*Sequence diagram* alternatif di atas menunjukkan proses pengelolaan data yang berbeda yang dapat digunakan oleh admin dan pengguna. Proses dimulai dengan menampilkan halaman alternatif. Mereka dapat menambah alternatif baru dengan mengisi form yang disediakan, kemudian sistem memeriksa dan menyimpan data tersebut ke dalam database, lalu menampilkan alternatif yang berhasil ditambahkan. Admin dan pengguna juga bisa mengedit alternatif melalui form edit, di mana sistem memeriksa dan menyimpan perubahan, lalu menampilkan data yang telah diubah. Jika diperlukan, mereka dapat menghapus alternatif. Setelah data dihapus, sistem akan memeriksanya, menyimpannya ke database, dan menampilkan data tambahan setelah penghapusan.

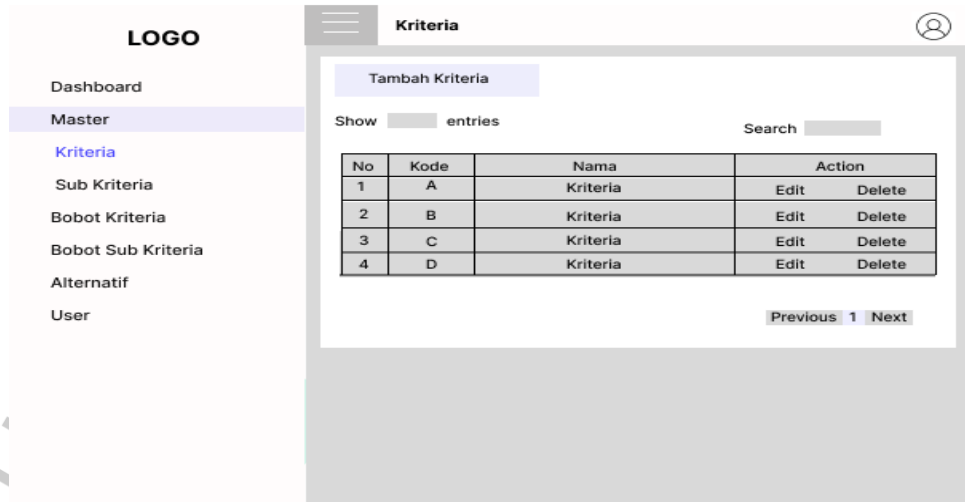
#### 4.3.5 Perancangan Desain Antarmuka

- Merancang antarmuka aplikasi bertujuan untuk membuat tampilan yang mudah digunakan dan memberikan pengalaman yang menyenangkan bagi pengguna. Artinya, pengguna harus dapat menemukan dan menggunakan semua fitur aplikasi tanpa kesulitan. Setiap elemen dalam antarmuka harus mendukung kenyamanan dan efisiensi, sehingga pengguna merasa puas. Selain itu, penting untuk selalu mendengarkan umpan balik dari pengguna agar desain antarmuka bisa terus diperbaiki dan disesuaikan dengan kebutuhan mereka. Perancangan ini juga melibatkan pemilihan warna, jenis huruf, ikon, dan tata letak yang menarik dan konsisten.

Ranking	Nama Supplier	Bobot
1	Data	123
2	Data	123
3	Data	123
4	Data	123
5	Data	123
6	Data	123

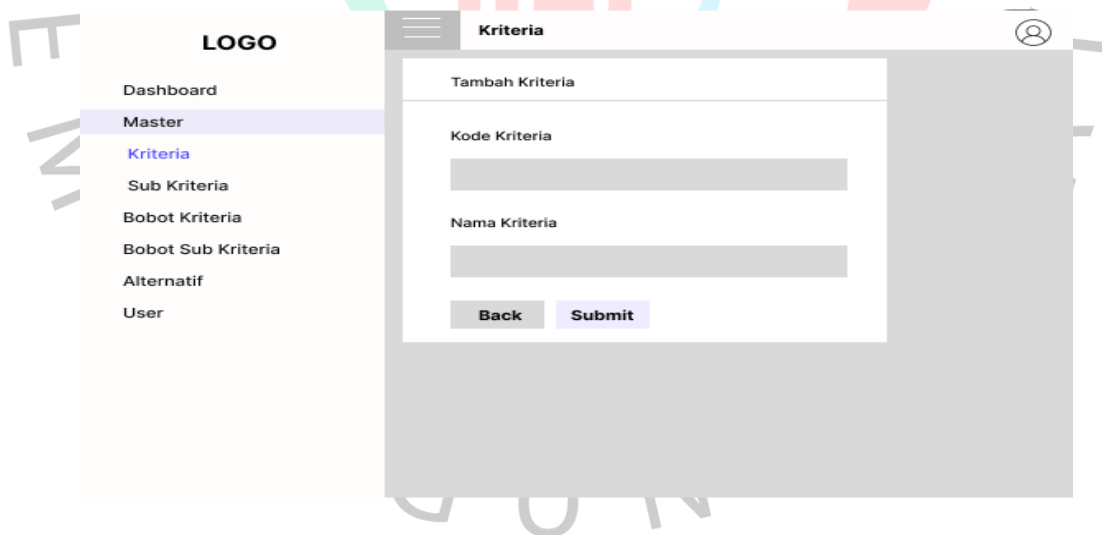
Gambar 4. 24 *Dashboard*

Saat sistem dimulai, halaman ini adalah tampilan awal. Informasi tentang jumlah kriteria, subkriteria, alternatif, dan user yang terdaftar dapat ditemukan di menu. Tabel ranking menampilkan daftar *supplier* dan peringkatnya.



Gambar 4.25 Daftar Kriteria

Halaman ini menampilkan daftar kriteria yang tersedia. Tabel menunjukkan kode dan nama kriteria, serta opsi untuk mengedit atau menghapus kriteria yang ada.



Gambar 4. 26 Tambah Kriteria

Admin dapat menambahkan kriteria baru dengan mengisi formulir yang meminta kode kriteria dan nama kriteria. Setelah data diisi, admin dapat menekan tombol "Submit" untuk menyimpan kriteria baru tersebut.

Gambar 4. 27 Form Edit Kriteria

Formulir menyediakan kolom untuk kode kriteria dan nama kriteria yang dapat diperbarui. Admin dapat menyimpan perubahan dengan menekan tombol "Submit".

No	Kode	Kode	Nama	Action
1	A - Kriteria	A1	Abc	Edit Delete
2	A - Kriteria	A2	Abc	Edit Delete
3	B - Kriteria	B1	Abc	Edit Delete
4	B - Kriteria	B2	Abc	Edit Delete
4	C - Kriteria	C1	Abc	Edit Delete
4	C - Kriteria	C2	Abc	Edit Delete
4	D - Kriteria	D1	Abc	Edit Delete
4	D - Kriteria	D2	Abc	Edit Delete

Gambar 4. 28 Daftar Subkriteria

Halaman ini menampilkan daftar subkriteria yang tersedia. Tabel menunjukkan kode kriteria, kode subkriteria, nama subkriteria, serta opsi untuk mengedit atau menghapus sub kriteria.

The screenshot shows a web application interface for editing sub-criteria. The main content area is titled 'Edit Sub Kriteria' and contains three text input fields: 'Kode Kriteria', 'Kode Sub Kriteria', and 'Nama Sub Kriteria'. At the bottom of the form are two buttons: 'Back' and 'Submit'. The left sidebar contains a navigation menu with the following items: Dashboard, Master (highlighted), Kriteria, Sub Kriteria (highlighted in blue), Bobot Kriteria, Bobot Sub Kriteria, Alternatif, and User. The top right corner features a user profile icon.

Gambar 4. 29 Formulir Edit Subkriteria

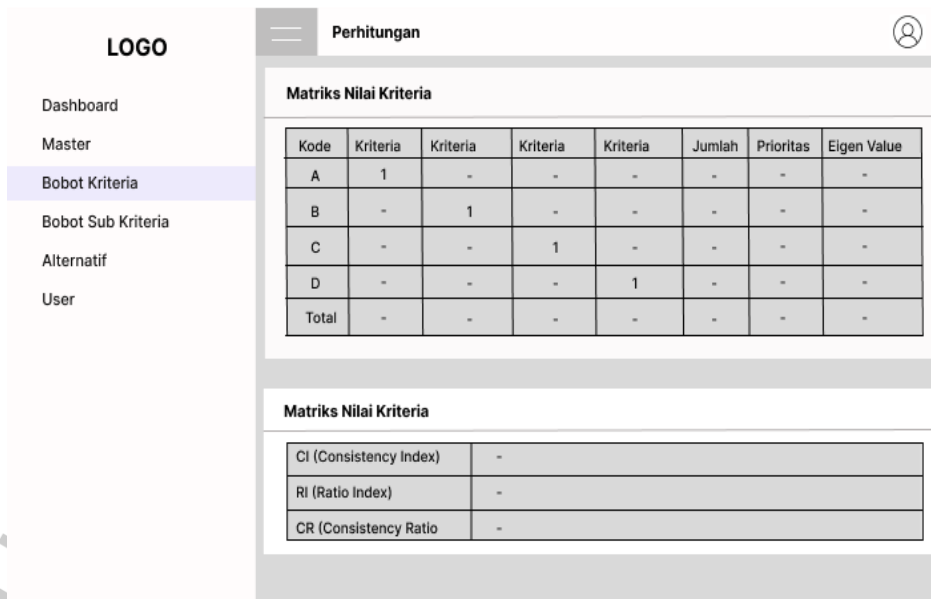
Di menu ini, admin memiliki kemampuan untuk mengubah subkriteria yang sudah ada. Formulir menampilkan kode kriteria, kode subkriteria, dan nama sub kriteria yang dapat diperbarui oleh admin. Setelah melakukan perubahan, admin dapat menekan tombol "Submit" untuk menyimpan perubahan.

The screenshot shows a web application interface for calculating criteria weights. The main content area is titled 'Perbandingan Kriteria' and displays a table of criteria comparisons. The table has three columns for criteria names and their relative importance. Below the table are two buttons: 'Back' and 'Submit'. The left sidebar contains a navigation menu with the following items: Dashboard, Master, Bobot Kriteria (highlighted), Bobot Sub Kriteria, Alternatif, and User. The top right corner features a user profile icon.

Kriteria 1	Penting	Kriteria 2
A - Kualitas	3 - Sedikit lebih penting	B - Pengiriman
A - Kualitas	7 - Sangat penting	C - Pelayanan
A - Kualitas	7 - Sangat penting	D - Sertifikasi
A - Kualitas	6 - Cukup penting	C - Pelayanan
B - Pengiriman	3 - Sedikit lebih penting	D - Sertifikasi
B - Pengiriman	7 - Sangat penting	D - Sertifikasi

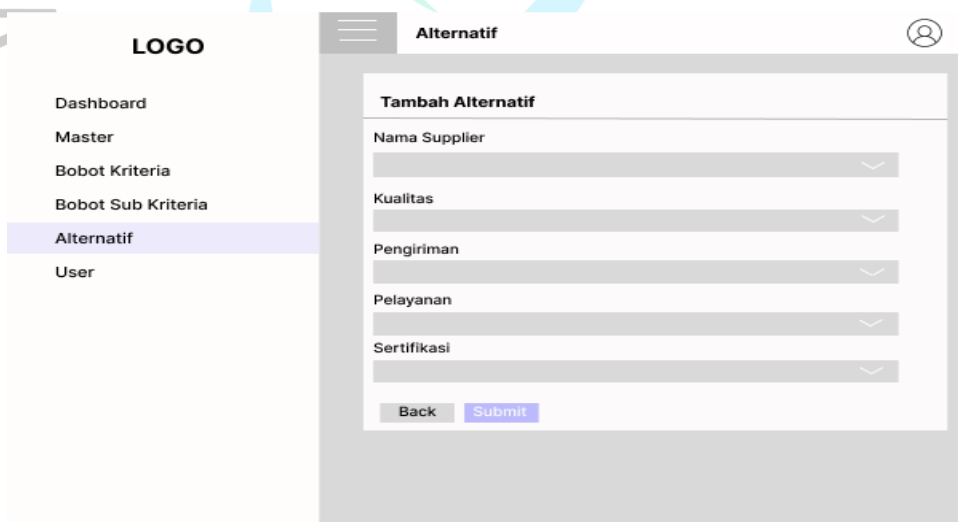
Gambar 4. 30 Bobot Kriteria





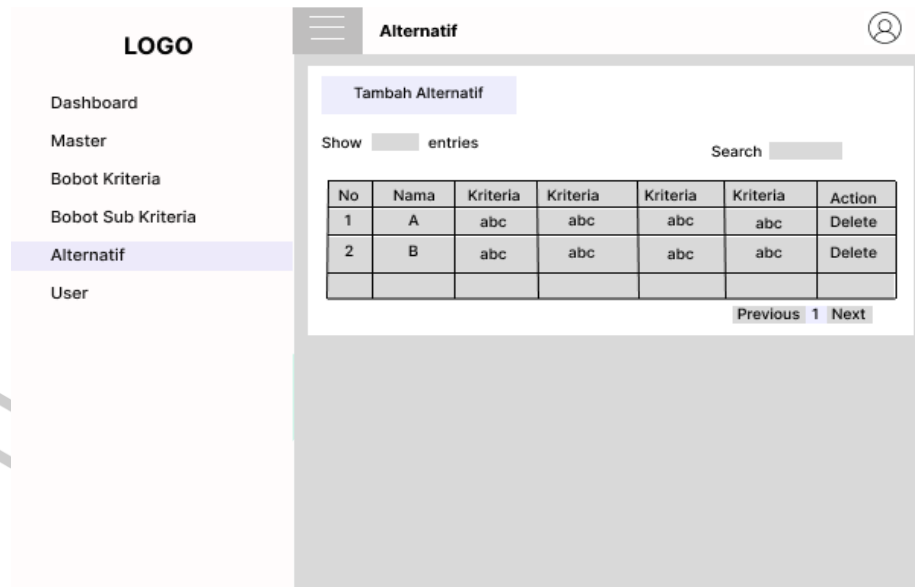
Gambar 4. 31 Bobot Kriteria

Di halaman ini, admin dapat menentukan bobot untuk masing-masing kriteria berdasarkan tingkat kepentingan. Bobot diatur dengan menggunakan skala yang telah ditentukan, dan setelah selesai, admin bisa menekan tombol "Submit" untuk menyimpan bobot kriteria.



Gambar 4. 32 Daftar Alternatif

Halaman ini menampilkan daftar alternatif yang telah ditambahkan oleh admin dan pengguna. Tabel menunjukkan nama, kualitas, pengiriman, pelayanan, sertifikasi, serta opsi untuk mengedit atau menghapus data alternatif.



Gambar 4. 33 Form Tambah Alternatif

Pada halaman ini, admin dan pengguna dapat menambahkan alternatif baru. Formulir yang tersedia meminta nama *supplier* dan berbagai atribut kualitas seperti kualitas, pengiriman, pelayanan, dan sertifikasi. Setelah semua data diisi, dapat menekan tombol "Submit" untuk menyimpan alternatif baru tersebut.