

## **BAB IV**

### **PERANCANGAN**

#### **4.1 Analisis Sistem Terdahulu**

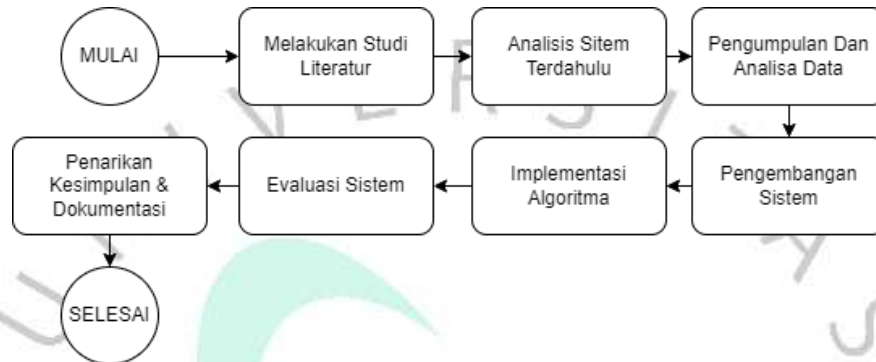
Sistem pemilihan kendaraan listrik saat ini dan dahulu masih mengandalkan rekomendasi dari teman/keluarga, rekomendasi dari pihak penjual kendaraan, ataupun selebaran brosur atau iklan. Pemilihan seperti ini tentu saja banyak kekurangannya, hal ini bisa disebabkan oleh minimnya pengetahuan pihak-pihak yang memberikan rekomendasi. Selain itu rekomendasi yang diberikan oleh pihak penjual sering kali calon pembeli diarahkan untuk membeli kendaraan dengan brand tertentu (adanya kepentingan). Hal ini tentu saja dapat merugikan pihak pembeli. Saat ini pemilihan kendaraan secara sistematis komputasi bisa kita jumpai di *website* Carsome.id, di *website* ini calon pembeli dapat memilih mobil bekas sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Namun *website* ini umumnya hanya merekomendasikan mobil bekas yang dijual pada *website* ini dan umumnya mobil yang dijual adalah mobil bahan bakar fosil dan belum mencakup mobil listrik. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk membantu calon pembeli mobil listrik untuk memilih mobil listrik yang sesuai dengan ekspektasi mereka.

#### **4.2 Spesifikasi Kebutuhan Sistem Baru**

Pada proses perancangan sistem pendukung keputusan pemilihan kendaraan listrik ini menggunakan algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW), algoritma ini digunakan untuk melakukan normalisasi data, pembobotan kriteria, dan pembuatan matrix keputusan dari data kendaraan listrik yang sudah diinputkan kedalam *database*. Untuk membantu proses perancangan sistem baru dan memudahkan penulis dalam mengembangkan *website*, maka dibutuhkan spesifikasi sistem yang jelas. Komponen-komponen dalam spesifikasi sistem ini meliputi kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak, data, pengguna, spesifikasi proses, dan dokumentasi.

#### 4.2.1 Spesifikasi Proses

Alur yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini mengacu pada suatu proses yang meliputi tinjauan literatur, analisis sistem sebelumnya, pengumpulan dan analisis data, pengolahan data, desain sistem, perancangan sistem, pengembangan sistem dan implementasi algoritma, evaluasi sistem serta penarikan kesimpulan.



Gambar 4.1 Spesifikasi Proses Electric Car Choice

Berdasarkan hasil proses tersebut, maka dirancanglah “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kendaraan Listrik Dengan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)” di mana *website* ini menyajikan data informatif tentang kendaraan listrik yang ada di dunia dengan publikasi hasil perhitungan SAW. *Website* ini digunakan sebagai rekomendasi pemilihan kendaraan listrik yang sesuai dengan ekspektasi pengguna. Data kendaraan listrik dan bobot penilaian disimpan dalam *database*. *Website* ini memiliki kemampuan antara lain :

- Dapat melakukan *input* data kendaraan listrik sebagai perhitungan alternatif kendaraan listrik yang ada di dunia sebagai alternatif untuk pilihan pengguna *website*.
- Dapat menampilkan data yang tersimpan pada basis data.
- Dapat melakukan *input* data kriteria yang sesuai dengan keinginan pengguna *website*, di mana data ini akan dijadikan perhitungan untuk merekomendasikan kendaraan listrik yang sesuai dengan ekspektasi pengguna.
- Dapat mengolah data bobot kendaraan listrik yang ada pada basis data.

Dapat menampilkan data perhitungan dan rekomendasi kendaraan listrik yang sesuai dengan keinginan pengguna.

#### 4.2.2 Spesifikasi Pengguna

Pada proses pengembangan *website* ini, terdapat proses identifikasi keuntungan pengguna yang membedakan hak akses pada *website*. berikut adalah tabel spesifikasi keuntungan pengguna *website*.

Tabel 4.1 Spesifikasi Pengguna

No	Aktor	Deskripsi
1	<i>Admin</i>	<i>Admin</i> memiliki hak akses untuk menambahkan, mengubah, atau menghapus data kendaraan listrik, bobot penilaian, dan data kriteria.
2	<i>User</i>	<i>User</i> adalah pengguna yang dapat mengakses <i>website</i> pemilihan ini dengan akses tertentu, dan tidak bisa mengubah data kendaraan listrik, hanya dapat merubah data kriteria penilaian dan melihat hasil akhir penilaian.

Pada *website* ini, hanya beberapa pengguna yang memiliki hak akses penuh terhadap menu yang ada pada *website*, hal ini bertujuan untuk menjaga kerahasiaan data dan keamanan data, dan juga bertujuan untuk mencegah penyalahgunaan hak akses yang dapat mengganggu atau bahkan merusak integritas *website* yang sudah dibuat. Untuk mengidentifikasi perbedaan hak akses yang akan di terima oleh pengguna *website*, maka sistem akan melakukan autentikasi identitas pengguna, hal ini bertujuan untuk sistem memberikan hak akses pengguna sesuai dengan yang telah ditetapkan sebelumnya. Pada tabel 4.2. di di dibawah ini adalah spesifikasi keuntungan pengguna aplikasi.

Tabel 4.2 Spesifikasi Hak Akses

No	Tampilan	Fitur	Aktor
1	Halaman <i>Home</i>	Berisi ucapan selamat datang, dan penjelasan mengenai SPK Kendaraan Listrik	<i>Admin</i> , <i>User</i>

2	Halaman <i>Input</i> Data Kendaraan Listrik	Berisi kolom <i>input</i> kendaraan listrik yang ingin ditambahkan pada <i>database</i>	<i>Admin</i>
3	Halaman Data Kendaraan Listrik	Berisi data kendaraan listrik yang ada pada sistem, serta tombol untuk menambahkan atau mengedit data kendaraan listrik	<i>Admin, User</i>
4	Halaman <i>Input</i> Kriteria	Berisi kriteria-kriteria yang dapat diisi oleh <i>user</i> untuk menentukan perangkingan kendaraan listrik yang sesuai dengan data <i>input</i> .	<i>Admin, User</i>
5	Halaman Bobot Kendaraan	Berisi list data kendaraan listrik dengan nilai bobotnya yang sudah ditentukan oleh penulis, serta kolom <i>drop down list</i> yang dapat diisi oleh <i>admin</i> untuk memberikan nilai bobot kendaraan.	<i>Admin</i>
6	Halaman Perangkingan	Berisi data perangkingan dari hasil perhitungan kriteria-kriteria yang sudah diisi pada halaman <i>input</i> kriteria dengan nilai bobot pada kendaraan.	<i>Admin, User</i>

#### 4.2.3 Spesifikasi Data

Pada proses pembuatan *website*, pemilihan metode pengumpulan data merupakan langkah yang sangat penting. Karna data yang nantinya akan digunakan dalam pembuatan *website* ini dapat mempengaruhi keabsahan dan validitas dari hasil penelitian. Pada pembuatan *website* ini data yang digunakan merupakan data luar negeri yang diperoleh dari *website* Kaggle. Dari data yang dimiliki ini, diambil enam kriteria yang terdiri dari satu kriteria *cost* dan lima kriteria *benefit* yang nantinya akan digunakan untuk melakukan perangkingan kendaraan listrik sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pemilihan kriteria ini tergambar pada table 4.3.

Tabel 4.3 Spesifikasi Data

Kode	Kriteria	Atribut
C1	Efisiensi	Cost
C2	Kapasitas Baterai	Benefit
C3	Jarak Tempuh	Benefit
C4	Kecepatan Maksimal	Benefit
C5	Jumlah Kursi	Benefit
C6	Roda Penggerak	Benefit

Berdasarkan keenam kriteria pada tabel 4.4 , ada lima kriteria yang masuk kedalam kategori benefit, yaitu Kapasitas baterai, jarak tempuh, kecepatan maksimal, jumlah kursi, dan roda penggerak, dan satu kriteria cost yaitu Efisiensi. Dari keenam data kriteria yang dimiliki, selanjutnya keenam kriteria tersebut diberikan nilai bobot berdasarkan skala terendah ke tertinggi, di mana nilai bobot ini akan menjadi penentu dari pendukung pengambilan keputusan dan alternatifnya.

*Tabel 4.4 Data Crips*

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Crips	Kat Crips	Nilai
C1	Efisiensi	1 – 140	SR	1
C1	Efisiensi	141 – 180	R	2
C1	Efisiensi	181 – 220	S	3
C1	Efisiensi	221 – 260	T	4
C1	Efisiensi	> 260	ST	5
C2	Kapasitas Baterai	1 - 40 Kwh	SR	1
C2	Kapasitas Baterai	41 - 80 Kwh	R	2
C2	Kapasitas Baterai	81 - 120 Kwh	S	3
C2	Kapasitas Baterai	121 - 160 Kwh	T	4
C2	Kapasitas Baterai	> 160 Kwh	ST	5
C3	Jarak Tempuh	0 - 200 KM	SR	1
C3	Jarak Tempuh	201 - 350 KM	R	2
C3	Jarak Tempuh	351 - 500 KM	S	3
C3	Jarak Tempuh	501 - 650 KM	T	4
C3	Jarak Tempuh	> 650 KM	ST	5
C4	Kecepatan Maksimal	100 - 150	SR	1
C4	Kecepatan Maksimal	151 - 200	R	2
C4	Kecepatan Maksimal	201 - 250	S	3
C4	Kecepatan Maksimal	251 - 300	T	4
C4	Kecepatan Maksimal	>300	ST	5
C5	Jumlah Kursi	1 - 2	SR	1
C5	Jumlah Kursi	3 - 4	R	2
C5	Jumlah Kursi	5 - 6	S	3
C5	Jumlah Kursi	7 - 8	T	4
C5	Jumlah Kursi	> 8	ST	5
C6	Roda Penggerak	AWD	R	2
C6	Roda Penggerak	FWD	S	3

C6	Roda Penggerak	RWD	T	4
----	----------------	-----	---	---

#### 4.2.4 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Selain perangkat keras, pembuatan *website* ini juga memerlukan bantuan perangkat lunak dalam prosesnya, perangkat lunak meliputi, Bahasa pemrograman, *database*, operating sistem, browser, dan lainnya. Perangkat lunak yang digunakan dalam proses pembuatan *website* ini seperti yang tercantum pada table 4.5.

*Tabel 4.5 Spesifikasi Perangkat Lunak*

Perangkat	Konfigurasi
Bahasa Pemrograman	HTML
<i>Database</i>	PHP My Admin
IDE	Visual Studio Code
Local Host	XAMPP
Operating System	Windows 10 Pro 64-bit
Browser	Google Chrome

#### 4.2.5 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras

Dalam proses pengembangan *website* ini, penulis membutuhkan bantuan perangkat keras untuk menjalankan tugas yang diperlukan, dalam hal ini penulis menggunakan laptop dengan spesifikasi seperti yang tercantum pada table 4.6.

*Tabel 4. 6 Spesifikasi Perangkat Keras*

Perangkat	Spesifikasi
<i>Prosesor</i>	Intel (R) Core (TM) i7-7500
<i>Memory</i>	12 GB
<i>Operating System</i>	Windows 10 Pro
Tipe Sistem	64-bit
Kapasitas Penyimpanan	Hardisk 1 TB

#### 4.2.6 Spesifikasi Kebutuhan Dokumentasi

Dalam proses pengembangan *website* ini, penulis melakukan dokumentasi dalam pelaksanaan penelitian ini dengan menuliskan laporan dari awal pembuatan hingga *website* berhasil dibuat dalam *microsoft word*.

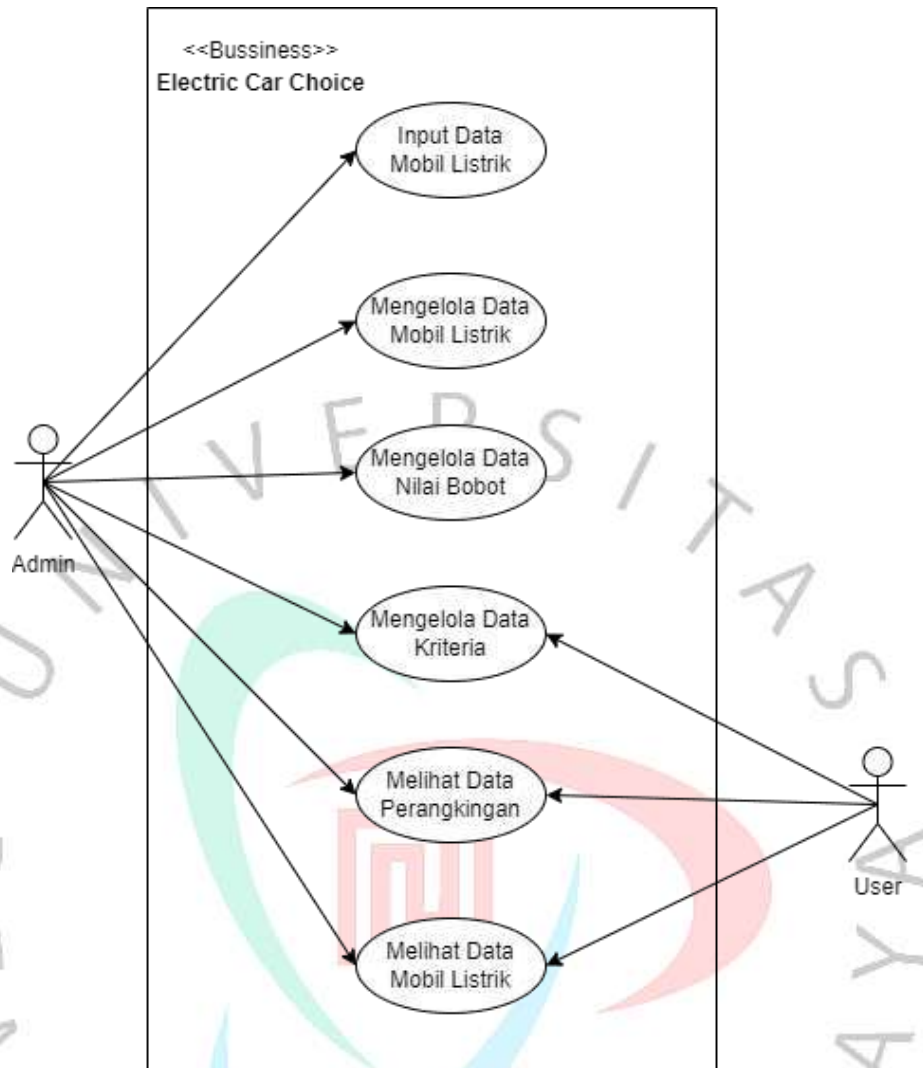
#### 4.3 Perancangan Sistem

Dalam mengembangkan *website* sistem pendukung keputusan pemilihan kendaraan listrik ini, memerlukan perancangan *website* yang menggambarkan bagaimana *website* ini akan dibangun, dan bagaimana *website* ini akan bekerja. Untuk mendapatkan gambaran tentang *website* yang akan dibangun ini, penulis menggunakan *Unifed Modeling Language (UML)*. Dengan menggunakan UML, proses *class* yang ada pada *website* menjadi lebih mudah dipahami oleh penulis. Penggunaan UML ini juga membantu penulis untuk memastikan bahwa *website* yang dirancang bisa berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Berikut ini rancangan UML yang digunakan pada proses pengembangan *website* sistem pendukung keputusan pemilihan kendaraan listrik ini.

##### 4.3.1 Use Case

Penggunaan *use case* berguna untuk menggambarkan secara detail interaksi aktor-aktor yang terlibat dalam sistem yang dibangun dan fungsi dari sistem. Gambar 4.1 adalah diagram *use case* yang memberikan *representasi visual* dari aktivitas yang dilakukan oleh aktor serta fungsi yang dapat diakses dalam sistem.





Gambar 4. 2 Use Case Diagram Electric Car Choice

Untuk menyajikan informasi yang jelas dan mudah dibaca tentang skenario *use case*, maka diperlukan tabel skenario. Pada tabel skenario berisi beberapa informasi, seperti: Aktor yang terlibat, nama skenario *use case*, deskripsi singkat tentang apa yang terjadi dalam skenario, skenario normal mencakup tahapan-tahapan yang diharapkan sistem, dan skenario alternatif yang menjelaskan tahapan-tahapan sistem untuk menangani situasi yang tidak terduga.

Tabel 4. 7 Skenario Input Data Mobil Listrik

Use Case	Input Data Mobil Listrik
Tujuan	Admin dapat melakukan input data Mobil Listrik
Aktor	Admin



Kondisi Awal	<i>Admin</i> sudah berada di Halaman <i>Input</i> Data
Skenario Utama	1. <i>Admin</i> mengisi form <i>input</i> data yang ada pada halaman <i>input</i> data (Kolom terisi seluruhnya). 2. Sistem menampilkan notifikasi data berhasil diinput.
Skenario Alternatif	1. <i>Admin</i> mengisi form <i>input</i> data (ada kolom yang kosong). 2. Sistem menampilkan pesan <i>error</i> "Tolong lengkapi data yang ada".
Kondisi Akhir	Sistem menampilkan halaman <i>input</i> data mobil listrik, dan <i>Admin</i> dapat melakukan <i>input</i> data mobil listrik tersebut.

Tabel 4. 8 Skenario Kelola Data Mobil Listrik

<i>Use Case</i>	Mengelola Data Mobil Listrik
Tujuan	<i>Admin</i> dapat melakukan pengelolaan data Mobil Listrik
Aktor	<i>Admin</i>
Kondisi Awal	<i>Admin</i> sudah berada di Halaman Data Mobil Listrik
Skenario Utama	1. <i>Admin</i> memilih pengelolaan data yang ingin dilakukan (edit atau hapus). 2. Sistem menampilkan form edit data mobil listrik (jika <i>admin</i> memilih edit data) atau Sistem menampilkan notifikasi data berhasil dihapus (jika <i>admin</i> memilih hapus data)
Skenario Alternatif	1. <i>Admin</i> melakukan edit data mobil listrik tidak sesuai (ada kolom kosong). 2. Sistem menampilkan pesan <i>error</i> "Tolong lengkapi data yang ada".
Kondisi Akhir	Sistem menampilkan halaman kelola data mobil listrik, dan <i>Admin</i> dapat melakukan pengelolaan data mobil listrik tersebut.

Tabel 4. 9 Skenario Kelola Nilai Bobot

<i>Use Case</i>	Mengelola Nilai Bobot Mobil Listrik
Tujuan	<i>Admin</i> dapat melakukan pengelolaan nilai bobot Mobil Listrik
Aktor	<i>Admin</i>
Kondisi Awal	<i>Admin</i> sudah berada di Halaman Nilai Bobot
Skenario Utama	1. <i>Admin</i> melakukan pengelolaan data yang ingin dilakukan ( <i>input</i> atau hapus). 2. Sistem menampilkan notifikasi <i>input</i> data berhasil (jika data yang diinputkan belum ada) atau sistem menampilkan notifikasi hapus data berhasil.
Skenario Alternatif	1. <i>Admin</i> melakukan <i>input</i> data nilai bobot mobil listrik tidak sesuai (ada kolom kosong / data sudah ada).

	2. Sistem menampilkan pesan <i>error</i> "Tolong lengkapi data yang ada / Data mobil sudah ada".
Kondisi Akhir	Sistem menampilkan halaman Nilai Bobot dan <i>Admin</i> dapat melakukan pengelolaan data nilai bobot mobil listrik tersebut.

Tabel 4. 10 Skenario Kelola Data Kriteria

<i>Use Case</i>	Mengelola Data Kriteria
Tujuan	<i>Admin/User</i> dapat melakukan pengelolaan data kriteria perangkingan
Aktor	<i>Admin/User</i>
Kondisi Awal	<i>Admin/User</i> sudah berada di Halaman Kriteria
Skenario Utama	1. <i>Admin/user</i> melakukan pengelolaan data yang ingin dilakukan ( <i>input</i> atau hapus). 2. Sistem menampilkan notifikasi <i>input</i> data berhasil (jika data kriteria lama sudah dihapus/kosong) atau sistem menampilkan notifikasi hapus data berhasil.
Skenario Alternatif	1. <i>Admin/User</i> melakukan <i>input</i> data kriteria. 2. Sistem menampilkan notifikasi <i>error</i> (jika data kriteria lama belum dihapus).
Kondisi Akhir	Sistem menampilkan halaman kriteria, dan <i>Admin/User</i> dapat melakukan pengelolaan data kriteria.

Tabel 4. 11 Skenario Melihat Data Perangkingan

<i>Use Case</i>	Melihat Data Perangkingan
Tujuan	<i>Admin/User</i> dapat melihat hasil perhitungan dan perangkingan data Mobil Listrik.
Aktor	<i>Admin/User</i>
Kondisi Awal	<i>Admin/User</i> sudah sudah masuk ke dalam <i>website</i>
Skenario Utama	1. <i>Admin/user</i> memilih menu Perangkingan pada <i>sidebar website</i> . 2. Sistem menampilkan halaman perangkingan.
Kondisi Akhir	Sistem menampilkan halaman perangkingan, dan <i>Admin/User</i> dapat melihat hasil perhitungan dan perangkingan.

Tabel 4. 12 Skenario Melihat Data Mobil Listrik

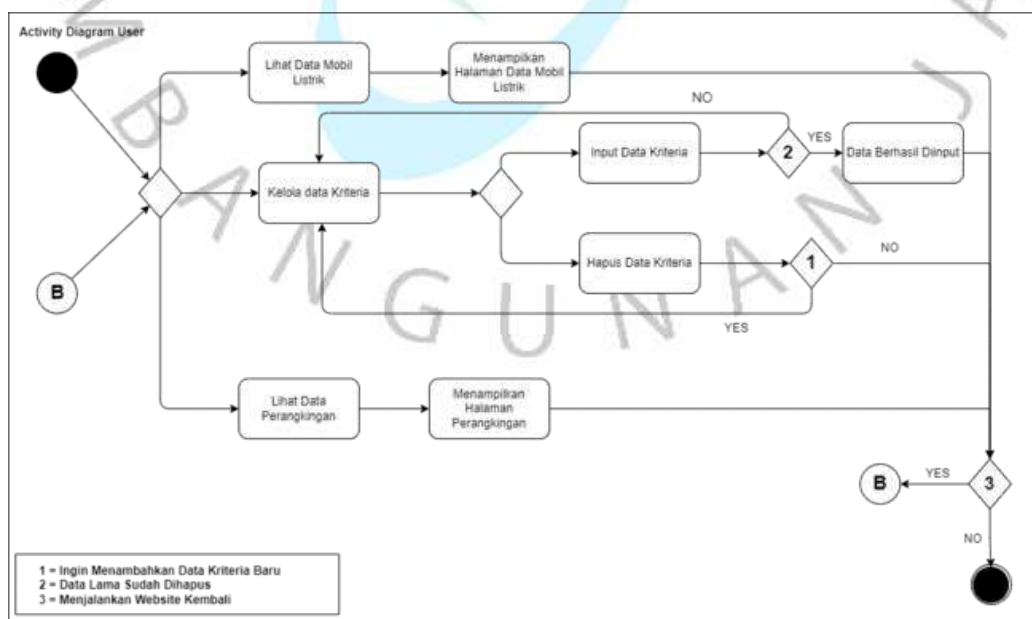
Use Case	Melihat Data Mobil Listrik
Tujuan	<i>Admin/User</i> dapat melihat data mobil listrik yang ada pada <i>website</i> .
Aktor	<i>Admin/User</i>
Kondisi Awal	<i>Admin/User</i> sudah sudah masuk ke dalam <i>website</i>
Skenario Utama	1. <i>Admin/user</i> memilih menu data mobil listrik pada <i>website</i> . 2. Sistem menampilkan halaman Data Mobil Listrik.
Kondisi Akhir	Sistem menampilkan halaman Data Mobil Listrik, dan <i>Admin/User</i> dapat melihat data mobil listrik yang ada pada <i>website</i> .

#### 4.3.2 Activity Diagram

Untuk memahami aktivitas dan alur kerja yang dilakukan dalam sistem, diperlukan gambaran proses yang terstruktur dengan menggunakan diagram aktivitas.

##### (1) Activity Diagram Website User

Activity diagram pada *website user* memiliki tiga menu / halaman utama yang perlu diketahui *user* untuk menjalankan *website electric car choice*, Untuk gambar *activity diagram* dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Activity Diagram User

Pada Gambar 4.3. menampilkan gambaran diagram aktivitas dari *website user*. Pada gambar tersebut terlihat bahwa *user* dapat mengakses 3 menu utama yang ada pada *website*, yaitu menu lihat data mobil listrik, kelola data kriteria, dan melihat hasil perhitungan perangkingan. Dari masing-masing menu tersebut *user* dapat melakukan aktifitas pada *website* sesuai dengan hak akses yang diberikan. Berikut ini adalah penjelasan dan langkah-langkah dari hak akses menu yang tergambar pada aktifitas diagram diatas :

(1) Lihat Data Mobil Listrik

Menu data mobil listrik yang ditampilkan pada *website user* dapat diakses sekedar untuk melihat data mobil listrik yang ada pada *website*. untuk mengakses halaman ini *customer* diharuskan mengakses *website* terlebih dahulu, setelah berhasil masuk ke *website* selanjutnya *customer* memilih menu data mobil listrik, maka *website* akan mengalihkan *customer* ke halaman data mobil listrik.

(2) Kelola Data Kriteria

Menu kelola data kriteria ini berfungsi untuk *customer* menentukan kriteria mobil listrik yang sesuai dengan ekspektasi mereka. Pada halaman ini *customer* dapat *meinputkan* kriteria mobil listrik yang mereka inginkan, namun sebelum melakukan *input* data mobil listrik *customer* perlu menghapus data lama yang ada pada menu ini (jika ada). Cara kerja dari menu kelola data kriteria ini yaitu:

A. *Customer* berhasil mengakses *website* dan masuk ke dalam menu kriteria.

B. Setelah masuk kemenu kriteria, selanjutnya *customer* perlu menghapus terlebih dahulu data lama yang ada pada menu kriteria sebelum *menginputkan* data baru. Jika *customer* melakukan *input* data baru tanpa menghapus data lama yang sudah ada, maka *website* akan menampilkan pesan kepada *customer* untuk menghapus data yang sudah ada.

C. Setelah data lama dihapus dan *customer* melakukan pengisian data baru dengan benar maka *website* akan menampilkan pesan *input* data berhasil, dan data akan tersimpan pada *database*.

(3) Lihat Data Perangkingan

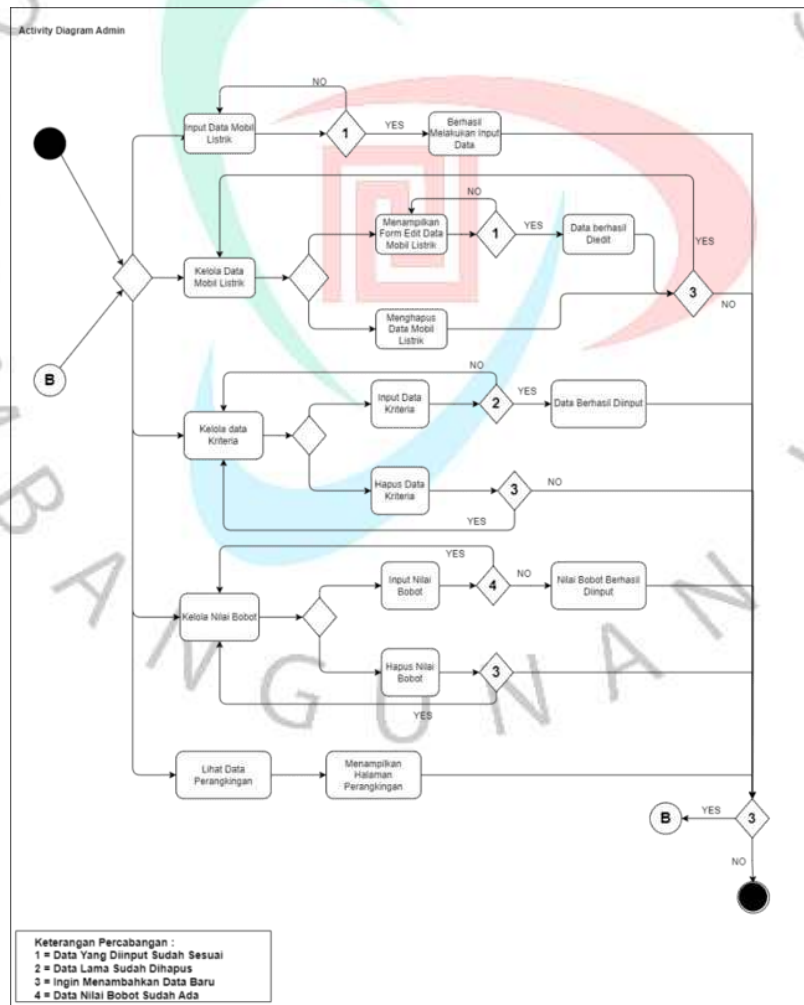
Menu perangkingan ini berfungsi untuk menampilkan hasil perhitungan dan perangkingan dari data yang ada pada *website* dan data yang *diinputkan* oleh

customer. Pada halaman ini *website* akan menampilkan hasil perhitungan sistem pendukung keputusan yang sesuai dengan algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW), Di mana *customer* dapat melihat lima rekomendasi mobil listrik yang paling sesuai dengan ekspektasi mereka.

Diagram aktifitas diatas sudah mencakup keseluruhan cara kerja pada *website user*

**(2) Activity Diagram Website Admin**

Activity diagram pada *website admin* memiliki lima menu / halaman utama yang perlu diketahui *admin* untuk menjalankan *website electric car choice*, Untuk gambar *activity diagram* dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Activity Diagram Admin

Pada Gambar 4.4. menampilkan gambaran diagram aktivitas dari *website admin*. Pada gambar tersebut terlihat bahwa *admin* dapat mengakses 5 menu utama yang ada pada *website*, yaitu menu *input* data mobil listrik, kelola data mobil listrik, kelola data kriteria, kelola nilai bobot, dan melihat hasil perhitungan perbandingan. Dari masing-masing menu tersebut *admin* dapat melakukan aktifitas pada *website* sesuai dengan hak akses yang diberikan. Berikut ini adalah penjelasan dan langkah-langkah dari hak akses menu yang tergambar pada aktifitas diagram diatas :

(1) *Input* Data Mobil Listrik

Menu *input* data mobil listrik ini berfungsi untuk menambahkan data mobil listrik pada *database* yang nantinya ditampilkan pada *website* menu data mobil listrik. Pada menu ini *admin* dapat melakukan penambahan data mobil listrik, proses penambahan data mobil listrik ini dilakukan *admin* dengan mengisi form yang ada pada menu *input* data mobil listrik, pengisian form ini tidak boleh ada yang kosong, jika salah satu form ada yang kosong, maka pada saat *admin* mengklik tombol submit, *website* akan menampilkan pesan *error*, jika form yang diisi sudah terisi seluruhnya dan sudah sesuai, maka *website* akan menampilkan pesan *input* data berhasil dan data mobil listrik yang diinput disimpan kedalam *database*.

(2) Kelola Data Mobil Listrik

Menu kelola data mobil listrik ini berfungsi untuk mengelola data mobil listrik yang ada pada *website*. pada menu data mobil listrik akun dengan *role user* hanya dapat melihat data yang ada pada *website*. Sedangkan akun dengan *role admin* dapat melakukan pengelolaan data mobil listrik seperti, melakukan edit data dan menghapus data. Untuk melakukan edit data mobil listrik *admin* akan mengklik logo edit pada kolom aksi, setelah *admin* mengklik logo edit, maka halaman *website* akan menampilkan form edit data kendaraan yang perlu diisi oleh *admin* dengan data baru. Jika data baru yang diinputkan sudah sesuai dan tidak ada data yang kosong, maka *website* akan menampilkan pesan data berhasil diedit, namun jika ada data yang kosong maka *website* akan menampilkan pesan *error*.



(3) Kelola Data Kriteria

Menu kelola data kriteria pada akun *admin* memiliki akses dan fitur yang sama seperti akun *user*.

(4) Kelola Nilai Bobot

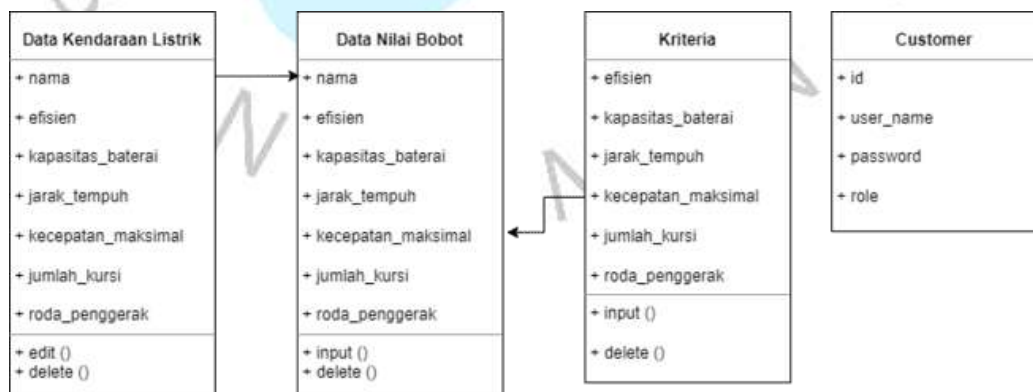
Menu kelola nilai bobot ini berfungsi untuk memberikan nilai bobot pada data mobil listrik yang ada. Pemberian nilai bobot ini dapat dilakukan jika data kendaraan yang ingin diberikan nilai bobot belum memiliki nilai bobot. Jika data sudah memiliki nilai bobot maka *website* akan menampilkan pesan *error* pada saat *admin* melakukan *submit* data.

(5) Lihat Data Perangkingan

Menu lihat data perangkingan pada akun *admin* memiliki fitur dan akses yang sama seperti pada akun *user* yang sudah dijelaskan sebelumnya.

### 4.3.3 Class Diagram

*Class diagram* adalah representasi visual yang digunakan untuk menggambarkan struktur statis suatu sistem untuk memperjelas fungsi setiap lapisan dalam sistem dan hubungan antar lapisan tersebut. Diagram kelas dapat memudahkan pengembang pada saat proses pengembangan sehingga *website* yang dibangun sesuai dengan desain yang telah ditentukan. Pada Gambar 4.5 merupakan diagram kelas dari sistem yang dibangun.

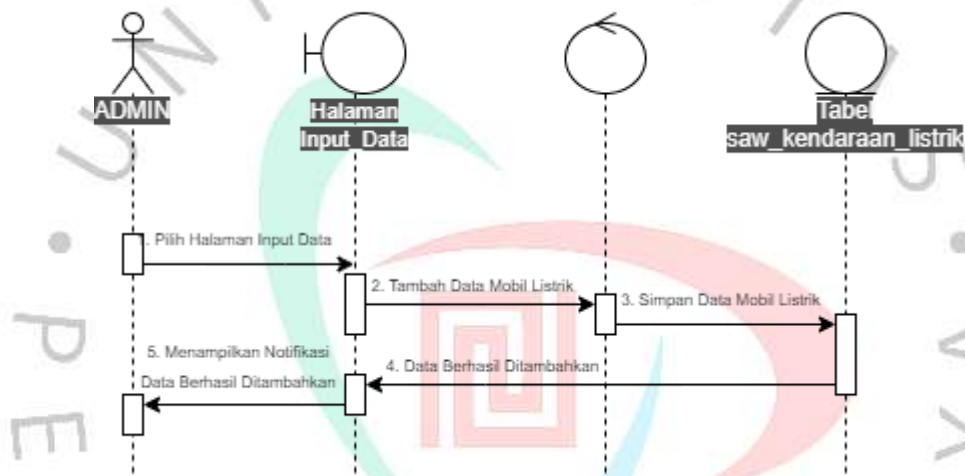


Gambar 4. 5 Class Diagram



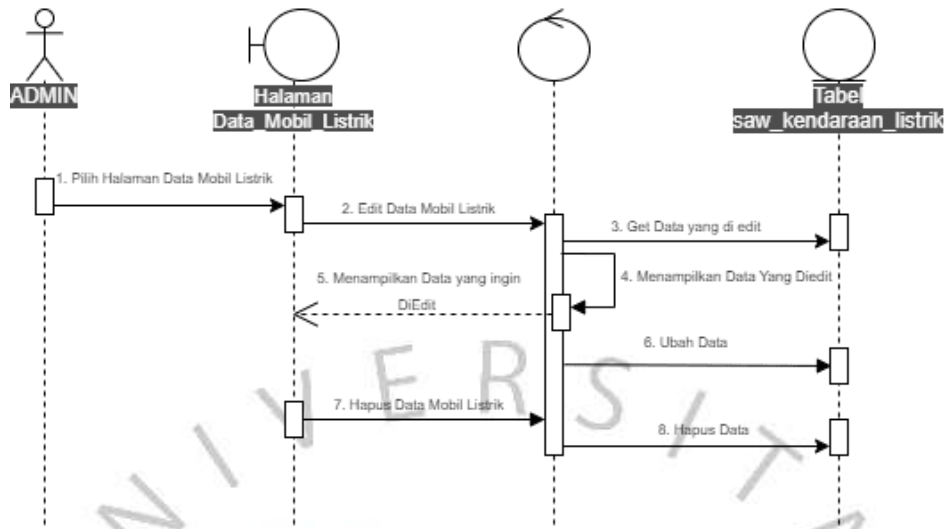
#### 4.3.4 Sequence Diagram

Diagram urutan atau *Sequence diagram* adalah jenis diagram yang digunakan untuk mencatat urutan interaksi antara objek dan komponen dalam sistem yang dirancang. *Sequence diagram* dapat membantu pengembang mendapatkan gambaran yang lebih jelas mengenai proses sistem dan memudahkan dalam mengidentifikasi masalah atau memperbaiki kesalahan jika terjadi pada sistem. Diagram ini juga dapat berfungsi sebagai referensi berguna untuk pemeliharaan atau pengembangan sistem di masa mendatang.



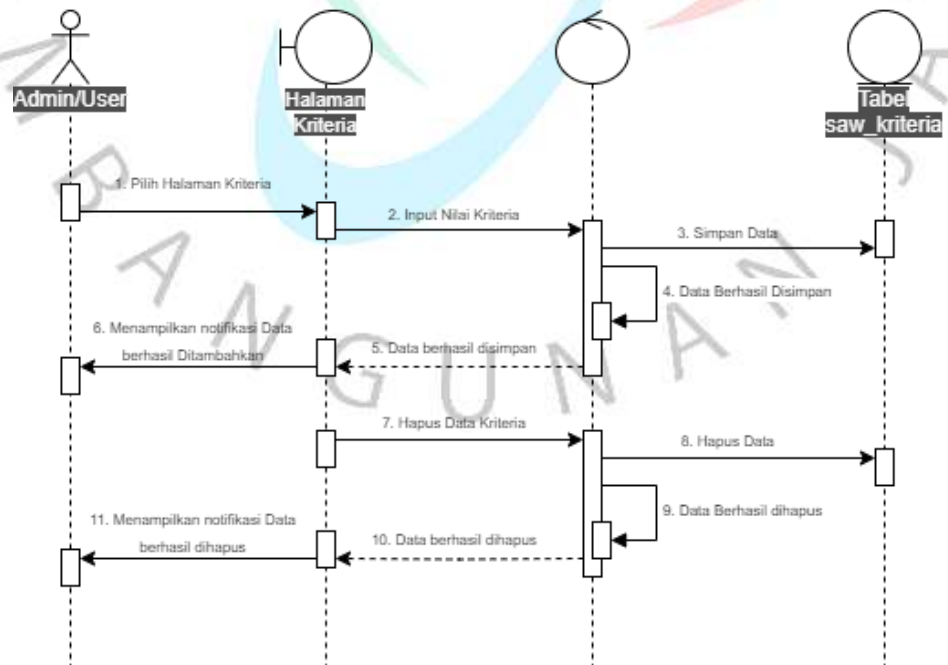
Gambar 4. 6 Sequence halaman input data

Gambar 4.6 merupakan *sequence diagram* pada halaman *input data*. pada halaman ini pengguna (*admin*) dapat melakukan *input data* kendaraan listrik dengan mengisi form yang ada pada halaman *Input Data*. Setelah *admin* melakukan *input data* maka sistem akan memasukan data yang diinput ke dalam *database* dan akan menampilkan pesan bahwa data berhasil diinput.



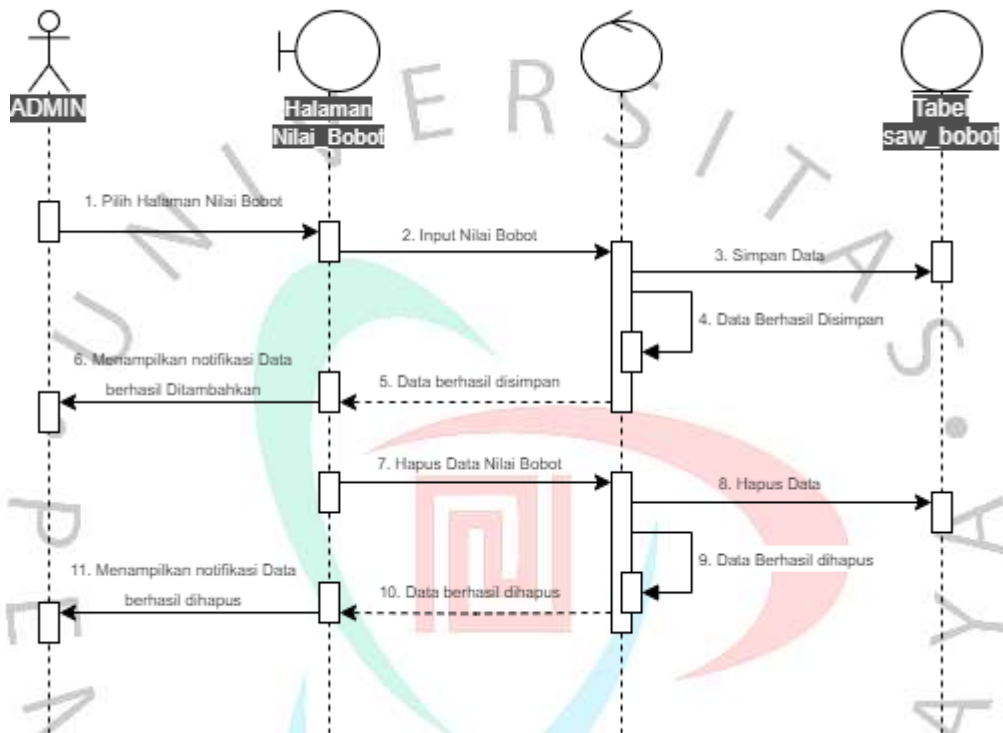
Gambar 4. 7 Sequence diagram kelola data mobil Listrik

Gambar 4.7 merupakan *sequence diagram* pada menu halaman kendaraan. Pada menu ini *admin* memiliki hak akses untuk melakukan mengubah dan menghapus data. sedangkan *user* hanya memiliki akses untuk melihat data saja.



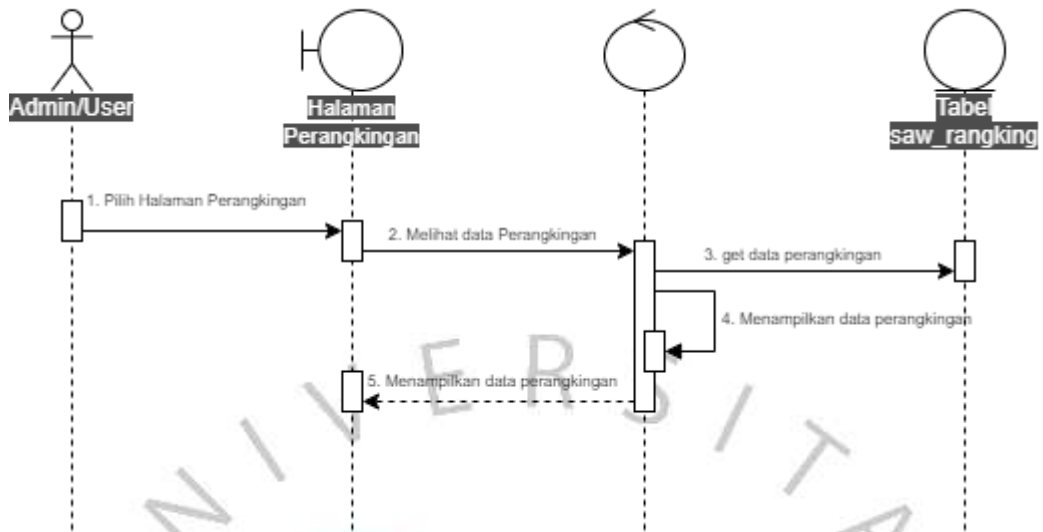
Gambar 4. 8 Sequence diagram kelola data kriteria

Gambar 4.8 adalah *sequence diagram* dari halaman kriteria, pada halaman ini pengguna dapat melakukan *input* data untuk menentukan kriteria kendaraan listrik yang sesuai dengan ekspektasi mereka. Pada menu ini sebelum pengguna melakukan *input*, pengguna wajib untuk menghapus terlebih dahulu data kriteria yang sudah ada sebelumnya.



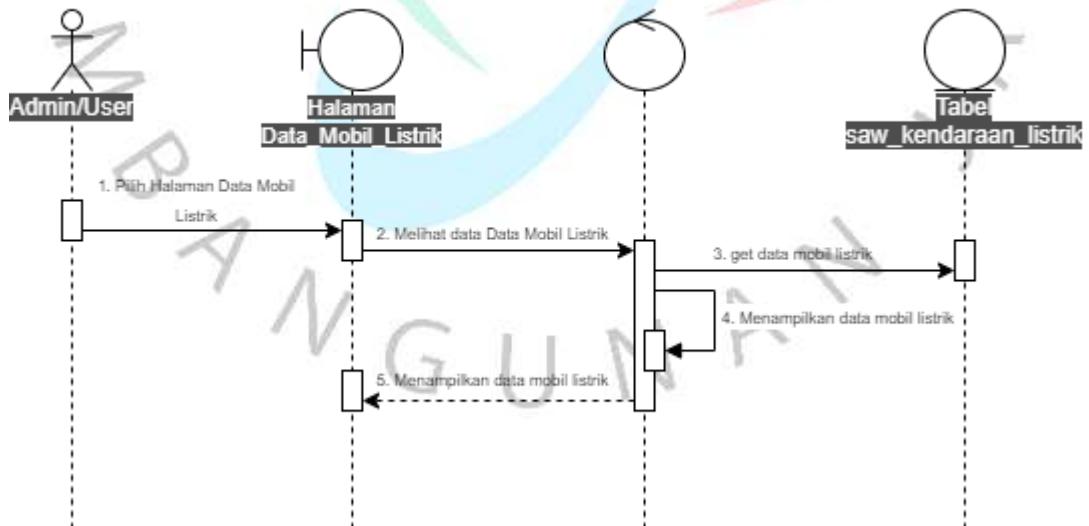
Gambar 4. 9 Sequence diagram kelola nilai bobot

Selanjutnya pada Gambar 4.9 adalah *sequence diagram* pada menu nilai bobot. Pada menu ini hanya dapat diakses di *website admin*. Di mana pada menu ini *admin* dapat menambahkan data nilai bobot dari kendaraan listrik yang baru diinput pada menu *input* data. selain itu *admin* juga dapat menghapus data nilai bobot kendaraan listrik pada menu nilai bobot.



Gambar 4. 10 Sequence diagram halaman perangkingan

Sequence diagram pada gambar 4.10. adalah, sequence diagram pada halaman perangkingan. Pada halaman ini pengguna dapat melihat hasil rekomendasi kendaraan listrik yang sesuai dengan ekspektasi mereka berdasarkan pada nilai kriteria yang sudah diinput pengguna sebelumnya di menu kriteria.

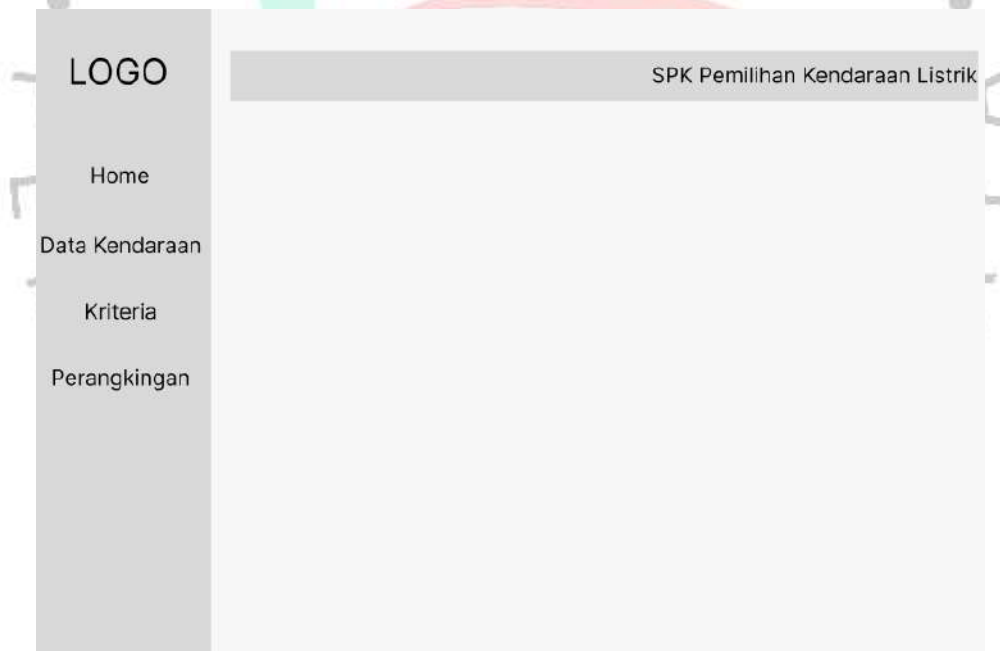


Gambar 4. 11 Sequence Diagram View Data Mobil Listrik

*Sequence diagram* terakhir pada gambar 4.9 adalah, *sequence diagram* pada halaman data mobil listrik. Pada halaman ini *user* dan *admin* dapat melihat data mobil listrik yang ada pada *website*.

#### 4.3.5 Perancangan Desain Antarmuka

Pada tampilan antarmuka dari *website*, halaman utama yang akan ditampilkan *website* pada saat diakses adalah halaman *home*. Pada halaman ini bertuliskan ucapan selamat datang dan judul *website* ini serta metode yang digunakan. Pada *website* ini ada menu-menu yang hanya bisa diakses pada *website admin* berupa *edit* dan hapus data kendaraan listrik, serta menghapus dan *input* ulang data bobot kendaraan listrik. Selain itu ada dua menu yang hanya ditampilkan pada *website admin*, yaitu menu “*Input Data*” dan menu “*Nilai Bobot*” seperti yang terlihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4. 12 Desain interface halaman website user

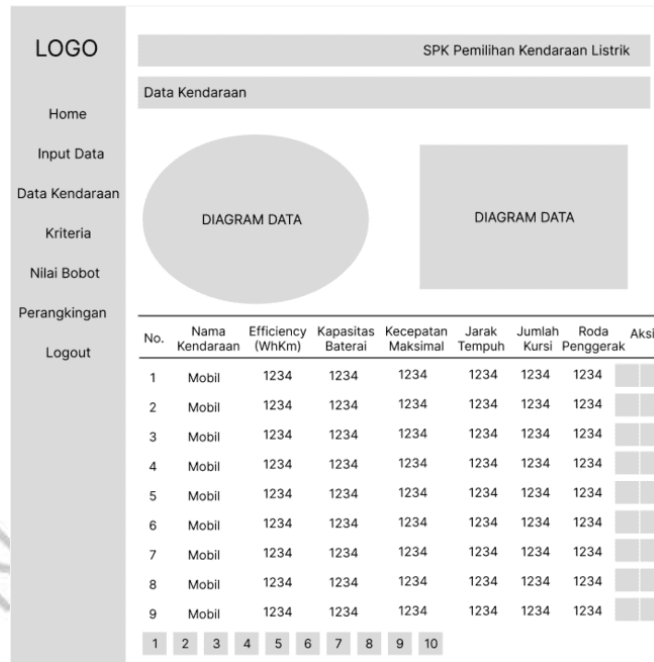


Gambar 4. 13 Desain interface halaman website admin

Gambar 4.14 Menunjukkan interface dari menu *input* data yang hanya bisa diakses pada *website admin*. Pada menu ini *admin* bisa melakukan penambahan data kendaraan listrik, data ini nantinya akan disimpan kedalam *database* dan akan ditampilkan pada menu data kendaraan seperti pada Gambar 4.15, menu data kendaraan ini bisa diakses oleh *website admin* dan *website user*, namun pada *website user*, kolom aksi yang digunakan untuk mengedit dan menghapus data dihilangkan.

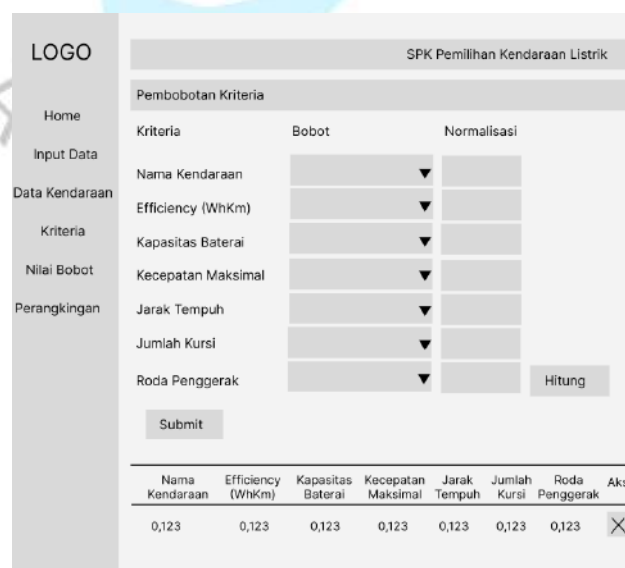
 This image shows the "Input Data" form within the admin interface. The sidebar menu is visible on the left, with "Input Data" selected. The main content area has a header "SPK Pemilihan Kendaraan Listrik" and a sub-header "Input Data Kendaraan". Below this, there are several input fields: "Nama Kendaraan", "Efficiency (WhKm)", "Kapasitas Baterai (KWH)", "Kec. Maksimal (KM/H)", "Jarak Tempuh (KM)", "Jumlah Kursi", and "Roda Penggerak". At the bottom of the form is a "Submit" button.

Gambar 4. 14 Desain interface halaman input data



Gambar 4. 15 Desain interface menu data kendaraan listrik

Pada menu kriteria dapat diakses pada *website admin* dan *website user*. Menu ini diakses untuk menentukan bobot atau nilai kriteria yang sesuai dengan ekspektasi pengguna *website*, di menu kriteria ini *user* dan *admin* dapat menghapus data kriteria yang sebelumnya, lalu melakukan *input* data sesuai dengan yang diinginkan pengguna, Gambar 4.16 Ini merupakan rancangan antarmuka dari menu kriteria.



Gambar 4. 16 Desain interface menu kriteria



Pada menu nilai bobot hanya ditampilkan pada *website admin*, seperti pada Gambar 4.17, *admin* dapat melihat, menghapus, dan memberikan nilai bobot kendaraan yang baru diinput pada menu *input data*.

No.	Nama Kendaraan	Efficiency (WhKm)	Kapasitas Baterai	Kecepatan Maksimal	Jarak Tempuh	Jumlah Kursi	Roda Penggerak	Aksi
1	Mobil	1234	1234	1234	1234	1234	1234	
2	Mobil	1234	1234	1234	1234	1234	1234	
3	Mobil	1234	1234	1234	1234	1234	1234	
4	Mobil	1234	1234	1234	1234	1234	1234	
5	Mobil	1234	1234	1234	1234	1234	1234	
6	Mobil	1234	1234	1234	1234	1234	1234	
7	Mobil	1234	1234	1234	1234	1234	1234	
8	Mobil	1234	1234	1234	1234	1234	1234	
9	Mobil	1234	1234	1234	1234	1234	1234	

Gambar 4. 17 Desain interface menu nilai bobot

Halaman terakhir dari *website* ini adalah Halaman Perangkingan, Halaman ini terdapat pada *website admin* dan *user*, pada halaman ini *admin* dan *user* dapat melihat hasil rekomendasi yang disajikan oleh *website* berdasarkan data ekspektasi *user* yang diinputkan pada menu kriteria. Pada menu ini ditampilkan juga tahapan-tahapan hasil perhitungan, mulai dari matriks pembobotan, normalisasi data, nilai preferensi, dan hasil akhir perangkingan. Gambar 4.18. ini merupakan rancangan antarmuka dari halaman Perangkingan.

LOGO		SPK Pemilihan Kendaraan Listrik						
Home		Data Kendaraan						
Input Data		MATRIX X						
Data Kendaraan	No.	Nama Kendaraan	Efficiency (WhKm)	Kapasitas Baterai	Kecepatan Maksimal	Jarak Tempuh	Jumlah Kursi	Roda Penggerak
Kriteria	1	Mobil	2	2	2	2	2	2
Nilai Bobot	2	Mobil	2	2	2	2	2	2
Perangkingan	3	Mobil	3	3	3	3	3	3
	4	Mobil	4	4	4	4	4	4
	5	Mobil	1	1	1	1	1	1
		NORMALISASI						
	No.	Nama Kendaraan	Efficiency (WhKm)	Kapasitas Baterai	Kecepatan Maksimal	Jarak Tempuh	Jumlah Kursi	Roda Penggerak
	1	Mobil	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	2	Mobil	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	3	Mobil	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	4	Mobil	1	1	1	1	1	1
	5	Mobil	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
		NILAI PREFERENSI						
	No.	Nama Kendaraan						Nilai
	1	Mobil						0.509
	2	Mobil						0.439
	3	Mobil						0.653
	4	Mobil						0.321
	5	Mobil						0.427
		PERANGKINGAN						
	No.	Nama Kendaraan						Nilai
	1	Mobil						0.653
	2	Mobil						0.509
	3	Mobil						0.439
	4	Mobil						0.427
	5	Mobil						0.321

Gambar 4. 18 Desain interface menu perangkingan

#### 4.3.6 Perancangan Pengujian

Website yang sudah dibangun selanjutnya akan dilakukan pengujian dengan menggunakan metode *white box & black box*, seperti yang sudah dipaparkan pada bab 3.

##### Pengujian *White Box* (Kotak Putih)

Saat memeriksa kode data program dan struktur data selama fase pengujian kotak putih, pengembang menggunakan diagram alir untuk mewakili aliran secara grafis dan menjelaskan jalur eksekusi sistem. *Flowchart* membantu menganalisis logika program dan membantu pengembang melihat aliran sistem dan mengidentifikasi kemungkinan kesalahan logika dalam program. Sebelum membuat *flowchart*,

diperlukan diagram alir sebagai panduan dalam membuat flowgraph agar tidak terjadi kelalaian dalam pengerjaannya. Berikut adalah flowgraph dan diagram alir yang akan diuji pada bab lima :

- (1) Algoritma menentukan nilai kriteria
- (2) Algoritma normalisasi nilai bobot
- (3) Algoritma nilai preferensi
- (4) Algoritma hasil perangkaan

### **Pengujian Kotak Hitam (*Black Box*)**

Skenario pengujian *black box* diperlukan untuk menguji fungsionalitas sistem yang dibangun. Karena fokus pengujian adalah pada masukan yang diberikan oleh pengguna dan keluaran yang dihasilkan oleh sistem, maka skenario dirancang untuk diuji tanpa memerlukan pengetahuan rinci tentang implementasinya atau logika yang digunakan dalam sistem. Tujuan utama dari skenario pengujian *black box* adalah untuk memahami bagaimana sistem berperilaku dan apakah memenuhi hasil yang diharapkan.

*Tabel 4. 13 Perancangan pengujian kotak hitam (Black Box)*

No	Halaman	Skenario	Hasil yang Diharapkan
1	<i>Home</i>	Pengguna mengakses halaman utama ( <i>home</i> )	Pengguna dapat melihat tampilan halaman utama dan ucapan selamat datang kepada <i>user</i> .
2	<i>Input Data</i>	<i>Admin</i> mengakses halaman <i>Input Data</i>	Menampilkan form yang dibutuhkan untuk <i>admin</i> menambahkan data kendaraan listrik.
3	Data Kendaraan	Pengguna & <i>admin</i> mengakses halaman data kendaraan	Menampilkan tabel daftar kendaraan listrik beserta dengan kriterianya
		<i>Admin</i> menekan tombol edit data kendaraan listrik	Menampilkan form edit data Kendaraan listrik dan <i>update</i> hasil data yang diterima kedalam <i>database</i> .

		<i>Admin</i> menekan tombol hapus data kendaraan listrik	Menampilkan pesan data berhasil dihapus dan <i>update</i> tabel data
4	Data kriteria	Pengguna & <i>Admin</i> mengakses halaman Data Kriteria	Menampilkan form <i>input</i> data kriteria dan tabel data kriteria yang sudah ada.
		Pengguna & <i>Admin</i> menekan tombol hapus data Kriteria	Menghapus data kriteria yang ada pada <i>database</i> .
		Pengguna & <i>Admin</i> melakukan <i>input</i> data kriteria	Data yang ada perlu dihapus terdahulu, dan jika data yang ada kosong maka menampilkan notifikasi data kriteria berhasil ditambahkan.
5	Nilai Bobot	<i>Admin</i> mengakses halaman Nilai Bobot	Menampilkan form <i>input</i> nilai bobot dan tabel data nilai bobot yang ada pada <i>database</i> .
		<i>Admin</i> menghapus nilai bobot	Menghapus data nilai bobot yang ada pada <i>database</i> .
		<i>Admin</i> menambahkan nilai bobot	Menampilkan notifikasi data sudah ada jika data yang <i>diinput</i> sudah ada pada <i>database</i> , dan menampilkan notifikasi data berhasil disimpan jika data belum ada pada <i>database</i> nilai bobot.
6	Perangkingan	Pengguna & <i>Admin</i> mengakses halaman perangkingan	Menampilkan hasil perhitungan dengan metode SAW terhadap kriteria yang diinginkan (data kriteria) dan nilai bobot kendaraan untuk menampilkan hasil yang mendekati ekspektasi pengguna.