

# **SKRIPSI**

## **Implementasi Metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) Untuk Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Mobil Listrik Terbaik**

**Disusun Oleh:**  
**Mohammad Irfan Ariandi**  
**065117205**



**PROGRAM STUDI ILMUKOMPUTER**  
**FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS PAKUAN**  
**BOGOR**  
**2024**

# SKRIPSI

## **Implementasi Metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) Untuk Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Mobil Listrik Terbaik**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer Jurusan Ilmu Komputer  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Oleh:  
**Mohammad Irfan Ariandi**  
**065117205**



**PROGRAM STUDI ILMUKOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2024**

## HALAMAN KREASI/ PERSEMBAHAN SKRIPSI

Allah berfirman di dalam Al-Quran :

**“Al-Qur'an, Surah Al-Baqarah (2:286)**

*"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."*

(Allah SWT tidak akan memberikan ujian di luar kemampuan hamba-Nya, menegaskan bahwa setiap masalah yang dihadapi pasti dapat diatasi.)

**苦あれば楽あり (Ku areba raku ari)**

*"Jika ada kesulitan, akan ada kebahagiaan."*

(Setelah masa-masa sulit, kebahagiaan akan datang.)

Skripsi ini tak akan pernah terwujud tanpa pertolongan Allah yang Maha Kuasa, dan wasiat mulia Rasulullah yang menjadi cahaya dalam langkah-langkah kehidupan.

Dengan hati yang penuh rasa terima kasih, Saya persembahkan skripsi ini kepada:

Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan dukungan tanpa pamrih berupa doa, material, serta pengorbanan tanpa batas. Terima kasih atas semua pengorbanan yang tanpa henti, segala kasih sayang dan kesabaran yang tak pernah habis sehingga membuat pribadi ini ingin terus berusaha menjadi lebih baik.

Ibu dan Bapak dosen Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan Bogor, yang telah memberikan ilmu, bimbingan, serta dukungan selama masa studi hingga selesainya skripsi ini.

Teman-teman Angkatan 2017, terkhusus kelas ekstensi, yang telah menjadi teman seperjuangan dalam setiap proses, baik suka maupun duka.

Sahabat-sahabatku, yang selalu ada di saat-saat sulit maupun senang, memberikan semangat dan motivasi untuk terus maju.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan memberikan semangat selama penyusunan skripsi ini.

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : IMPLEMENTASI METODE *MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION BY RATIO ANALYSIS* (MOORA) UNTUK SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM MENENTUKAN MOBIL LISTRIK TERBAIK  
Nama : Mohammad Irfan Ariandi  
NPM : 065117205

Mengesahkan,

Pembimbing II  
FMIPA-UNPAK



**Teguh Puja Negara, S.Si. M.Si.**

Pembimbing I  
FMIPA-UNPAK



**Dr. Andi Chairunnas, M.Kom. M.Pd.**

Mengetahui,

Ketua Prodi Ilmu Komputer  
FMIPA - UNPAK



**Arie Qur'ania, M.Kom.**

Dekan  
FMIPA-UNPAK



**Asep Daman, S.Kom., M.Sc., Ph.D.**

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Sejauh yang saya ketahui, karya tulis ini bukan merupakan karya tulis yang pernah dipublikasikan atau sudah pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas lain, kecuali pada bagian- bagian di mana sumber informasinya dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kelak dikemudian hari terdapat gugatan, penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bogor, Juli 2024



Mohammad Irfan Ariandi

## PERNYATAAN PELIMPAHAN SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

---

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Mohammad Irfan Ariandi  
NPM : 065117205  
Judul Skripsi : Implementasi Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) Untuk Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Mobil Listrik Terbaik.

Dengan ini saya menyatakan bahwa Paten dan Hak Cipta dari produk Skripsi dan Tugas Akhir di atas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan Paten, hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, Juni/2024



METERAL  
TEMPER  
10000  
065117205

Mohammad Irfan Ariandi  
065117205

## RIWAYAT HIDUP



**Mohammad Irfan Ariandi** (Penulis) lahir di Bogor pada tanggal 20 Mei 1998 dari pasangan Nasrudin dan Ai Fatimah.

Penulis lulus pendidikan SMK/ Sederajat pada tahun 2016 dari SMK Wikrama Bogor dan melanjutkan pendidikan sarjana di Universitas Pakuan, Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Bogor.

Ketekunan dan motivasi yang tinggi dari penulis untuk terus belajar dan berusaha berbuah hasil mampu menyelesaikan pengerjaan tugas akhir skripsi ini. Semoga dengan penulisan tugas akhir skripsi ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan. Akhir kata penyusun mengucapkan rasa syukur yang sebesar besarnya atas terselesaikannya skripsi yang berjudul Implementasi Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) Untuk Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Mobil Listrik Terbaik.

## RINGKASAN

**Mohammad Irfan Ariandi.** Implementasi Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) Untuk Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Mobil Listrik Terbaik dibawah bimbingan Dr. Andi Chairunnas, M.Kom. M.Pd dan Teguh Puja Negara, S.Si. M.SI.

Saat ini penggunaan bahan bakar fosil mengalami krisis karena terus meningkatnya harga bahan bakar minyak. Hal ini mendorong masyarakat untuk mencari alternatif kendaraan yang lebih ekonomis, Salah satu solusi yang populer adalah mobil listrik sebuah inovasi yang telah memberikan jawaban atas masalah kenaikan harga bahan bakar, Fenomena mobil listrik ini berkembang pesat sebagai pilihan kendaraan masa depan. Sejarah mobil listrik dimulai pada abad ke-18 di Eropa, dan tren ini telah menyebar ke Indonesia sejak tahun 2012 dan terus berkembang hingga hari ini. Dengan berbagai merek dan model mobil listrik yang diluncurkan oleh produsen mobil, setiap mobil memiliki keunggulan dan kekurangan masing-masing, sehingga membuat konsumen awam sulit untuk menentukan pilihan. Untuk mengatasi kerumitan dalam memilih mobil listrik yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi individu, diperlukan metode yang lebih efisien Salah satu solusinya adalah penerapan Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System atau DSS), Dengan bantuan teknologi ini proses pemilihan mobil dapat menjadi lebih efisien dan terstruktur membantu konsumen menyelesaikan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur dalam pengambilan keputusan mereka. Dari penelitian ini, implementasi Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) telah berhasil diterapkan dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk memilih mobil listrik terbaik. menunjukkan bahwa implementasi Metode MOORA berhasil menyelesaikan permasalahan dalam pemilihan mobil listrik terbaik. Metode MOORA digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam pemilihan mobil listrik terbaik dengan pembuatan kriteria penilaian dan normalisasi dilakukan untuk setiap kriteria dari mobil listrik sebelum perangkingan dilakukan. Tahapan implementasi metode MOORA berhasil memperoleh nilai optimasi untuk setiap alternatif mobil listrik.

**Kata Kunci :** Mobil Listrik, Sistem Pendukung Keputusan, Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA).

## KATA PENGANTAR

Ucapan puji-puji dan syukur semata-mata hanyalah milik Allah SWT. Hanya kepadanya lah kami memuji dan hanya kepada-Nya lah kami bersyukur, kami meminta ampunan dan kami meminta pertolongan sehingga laporan Skripsi kami yang berjudul “Implementasi Metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) Untuk Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kriteria Mobill Listrik Terbaik” telah selesai hingga waktu yang ditentukan, karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Andi Chairunnas, M.Kom. M.Pd selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam menyusun laporan penelitian ini.
2. Bapak Teguh Puja Negara, S.Si. M.SI selaku Pembimbing Pendamping yang senantiasa memberikan arahan selama melakukan penyusunan laporan proposal penelitian ini.
3. Ibu Arie Qur'ania, M.Kom., selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer.
4. Orangtua tercinta serta keluarga yang selalu mendukung serta mendo'akan agar penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian ini dengan lancar.
5. Seluruh teman-teman khususnya kelas Ekstensi 2017, Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor yang telah memberikan semangat dan inspirasi dalam penyusunan laporan ini.
6. Seluruh pihak yang telah membantu baik dalam secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih banyak atas dukungan, support, motivasi dan do'a.

Selain itu kami juga sadar bahwa pada laporan skripsi kami ini dapat ditemukan banyak sekali kekurangan serta jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, kami benar-benar menanti kritik dan saran untuk kemudian dapat kami revisi dan kami tulis di masa yang selanjutnya, sebab sekali kali lagi kami menyadari bahwa tidak ada sesuatu yang sempurna tanpa disertai saran yang konstruktif. Akhirnya, semoga laporan ini dapat berguna dan memberikan manfaat bagi setiap pihak terutama bagi mereka para pembaca.

Bogor, Juni 2024

Mohammad Irfan Ariandi

## DAFTAR PUSTAKA

SKRIPSI.....	i
HALAMAN KREASI/ PERSEMBAHAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS SKRIPSI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN PELIMPAHAN SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
RIWAYAT HIDUP.....	vii
RINGKASAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR PUSTAKA .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Tujuan Penelitian</b> .....	2
<b>1.3 Ruang Lingkup Penelitian</b> .....	2
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
<b>2.1 Studi Pustaka</b> .....	3
<b>2.1.1 Mobil Listrik</b> .....	3
<b>2.1.2 Sistem Pendukung Keputusan</b> .....	7
<b>2.1.4 MOORA (Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis)</b> .....	8
<b>2.1.4.1 Penerapan Algoritma MOORA</b> .....	8
<b>2.1.5 PHP (Hypertext Processor)</b> .....	9
<b>2.1.5 CSS (Cascading Style Sheet)</b> .....	9
<b>2.1.6 Javascript</b> .....	9
<b>.2.2 Penelitian Terdahulu</b> .....	10

BAB III .....	12
METODE PENELITIAN .....	12
<b>3.1    Metode Penelitian</b> .....	12
<b>3.1.1    Tahap Perencanaan</b> .....	13
<b>3.1.2    Tahap Analisis</b> .....	13
<b>3.1.3    Tahap Perancangan</b> .....	13
<b>3.1.4    Tahap Implementasi</b> .....	13
<b>3.1.5    Tahap Ujicoba</b> .....	13
<b>3.1.6    Tahap Penggunaan</b> .....	14
<b>3.2    Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	14
<b>3.3    Alat dan Bahan</b> .....	14
<b>3.3.1    Alat</b> .....	14
<b>3.3.2    Bahan</b> .....	14
BAB IV .....	15
PERANCAGAN DAN IMPLEMENTASI .....	15
<b>4.1    Waktu dan Tempat Pelaksanaan</b> .....	15
<b>4.2    Tahap Analisis</b> .....	15
<b>4.2.1    Analisi Data</b> .....	16
<b>4.2.1.1    Kriteria Penilaian</b> .....	16
<b>4.2.1.2    Data Mobil Listrik</b> .....	19
<b>4.2.1.3    Data Matriks Keputusan</b> .....	19
<b>4.2.2    Normalisasi Matriks Dengan Metode MOORA</b> .....	20
<b>4.2.3    Menentukan Nilai Preferensi Metode MOORA</b> .....	21
<b>4.2.4    Menghitung nilai optimasi multiobjectif MOORA</b> .....	21
<b>4.2.5    Hasil Optimasi MOORA</b> .....	22
<b>4.3    Tahap Perancangan</b> .....	22
<b>4.3.1    Perancangan Basis Data</b> .....	22
<b>4.3.1.1    Entity Relationship Diagram (ERD)</b> .....	22
<b>4.3.1.2    Flowchart Program</b> .....	23
<b>4.3.2    Perancangan Sistem Secara <i>Detail</i></b> .....	24
<b>4.3.2.1    Rancangan Form Login Pengguna</b> .....	24
<b>4.3.2.2    Rancangan Halaman Beranda</b> .....	24
<b>4.3.2.3    Rancangan Halaman Data kriteria</b> .....	25

4.3.2.4	Rancangan Halaman Data Daftar Mobil Listrik .....	25
4.3.2.5	Rancangan Halaman Prangkingan Mobil .....	26
4.4	Tahap Proses Implementasi .....	26
4.4.1	Implementasi Menggunakan Database <i>Mysql</i> .....	26
BAB V	.....	27
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	27
5.1	Hasil.....	27
5.1.1	Halaman Form Login Untuk User.....	27
5.1.2	Halaman Form Beranda.....	28
5.1.3	Halaman Form Data Kriteria .....	28
5.1.4	Halaman Form Daftar Mobil Listrik .....	29
5.1.5	Halaman Form Perangkingan Mobil Listrik.....	29
5.1.6	Halaman Form Tambah Data Alternatif Mobil Listrik .....	30
5.1.7	Halaman Form Profil Pengguna .....	30
5.2	Pembahasan .....	31
5.2.1	Tahap Uji Coba Struktural .....	31
5.2.2	Tahap Uji Coba Fungsional .....	31
5.2.3	Tahap Uji Coba Validasi .....	32
5.2.4	Tahap Uji Coba Akurasi sistem.....	33
5.2.5	Tahap Uji Coba Validasi Perangkingan .....	33
BAB VI	.....	35
KESIMPULAN	.....	35
6.1	Kesimpulan .....	35
6.2	Saran .....	35
DAFTAR PUSTAKA	.....	36
DAFTAR LAMPIRAN	.....	37

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> diagram sistem pendukung keputusan .....	7
<b>Gambar 2.</b> Alur dari tahapan SDLC .....	12
<b>Gambar 3.</b> Tahapan Analisis Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan mobil listrik terbaik Menggunakan Metode Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis .....	15
Gambar 4. Entity Reationship Diagram .....	23
<b>Gambar 5.</b> Flowchart Sistem .....	23
<b>Gambar 6.</b> Halaman Login .....	24
<b>Gambar 7.</b> Halaman Beranda.....	25
<b>Gambar 8.</b> Halaman Data Kriteria.....	25
<b>Gambar 9.</b> Daftar Mobil Listrik.....	26
<b>Gambar 10.</b> Hasil Prangkingan MOORA.....	26
<b>Gambar 11.</b> Tampilan php MyAdmin .....	27
<b>Gambar 12.</b> Halaman Login .....	28
<b>Gambar 13.</b> Halaman Dashboard.....	28
<b>Gambar 14.</b> Halaman Kriteria Mobil Listrik.....	29
<b>Gambar 15.</b> Halaman Data Mobil Listrik.....	29
<b>Gambar 16.</b> Hasil Perhitungan MOORA.....	30
<b>Gambar 17.</b> Halaman Tambah Kriteria .....	30
<b>Gambar 18.</b> Halaman Daftar Pengguna .....	30

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Mobil Listrik .....	5
<b>Tabel 2.</b> Penelitian Terdahulu.....	11
<b>Tabel 3.</b> Hasil Nilai rata-rata Narasumber.....	16
<b>Tabel 4.</b> Tabel Kriteria .....	16
<b>Tabel 5.</b> Kecepatan Pengisian Batrai.....	16
<b>Tabel 6.</b> Fitur Keselamatan.....	17
<b>Tabel 7.</b> Fitur Kenyamanan .....	17
<b>Tabel 8.</b> Jarak Tempuh .....	17
<b>Tabel 9.</b> Kecepatan Maximum .....	18
<b>Tabel 10.</b> Harga .....	18
<b>Tabel 11.</b> Tenaga Kuda .....	18
<b>Tabel 12.</b> Data Mobil Listrik.....	19
<b>Tabel 13.</b> Data Matriks Keputusan.....	19
<b>Tabel 14.</b> Tabel Kriteria .....	21
<b>Tabel 15.</b> Hasil perkalian nilai Bobot.....	21
<b>Tabel 16.</b> Mengoptimasi Nilai Atribut .....	21
<b>Tabel 17.</b> Hasil Benfit dikurangi Cost.....	22
<b>Tabel 18.</b> Hasil Ranking.....	22
<b>Tabel 19.</b> Tabel Ujicoba struktural.....	31
<b>Tabel 20.</b> Ujicoba Fungsional.....	32
<b>Tabel 21.</b> Ujicoba Validasi .....	32
<b>Tabel 22.</b> Hasil Akurasi.....	33
<b>Tabel 23.</b> Tabel Perbandingan Ranking .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Surat Keterangan.....	37
<b>Lampiran 2.</b> Surat Keterangan.....	38

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Saat ini penggunaan bahan bakar fosil mengalami krisis karena terus meningkatnya harga bahan bakar minyak. Hal ini mendorong masyarakat untuk mencari alternatif kendaraan yang lebih ekonomis, Salah satu solusi yang populer adalah mobil listrik sebuah inovasi yang telah memberikan jawaban atas masalah kenaikan harga bahan bakar, Fenomena mobil listrik ini berkembang pesat sebagai pilihan kendaraan masa depan. Sejarah mobil listrik dimulai pada abad ke-18 di Eropa, dan tren ini telah menyebar ke Indonesia sejak tahun 2012 dan terus berkembang hingga hari ini. Dengan berbagai merek dan model mobil listrik yang diluncurkan oleh produsen mobil, seperti W.A.EV Long Range 2022 dari Cina yang memiliki keunggulan pada harga yang terjangkau dan Hyundai Ioniq 5 dari Korea yang memiliki kelebihan pada kapasitas batrai yang besar serta jarak tempuh yang jauh, konsumen juga harus mempertimbangkan banyak aspek sebelum membuat keputusan pembelian. Aspek-aspek ini termasuk kapasitas baterai, kecepatan pengisian baterai, jarak tempuh, harga, dan tenaga kuda, fitur nyaman, fitur keamanan. spesifikasi dari kedua mobil tersebut memberikan gambaran bahwa setiap mobil memiliki keunggulan dan kekurangan masing-masing, sehingga membuat konsumen awam sulit untuk menentukan pilihan. Untuk mengatasi kerumitan dalam memilih mobil listrik yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi individu, diperlukan metode yang lebih efisien Salah satu solusinya adalah penerapan Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System atau DSS), Dengan bantuan teknologi ini proses pemilihan mobil dapat menjadi lebih efisien dan terstruktur membantu konsumen menyelesaikan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur dalam pengambilan keputusan mereka.

Penelitian Sistem Pendukung Keputusan kendaraan listrik sebelumnya pernah dilakukan Hasanah (2022) telah melakukan penelitian dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Speda Motor Listrik Menggunakan Metode AHP-Topsis” Hasil yang dicapai dari penelitian ini adalah sistem pendukung keputusan yang behasil memberikan rekomendasi Sepeda Motor Listrik terbaik dengan tingkat keakurasian sebesar 70% untuk hasil akhirnya. Peneelitan selanjutnya yaitu (Nofisuryano, 2020) telah melakukan penelitian dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mobil Bekas Berbasis Web Mobile” lalu hasil yang didapat dari Penelitian yang telah dilakukan oleh Yoan Novi Suryano adalah Metode Fuzzy AHP bisa merekomendasikan dan berhasil mengurutkan rekomendasi mobil bekas kepada calon pembeli berdasarkan perbandingan tingkat kepentingan kriteria dan alternatif yang dipilih oleh calon pembeli dan hasil rekapitulasi kuisoner terhadap responden memiliki nilai sebesar 81,2% untuk hasil akhirnya.

Berdasarkan permasalahan dan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sistem pendukung keputusan masih dapat dikembangkan untuk memberikan rekomendasi mobil listrik yang sesuai dengan kriteria dan kebutuhan calon pengguna. Penelitian Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kriteria Mobill Listrik ini akan dibuat menggunakan metode MOORA dengan langkah-langkah yaitu mengumpulkan data real dari internet kemudian menentukan

kriteria bobot dan alternatif, lalu merubah nilai kriteria menjadi matriks keputusan, normalisasi dan optimasi atribut, mengurangi nilai maximum dan minimum dan melakukan perangkangan serta akurasi hasil perangkangan. Metode MOORA dipilih memiliki kelebihan dalam menangani masalah multikriteria, memberikan fleksibilitas dalam menentukan bobot kriteria, dan memungkinkan hasil akhir yang dapat dihitung ulang dan diverifikasi. Untuk menentukan kriteria mobil listrik yang dibutuhkan oleh calon pengguna, dengan harapan dapat memberikan hasil rekomendasi mobil listrik yang lebih akurat serta diharapkan persentase hasil akhirnya bisa jauh lebih baik dari penelitian sebelumnya.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah Implementasi Metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* MOORA untuk sistem pendukung keputusan dalam menentukan kriteria mobil listrik terbaik.

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Dalam penelitian ini akan dibatasi oleh beberapa hal dibawah ini agar pembahasan tidak menyimpang dari tujuan peneliti dan waktu pengerjaannya bisa selesai dengan tepat waktu sesuai dengan kemampuan dari penulis, batas masalah dari ruang lingkup ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem pendukung keputusan ini akan dibangun dengan berbasis sebuah Aplikasi *Website*.
2. Aplikasi ini akan dibangun dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP dengan database menggunakan *MySQL*.
3. Metode yang akan digunakan untuk pembuatan aplikasi sistem pendukung keputusan ini adalah Metode MOORA yang menjadi *alternatife* untuk memecahkan masalah kriteria.
4. Aplikasi ini menganalisis referensi mobil listrik yang akan digunakan oleh calon pengguna
5. Data spesifikasi mobil listrik di indonesia

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Diharapkan penelitian ini bermanfaat untuk:

1. Para calon pengguna Mobil bisa mendapatkan informasi mengenai berbagai macam spesifikasi Mobil listrik yang dikeluarkan oleh produsen Mobil.
2. Diharapkan Sistem pendukung keputusan bisa membantu calon pengguna mobil listrik mendapatkan referensi spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan mereka, mengurangi risiko kesalahan pemilihan Mobil Listrik dan membuat keputusan yang lebih tepat.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Studi Pustaka**

##### **2.1.1 Mobil Listrik**

Mobil listrik merupakan kendaraan yang ditenagai menggunakan baterai sebagai sumber tenaga utama penggerak mesin, Mobil listrik pertamakali di perkenalkan pada tahun 1832 oleh pria asal Inggris bernama Robert Anderson yang mengembangkan konsep mobil beroda tiga menggunakan baterai listrik, seiring perkembangannya di abad ke 18 kemudian pada tahun 1890 seorang pria asal Amerika bernama William Morrison menciptakan mobil listrik yang bisa melaju sampai kecepatan 22km perjam dan memiliki kapasitas penumpang sampai 6 orang Mobil listrik ini kemudian mulai muncul di New York yang kebanyakan digunakan untuk armada Taxi, tercatat ada 60 armada taxi yang menggunakan mobil listrik dimasa itu, Pada tahun 1898 seorang pria bernama Ferdinand Porsche menciptakan mobil Hybrid pertama di dunia dimana mobil buatannya ini menggunakan listrik dan bensin sebagai sumber utama energinya. Tercatat pada abad ke 19 mobil listrik memasuki era kejayaannya meskipun pada saat itu masih banyak orang-orang yang menggunakan kereta kuda, salah satu penemu terkenal Thomas Alva Edison menyatakan mobil bertenaga listrik ini akan menjadi sebuah kendaraan masa depan. Ia bahkan telah menciptakan baterai yang bisa bertahan lama untuk digunakan sebagai mobil listrik komersial. Thomas juga bekerjasama dengan Henry Ford untuk pengembangan mobil listrik dengan harga yang terjangkau di tahun 1914 di saat mobil listrik ini menduduki masa kejayaannya akan tetapi kejayaan mobil listrik ini tak bertahan lama. Mobil berbahan bensin yang juga diciptakan Henry Ford justru lebih dilirik karena harganya bisa setengah dari mobil bertenaga listrik. Faktor ekonomi masyarakat yang lebih mampu membeli mobil berbahan bakar bensin menjadi penyebab mengapa permintaan akan mobil berbahan bakar fosil lebih tinggi dibandingkan yang bertenaga listrik. Transportasi konvensional yang menggunakan bahan bakar fosil telah memberikan kontribusi besar terhadap emisi gas rumah kaca dan polusi udara, yang berdampak negatif terhadap kualitas udara dan perubahan iklim global. Mobil listrik adalah sebuah inovasi luar biasa dalam dunia otomotif yang telah mengubah paradigma penggerak kendaraan. Berbeda dengan mobil konvensional yang mengandalkan mesin pembakaran fosil seperti bensin atau *diesel*, mobil listrik mengandalkan motor listrik yang kuat untuk menggerakkan mesin. Keunikan utama dari mobil ini adalah sumber daya energinya, yang diperoleh dari baterai yang dapat dengan mudah diisi ulang melalui colokan listrik biasa di rumah atau di stasiun pengisian khusus yang semakin meluas. Salah satu keunggulan paling mencolok dari mobil listrik adalah dampak lingkungannya yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan kendaraan konvensional.

Mobil ini tidak menghasilkan emisi knalpot yang merusak atmosfer, yang menjadikannya pilihan yang lebih ramah lingkungan. Selain itu, mobil listrik juga dikenal memiliki efisiensi energi yang lebih tinggi, mengubah lebih banyak energi listrik menjadi gerakan dibandingkan mesin pembakaran internal yang lebih tua. Tak hanya ramah lingkungan, mobil listrik juga memberikan manfaat finansial yang signifikan. Biaya operasionalnya jauh lebih murah karena harga listrik biasanya lebih

rendah daripada bahan bakar fosil. Selain itu, perawatan kendaraan listrik umumnya lebih sederhana karena mereka memiliki jumlah komponen yang lebih sedikit dibandingkan dengan mobil konvensional, yang berarti pemiliknya dapat menghemat lebih banyak uang dalam jangka panjang. Namun, meskipun banyaknya keunggulan ini, mobil listrik juga dihadapkan pada beberapa tantangan. Harga awal yang relatif tinggi masih menjadi kendala bagi beberapa calon pembeli, meskipun harga tersebut cenderung menurun seiring perkembangan teknologi dan peningkatan produksi. Selain itu, infrastruktur pengisian yang belum merata menjadi masalah utama di beberapa wilayah, meskipun langkah-langkah besar telah diambil untuk memperluas jaringan stasiun pengisian. Meskipun tantangan-tantangan ini ada, pertumbuhan pasar mobil listrik terus didorong oleh perkembangan teknologi yang berkesinambungan dan meningkatnya kesadaran akan isu lingkungan. Semakin banyak orang yang beralih ke mobil listrik untuk mendukung upaya menjaga planet kita dan memastikan masa depan yang lebih bersih dan berkelanjutan. Konsep mobil bertenaga listrik sebenarnya sangat bagus karena bisa sekaligus menjaga bumi dari pemanasan global akibat emisi gas buang (auto2000, n.d.).

**Tabel 1.** Mobil Listrik

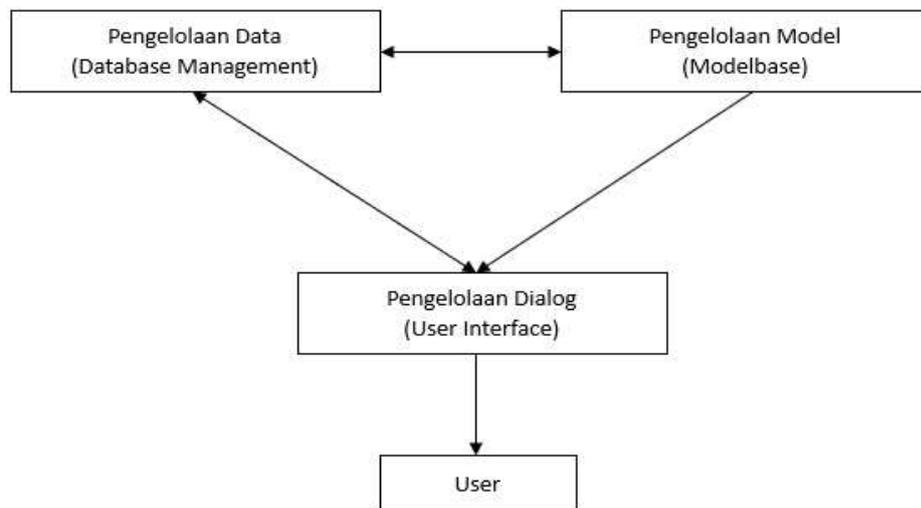
Berikut ini Merupakan contoh dari mobil Listrik beserta kriterianya, yang Dimana dalam penelitian ini akan menggunakan 7 kriteria yang Dimana kriteria yang digunakan adalah, kecepatan pengisian batrai, fitur keselamatan, fitur kenyamanan, jaraktempuh mobil, kecepatan maximum, harga dan tenaga kuda. data mobil Listrik yang digunakan adalah 20 data mobil Listrik.

Daftar Mobil Listrik							
Mobil Listrik	Kecepatan Pengisian Batrai	Fitur Keselamatan	Fitur Kenyamanan	Jarak Tempuh Mobil	Kecepatan Maximum	Harga	Tenaga Kuda
<p>W.A.EV Long Range 2022</p> 	<p>Estimated Charging Time: Voltase Baterai 115 V, AC Charging (0-100%) 4 jam</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Anti Lock Braking System</li> <li>2.EBD (Electronic Brake Distribution)</li> <li>3.Crash Sensor</li> <li>4.Kantong Udara Pengemudi</li> <li>5.Airbag Penumpang Depan</li> <li>6.Peringat Pemakaian Sabuk Pengaman</li> <li>7.Sabuk Pengaman Belakang</li> <li>8.Spion Tengah Lipat</li> <li>9.Sensor Parkir</li> <li>10.Rear Parking Sensors</li> <li>11.Engine Check Warning</li> </ol> <p>Total Nilai rata-rata = 0.31</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.AC</li> <li>2.Pemanas</li> <li>3.Power Outlet</li> <li>4.Engine Start Stop Button</li> <li>5.Bottle Holder</li> <li>6.Cup Holder - depan</li> <li>7.Keyless Entry</li> <li>8.Power Window Depan</li> </ol> <p>Total Nilai rata-rata = 0.28</p>	300 km	100km/jam	300 jt	40 horse power
<p>Mobil N.L 2021 2021</p> 	<p>Estimated Charging Time: Voltase Baterai 280 V, AC Charging (0-100%): 6 jam</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Anti Lock Braking System</li> <li>2.Brake Assist</li> <li>3.EBD (Electronic Brake Distribution)</li> <li>4.Peringat Pintu Terbuka</li> <li>5.Crash Sensor</li> <li>6.Kantong Udara Pengemudi</li> <li>7.Airbag Penumpang Depan</li> <li>8.Airbag Samping Depan</li> <li>9.Peringat Pemakaian Sabuk Pengaman</li> <li>10Sabuk Pengaman Belakang</li> <li>11.Sabuk Pengaman Depan dengan Penyesuai ketinggian</li> <li>12.Child Safety Locks</li> <li>13.ISOFIX Child Seat Mounts</li> <li>14.Spion Tengah Lipat</li> <li>15.Sensor Parkir</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.AC</li> <li>2.Automatic Climate Control</li> <li>3.Pemanas</li> <li>4.Power Outlet</li> <li>5.Engine Start Stop Button</li> <li>6.Arm Rest Konsol Tengah</li> <li>7.Bottle Holder Front &amp; Rear</li> <li>8.Cup Holder - depan</li> <li>9.Cup Holder - belakang</li> <li>10.Keyless Entry</li> <li>11.Cruise control</li> <li>12.Power Window Depan</li> <li>13.Power Window-Belakang</li> </ol>	311 km	150km	649 jt	148 horse power

		16.Kamera Belakang 17.Hill-Start Assist Control 18.Pelindung Benturan Depan 19.Pelindung Benturan Samping 20.Engine Check Warning Total Nilai rata-rata = 0.57	14.Lampu baca 15.Vanity Mirror Total Nilai rata-rata = 0.53				
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
W.A.EV Short Range 2022 	Estimated Charging Time: Voltase Baterai 115 V, AC Charging (0-100%) 8,5 jam	1.Anti Lock Braking System 2.EBD (Electronic Brake Distribution) 3.Crash Sensor 4.Kantong Udara Pengemudi 5.Airbag Penumpang Depan 6.Peringat Pemakaian Sabuk Pengaman 7.Sabuk Pengaman Belakang 8.Spion Tengah Lipat 9.Sensor Parkir 10.Rear Parking Sensors 11.Engine Check Warning Total Nilai rata-rata = 0.31	1.AC 2.Pemanas 3.Power Outlet 4.Engine Start Stop Button 5.Bottle Holder 6.Cup Holder - depan 7.Keyless Entry 8.Power Window Depan Total Nilai rata-rata = 0.28	200 km	100km	238 jt	40 horse power

### 2.1.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan penerapan dari sistem informasi yang ditujukan hanya sebagai alat bantu manajemen dalam pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan dirancang untuk menghasilkan berbagai alternatif yang ditawarkan kepada para pengambil keputusan dalam melaksanakan tugasnya. Sistem pendukung keputusan menyatukan kemampuan komputer dalam pelayanan interaktif terhadap penggunanya dengan adanya proses pengolahan atau pemanipulasian data yang memanfaatkan model atau aturan yang tidak terstruktur sehingga menghasilkan alternatif keputusan yang situasional. sistem pendukung keputusan adalah suatu informasi berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur maupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model (Riadi, n.d.).



**Gambar 1.** diagram sistem pendukung keputusan

1. Pengelolaan Data (*Data Management*)  
Ini termasuk pengelolaan database yang berisi data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh perangkat lunak yang disebut Sistem Manajemen Database (DBMS).
2. Pengelolaan Model *Management*  
Ini melibatkan penggunaan model keuangan, statistik, ilmu manajemen, atau berbagai model kuantitatif lainnya, yang memberikan kemampuan analitis bagi sistem, dan memerlukan perangkat lunak manajemen.
3. Pengelolaan *Dialog Communication (dialog subsystem)*  
Pengguna dapat berkomunikasi dengan dan memberikan perintah pada Sistem Pendukung Keputusan (DSS) melalui subsistem ini. Ini menyediakan antarmuka pengguna.

### 2.1.4 MOORA (*Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis*)

MOORA adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam SPK. Metode MOORA dalam proses pengambilan keputusan dengan multikriteria Kelebihan metode ini salah satunya adalah fleksibilitas yang tinggi dan tingkat selektifitas yang baik dimana kriteria dapat bernilai menguntungkan (*benefit*) atau yang tidak menguntungkan (*cost*). Kemampuan metode MOORA untuk memisahkan unsur subjektif dari suatu proses evaluasi secara mudah ke dalam kriteria bobot keputusan yang memiliki beberapa atribut pengambil. (Isa Rosita et al., 2020).

#### 2.1.4.1 Penerapan Algoritma MOORA

Metode MOORA memiliki lima tahapan perhitungan Berikut dibawah ini yang merupakan tahapan proses perhitungan metode MOORA:

1. Menentukan Nilai Kriteria, Bobot dan Alternatif  
Mengimputkan Kriteria yang telah ditetapkan pada suatu alternatif dimana kriteria tersebut akan diproses dan hasilnya akan menjadi sebuah keputusan dan memberikan bobot pada masing-masing kriteria.
2. Merubah Nilai Kriteria Menjadi Matriks Keputusan  
Semua nilai yang berada pada masing-masing kriteria direpresntasikan menjadi matriks keputusan.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1i} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{j1} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{jn} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mi} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

3. Normalisasi dan Optimasi Atribut  
Tujuan dilakukan normalisasi untuk menyatukan setiap elemen matriks sehingga elemen pada matriks memiliki nilai yang seragam.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{[\sum_{i=1}^m x_{ij}^2]}} \quad (2)$$

4. Mengurangi Nilai Maximum dan Minimum  
Atribut yang lebih penting ditandakan dengan perkalian dengan bobot yang sudah ditentukan (Koefisiensignifikasi) pertimbangan perhitungan atribut bobot menggunakan persamaan.

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^* \quad (3)$$

5. Menentukan Rangking dari Hasil Perhitungan MOORA  
Penentuan rangking ditentukan oleh hasil perhitungan terbesar dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan.

### **2.1.5 PHP (*Hypertext Processor*)**

PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi web. Ini berjalan pada sisi server dan memungkinkan pengolahan data, akses ke database, dan pembuatan konten dinamis. PHP bersifat open source, mendukung berbagai database, dan memiliki komunitas pengembang yang besar. Hal ini menjadikannya salah satu bahasa pemrograman web yang paling populer dan sering digunakan untuk membangun berbagai jenis situs web dan aplikasi web. PHP adalah suatu bahasa pemrograman *opensource* yang sangat cocok untuk pengembangan web dan dapat di terapkan pada sebuah skripsi HTML. Solichin mendefinisikan PHP sebagai salah satu bahasa pemrograman berbasis web yang ditulis oleh dan untuk pengembang (Publik, n.d.).

### **2.1.5 CSS (*Cascading Style Sheet*)**

CSS (Cascading Style Sheets) adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengontrol tampilan dan gaya visual elemen-elemen pada halaman web. Dengan CSS, pengembang dapat memisahkan tampilan dari konten, mengatur properti seperti warna, ukuran teks, dan tata letak, dan menciptakan desain responsif yang dapat beradaptasi dengan berbagai perangkat. Ini memungkinkan pengembang untuk dengan mudah mengubah tampilan situs web tanpa harus merubah struktur HTML-nya, menjadikannya komponen penting dalam pengembangan web modern. CSS bekerja sebagai pelengkap pada elemen HTML yang kesemuanya itu dapat dikendalikan dengan menggunakan sebuah bahasa script CSS. CSS adalah suatu bahasa pemrograman web yang digunakan untuk mengendalikan dan membangun berbagai komponen dalam web sehingga tampilan web akan lebih rapi, terstruktur dan seragam (Media, n.d.).

### **2.1.6 Javascript**

JavaScript adalah bahasa pemrograman sisi klien yang digunakan untuk menambahkan interaktivitas dan fungsi dinamis ke halaman web. Dijalankan di peramban pengguna, JavaScript mendukung pemrograman berorientasi objek, memiliki berbagai pustaka dan framework, dan memungkinkan pemrograman asinkron. Ini digunakan secara luas dalam pengembangan web modern untuk menciptakan situs web interaktif, aplikasi, dan efek-efek visual. Pada umumnya Javascript digunakan pada web browser untuk menciptakan halaman web yang menarik, interaktif serta merapkan berbagai fungsi pada halaman web. JavaScript adalah bahasa pemrograman yang banyak digunakan dalam pengembangan website, aplikasi, dan game (Aprilia, n.d.).

## 2.2 Penelitian Terdahulu

- Nama Peneliti : Nurlaelatul Hasanah.  
Judul : Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Sepeda Motor Listrik menggunakan Metode AHP-TOPSIS.  
Isi : Penelitian Sistem Pendukung Keputusan kendaraan listrik sebelumnya pernah dilakukan Hasanah (2022) telah melakukan penelitian dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Sepeda Motor Listrik Menggunakan Metode AHP-Topsis” Hasil yang dicapai dari penelitian ini adalah sistem pendukung keputusan yang berhasil memberikan rekomendasi Sepeda Motor Listrik terbaik dengan tingkat keakurasian sebesar 70% untuk hasil akhirnya.
- Nama Peneliti : Yoan Novisuryano.  
Judul : Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mobil Bekas Berbasis Web Mobile.  
Isi : dari Penelitian yang telah dilakukan oleh Yoan Novi Suryano berhasil mengurutkan rekomendasi mobil bekas kepada calon pembeli berdasarkan perbandingan tingkat kepentingan yang kriteria dan alternatif yang dipilih oleh calon pembeli dan hasil rekapitulasi kuisioner terhadap responden memiliki nilai sebesar 81,2% untuk hasil akhirnya.
- Nama Peneliti : Abdul Halim Anshor.  
Judul : Analisis Pembelian Mobil Listrik Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).  
Isi : Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan berdasarkan pada pengujian, analisis perbandingan diterapkan dengan menggunakan Euclidean Distance, dengan menggunakan parameter harga, jarak tempuh, kecepatan maksimum, waktu pengisian baterai, fitur dan teknologi, serta keamanan dan kenyamanan, hasil perbandingan alternatif pilihan mobil Ecludian Distance digunakan untuk mengetahui seberapa jauh jarak perbedaan urutan prioritas tersebut akselerasi dan sebagai metode rekomendasi. Parameter hasil perbandingan mobil listrik digunakan untuk melihat kesesuaian hasil dengan ketetapan pemilihan pembelian mobil listrik Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kombinasi antara metode AHP dan TOPSIS dapat meminimalisir sifat subjektif dalam menentukan pembobotan pada kriteria yang digunakan dalam penelitian. Hal ini ditunjukkan dengan hasil dari matriks perbandingan yang dibuat dalam penelitian ini bernilai konsisten.

**Tabel 2.** Penelitian Terdahulu

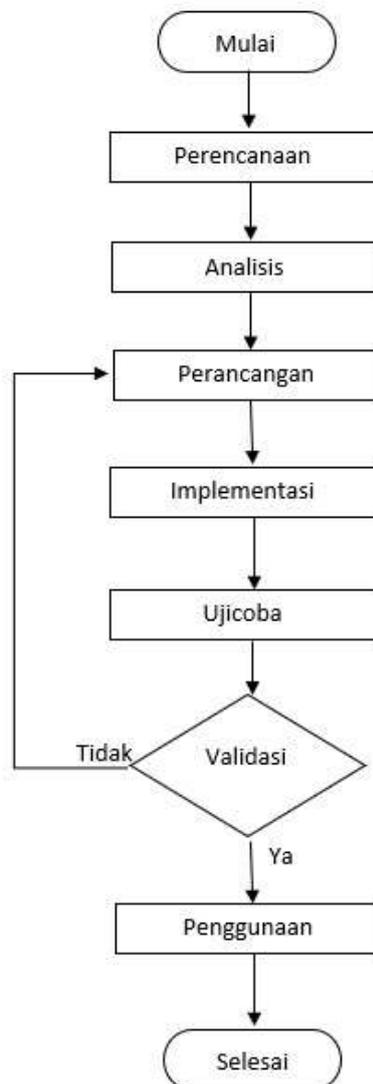
No	Nama	Judul	Metode				Basis Aplikasi		Database		Software	
			Saw	Moora	Topsis	AHP	Desktop	Web	Ms Acces	Mysql	Delphi	Php
1.	Nurlaelatul Hasanah (2022)	Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Sepeda Motor Listrik menggunakan Metode AHP-TOPSIS .			✓	✓		✓		✓		✓
2.	Yoan Novisuryano (2019)	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mobil Bekas Berbasis Web Mobile				✓		✓		✓		✓
3	(Abdul Halim Anshor, 2020)	Analisis pembelian mobil listrik menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> dan <i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)</i> .			✓	✓	✓					✓
6.	Mohammad Irfan Ariandi (2023)	Implementasi Metode <i>Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis MOORA</i> untuk sistem pendukung keputusan dalam menentukan kriteria mobil listrik terbaik		✓				✓		✓		✓

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Sistem Pendukung Keputusan Implementasi Metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) Untuk Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kriteria Mobil Listrik Terbaik ini akan dibangun dengan pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC). Struktur *System Development Life Cycle* (SDLC) ini akan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur dari tahapan SDLC

### **3.1.1 Tahap Perencanaan**

Pada tahap perencanaan ini menyangkut studi tentang kebutuhan dari pengguna (*user spesification*), studi-studi kelayakan (*feasibility study*) baik secara teknik maupun secara teknologi serta pembuatan jadwal suatu proyek sistem informasi atau perangkat lunak. Pada tahap ini juga, sesuai dengan alat yang digunakan.

### **3.1.2 Tahap Analisis**

Pada tahap ini merupakan tahap dimana kita berusaha menganalisis segenap permasalahan yang muncul pada pengguna dengan mengkomposisikan dan merealisasikan use case diagram lebih lanjut, mengenai komponen-komponen sistem atau perangkat lunak, objek-objek, hubungan antar objek dan sebagainya.

### **3.1.3 Tahap Perancangan**

Tahap perancangan sistem dilakukan melalui 2 tahap, yaitu:

1. Perancangan Basis data  
Perancangan basis data yang dapat dilakukan dengan menggunakan metode ERD (*Entity Relationship Diagram*) atau Normalisasi, Tabel Relasi, Kamus data dan sebagainya.
2. Perancangan sistem secara keseluruhan  
Perancangan sistem yang dapat dilakukan dengan menggambarkan DFD (*Data Flow Diagram*), *flowchart*, struktur navigasi dan lain sebagainya.

### **3.1.4 Tahap Implementasi**

Pada tahap implementasi merupakan tahap dimana seluruh desain yang sebelumnya sudah dibuat diubah menjadi kode-kode pemrograman. Kode yang dihasilkan masih berbentuk sebuah modul-modul yang akan digabungkan di tahap selanjutnya.

### **3.1.5 Tahap Ujicoba**

Tahap uji coba merupakan tahap pengujian sistem, untuk mengetahui apakah program aplikasi yang dibuat bisa berjalan baik dan berfungsi sebagai mestinya. Tahap pengujian merupakan faktor terpenting dari siklus perangkat lunak. Pada tahap ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

1. Ujicoba structural merupakan tahapan pengujian untuk mengetahui setiap struktur yang dibuat dapat dijalankan dan bisa ditampilkan dengan baik dan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.
2. Ujicoba Fungsional adalah pengujian untuk mengetahui apakah setiap fungsi tombol yang ada untuk melakukan eksekusi program sudah dengan system yang telah dibuat.
3. Ujivalidasi merupakan tahapan Analisa mengenai keakuratan baik itu input dan output data dimasukan sesuai dengan fungsi awal dari rancangan.

### **3.1.6 Tahap Penggunaan**

Tahap penggunaan merupakan tahap terakhir dimulainya proses pengoperasian sistem dan jika diperlakukan perbaikan – perbaikan kecil. Kemudian jika waktu penggunaan sistem habis, maka akan masuk lagi pada tahap perencanaan.

### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini akan berjalan selama 4 bulan terhitung dari bulan juni sampai september 2023. Waktu pelaksanaan dilakukan setiap hari senin sampai dengan jumat pukul 09:00 sampai 15:00 di Laboratorium Workshop FMIPA Universitas Pakuan.

### **3.3 Alat dan Bahan**

#### **3.3.1 Alat**

- a. Perangkat Keras:
  1. Satu unit Laptop Acer dengan spesifikasi: AMD Ryzen 3 3200U CPU @3.2GHz, RAM 12GB, SSD 250GB, Hardisk 1TB
- b. Perangkat Lunak:
  1. Sistem Operasi Windows 10
  2. Microsoft Office 2019
  3. Xampp
  4. Google Chrome
  5. PHP
  6. Javascript

#### **3.3.2 Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan selama penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Data Mobil Listrik yang redapat di bergai macam situs Internet.
2. Jurnal – jurnal ilmiah yang mengenai pemilihan kriteria kendaraan roda dua maupun roda empat yang Meliliki kriteria kendaraan.
3. Buku panduan skripsi dan tugas akhir Prodi Ilmu Komputer Fakultas MIPA

## BAB IV

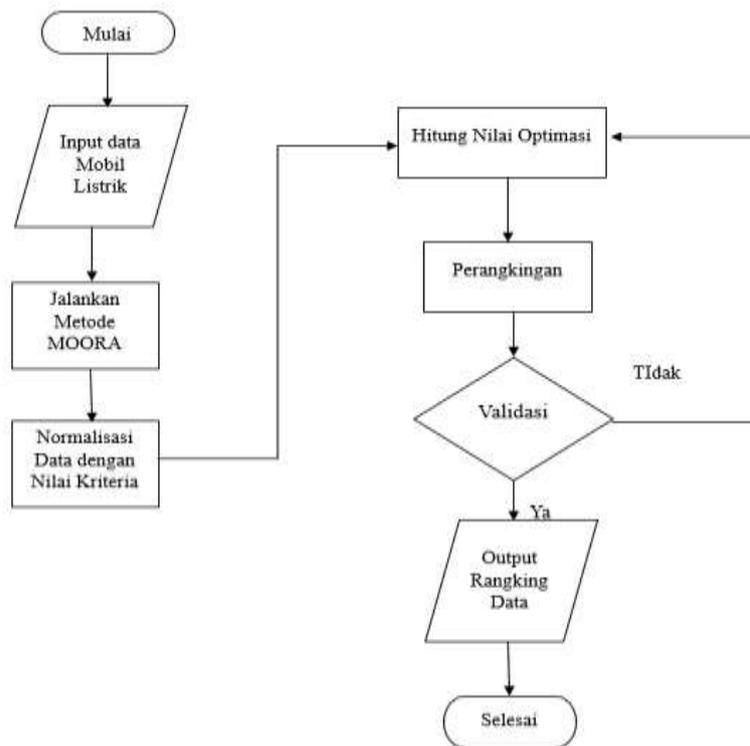
### PERANCAGAN DAN IMPLEMENTASI

#### 4.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Tahap perancangan ini merupakan tahap untuk menentukan kebutuhan dan membantu menyelesaikan permasalahan yang di lakukan mulai dari obeservasi lapangan dengan mengambil data-data yang dibutuhkan untuk penelitian ini, kemudian memilih metode yang cocok untuk penelitian ini yaitu metode MOORA.

#### 4.2 Tahap Analisis

Di tahap ini bertujuan untuk mengolah data yang telah di yang sudah ada. Pada tahap analisis ini akan dijelaskan melalui gambar yang bisa di lihat di Gambar 3.



**Gambar 3.** Tahapan Analisis Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan mobil listrik terbaik Menggunakan Metode Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis

Kemudian dilakukan pembuatan kriteria penilaian dengan memasukan Kapasitas batre, kecepatan pengisian batre, Jarak tempuh, Kecepatan Maximum, Harga, Tenaga, fitur kenyamanan, fitur keamanan Mobil Listrik kedalam kriteria penilaian dan melakukan normalisasi untuk setiap kriteria dari mobil listrik dan hitung nilai optimasi dari masing masing mobil sehingga baru dilakukan

perangkingan, tahap tahap yang dilakukan ini bertujuan untuk menerapkan metode Metode *Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis* dengan baik.

#### 4.2.1 Analisa Data

Pada tahap ini merupakan tahapan untuk memperoleh data yang nantinya akan diolah pada tahap selanjutnya.

##### 4.2.1.1 Kriteria Penilaian

dibawah ini adalah variable yang akan digunakan untuk menentukan perhitungan ke depannya. Untuk menentukan nilai bobot adalah hasil dari diskusi bersama 4 Narasumber, bobot penilaian dari 4 narasumber kemudian akan di ambil nilai rata-rata berikut rinciannya ada pada tabel 3 dibawah ini. Untuk penialaian bobot Narasumber dan wawancara Narasumber ada pada lampiran.

**Tabel 3.** Hasil Nilai rata-rata Narasumber

Hasil niali bobot ini diambil menggunakan hasil nilai rata-rata dari penilaian dari 4 Narasumber dimana Rata-rata (mean) = Jumlah nilai data/banyaknya data.

Narasumber	Kecepatan Pengisian Batrai	Fitur Keselamatan	Fitur Kenyamanan	Jarak Tempuh	Kecepatan Maximum	Harga	Tenaga
Pertama	0.2	0.15	0.1	0.2	0.05	0.25	0.05
Kedua	0.15	0.15	0.15	0.2	0.05	0.25	0.05
Ketiga	0.15	0.15	0.1	0.2	0.1	0.25	0.05
Keempat	0.2	0.15	0.1	0.2	0.05	0.25	0.05
RATA-RATA	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.1</b>	<b>0.25</b>	<b>0.05</b>
TOTAL	<b>1</b>						

**Tabel 4.** Tabel Kriteria

Kriteria yang didapat pada penelitian ini didapatkan dari hasil diskusi bersama Narasumber yang dimana ada 7 kriteria yang digunakan, nilai bobot yang digunakan didapat dari hasil nilai rata-rata dari penilaian dari 4 Narasumber.

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Nilai Bobot	Keterangan
C1	Kecepatan Pengisian Batrai	0.15	Benefit
C2	Fitur Keselamatan	0.15	Benefit
C3	Fitur Kenyamanan	0.1	Benefit
C4	Jarak Tempuh	0.2	Benefit
C5	Kecepatan Maximum	0.1	Benefit
C6	Harga	0.25	Cost
C7	Tenaga	0.05	Benefit

**Tabel 5.** Kecepatan Pengisian Batrai

Kecepatan Pengisian batrai ini diambil berdasarkan hasil diskusi bersama Narasumber dimana pada penelitian ini mobil yang mobil listrik dengan waktu pengisian batrai 4 jam kebawah maka akan mendapat poin penilaian paling tinggi, sebaliknya mobil dengan pengisian batrai 7 jam keatas akan mendapat pon penilaian paling rendah.

No.	Kecepatan pengisian Batrai	Jam	Poin
1	Sangat Cepat	$\leq 4$ Jam	5
2	Cepat	4.1-5/Jam	4
3	Cukup Besar	5.1-6/Jam	3
4	Lambat	6.1-7/Jam	2
5	Sangat Lambat	$7=>$	1

**Tabel 6.** Fitur Keselamatan

Untuk penilaian kriteriai fitur keselamatan ini didapat dari hasil penialaian rata-rata dari jumlah banyaknya fitur keselamatan yang ada pada masing-masign mobil listrik, untuk perhitungan nilai rata-rata kriteriai fitur keselamatan.

No.	Fitur Keselamatan	Nilai Rata-rata Jumlah fitur	Poin
1	Sangat Sedikit	$\leq 0.31$	1
2	Sedikit	0.32-0.49	2
3	Cukup Banyak	0.50-0.67	3
4	Banyak	0.68-0.85	4
5	Sangat Banyak	$0.86=>$	5

**Tabel 7.** Fitur Kenyamanan

Untuk penilaian kriteriai fitur kenyamanan ini didapat dari hasil penialaian rata-rata dari jumlah banyaknya fitur kenyamanan yang ada pada masing-masign mobil listrik, untuk perhitungan nilai rata-rata kriteriai fitur kenyamanan.

No.	Fitur Kenyamanan	Nilai Rata-rata Jumlah fitur	Poin
1	Sangat Sedikit	$\leq 0.28$	1
2	Sedikit	0.29-0.44	2
3	Cukup Banyak	0.45-0.60	3
4	Banyak	0.61-0.76	4
5	Sangat Banyak	$0.77=>$	5

**Tabel 8.** Jarak Tempuh

Untuk penilaian kriteriai jarak tempuh diambil berdasarkan hasil diskusi bersama Narasumber, kriteria ini diambil berdasarkan berapa kilo meter jarak tempuh dari masing-masing mobil listrik. Untuk mobil listrik dengan jarak tempuh paling terdekat pada penelitian ini adalah kurang dari 150km dan untuk mobil listrik paling jauh pada penelitian ini adalah lebih dari 301km, Dan untuk sumbernya ada pada situs web (oto.com).

No.	Jarak Tempuh	Km	Poin
1	Sangat Dekat	$\leq 150$ km	1
2	Dekat	151-200/km	2
3	Cukup Jauh	201-250/km	3
4	Jauh	251-300/km	4
5	Sangat Jauh	$301=>$ km	5

**Tabel 9. Kecepatan Maximum**

Untuk penilaian kriteria kecepatan maximum diambil berdasarkan hasil diskusi bersama Narasumber, kriteria ini diambil berdasarkan berapa kecepatan maximum dari masing-masing mobil listrik. Untuk mobil listrik dengan kecepatan maximum paling lambat pada penelitian ini adalah kurang dari 60km/jam dan untuk mobil listrik paling cepat pada penelitian ini adalah lebih dari 161km, untuk data kecepatan maximum ini didapat Dan untuk sumbernya ada pada situs web (oto.com).

No.	Kecepatan Maximum	Nilai	Poin
1	Sangat Lambat	$\leq 60$ km	1
2	Lambat	61-100/km	2
3	Cukup Cepat	101-140/km	3
4	Cepat	141-160/kwh	4
5	Sangat Cepat	$161 \Rightarrow$ km	5

**Tabel 10. Harga**

Untuk penilaian kriteria Harga diambil berdasarkan hasil diskusi bersama Narasumber, kriteria ini diambil berdasarkan berapa Harga dari masing-masing mobil listrik. Untuk mobil listrik dengan Harga paling terjangkau pada penelitian ini adalah kurang dari 300jt dan untuk mobil listrik dengan harga tertinggi pada penelitian ini adalah lebih dari 1M, untuk data harga Dan untuk sumbernya ada pada situs web (oto.com).

No.	Harga Mobil	Harga	Poin
1	Sangat Terjangkau	$\leq 300$ jt	1
2	Terjangkau	300-500/Jt	2
3	Cukup Terjangkau	500-800/Jt	3
4	Mahal	800-1/M	4
5	Sangat Mahal	$1 \Rightarrow$ M	5

**Tabel 11. Tenaga Kuda**

Untuk penilaian kriteria Tenaga kuda diambil berdasarkan hasil diskusi bersama Narasumber, kriteria ini diambil berdasarkan berapa banyak tenaga kuda dari masing-masing mobil listrik. Untuk mobil listrik dengan Tenaga kuda paling sedikit pada penelitian ini adalah kurang dari 40Hp dan untuk mobil listrik dengan tenaga kuda terbanyak pada penelitian ini adalah lebih dari 191Hp, untuk data tenaga kuda ini Dan untuk sumbernya ada pada situs web (oto.com).

No.	Tenaga Kuda	Horse Power	Poin
1	Sangat Kecil	$\leq 40$ Hp	1
2	Kecil	41-90/HP	2
3	Cukup Besar	91-140/HP	3
4	Besar	141-190/HP	4
5	Sangat Besar	$191 \Rightarrow$ HP	5

#### 4.2.1.2 Data Mobil Listrik

Data Mobil Listrik diperoleh dari berbagai website di internet yang bisa di akses oleh siapa saja, berikut data mobil listrik bisa di lihat pada tabel 12. Jumlah data mobil listrik yang ada di indonesia saat ini.

**Tabel 12.** Data Mobil Listrik

Berikut ini adalah contoh data mobil listrik beserta dengan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini.

Daftar Mobil Listrik							
Mobil Listrik	Kecepatan Pengisian Batrai	Jumlah Fitur Keselamatan	Jumlah Fitur Kenyamanan	Jarak Tempuh Mobil	Kecepatan Maximum	Harga	Tenaga Kuda
W.A.EV Long Range 2022	Estimated Charging Time: Voltase Baterai 115 V, AC Charging (0-100%) 4 jam	17	8	300 km	100km/jam	300 jt	40 horse power
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
W.A.EV Short Range 2022	Estimated Charging Time: Voltase Baterai 115 V, AC Charging (0-100%) 8 jam	17	8	200km	100km/jam	232 jt	40 horse power

#### 4.2.1.3 Data Matriks Keputusan

Data matriks keputusan didapat dari data mobil listrik yang sudah mendapatkan nilai untuk masing-masing kolom dan akan dibentuk menjadi matriks untuk dilakukan tahap normalisasi matriks. Data matriks keputusan dapat dilihat pada Tabel 13.

**Tabel 13.** Data Matriks Keputusan

Berikut ini adalah contoh data mobil listrik yang sudah diubah menjadi matrik keputusan.

Alternatif	kriteria						
	kriteria 1	kriteria 2	kriteria 3	kriteria 4	kriteria 5	kriteria 6	kriteria 7
W.A.EV Long Range 2022	5	1	1	4	2	2	1
N.L 2021	3	3	3	5	4	3	4
H.I 5 Long Range Prime 2022	3	4	3	5	5	3	5
B.E.M.VV I3S 2019	4	3	3	4	4	5	4
W.A.EV Short	1	1	1	2	2	1	1

#### 4.2.2 Normalisasi Matriks Dengan Metode MOORA

Normalisasi matriks adalah menghitung data matriks keputusan yang dimana bertujuan untuk menyatukan setiap element matriks sehingga element pada matriks memiliki nilai yang seragam. Normalisasi pada MOORA bisa dihitung menggunakan persamaan dibawah ini.

Perhitungan normalisasi MOORA:

##### Kapasitas Batrai:

W.A.EV Long Range 2022:  
 $5 / \sqrt{5^2+3^2+3^2+4^2+1^2} = 5/7.745 = 0.6455$   
 N.L 2021  
 $3 / \sqrt{5^2+3^2+3^2+4^2+1^2} = 3/7.745 = 0.3873$   
 H.I 5 Long Range Prime 2022  
 $3 / \sqrt{5^2+3^2+3^2+4^2+1^2} = 3/7.745 = 0.3873$   
 B.E.M.VV I3S 2019  
 $4 / \sqrt{5^2+3^2+3^2+4^2+1^2} = 4/7.745 = 0.5164$   
 W.A.EV Short  
 $1 / \sqrt{5^2+3^2+3^2+4^2+1^2} = 1/7.745 = 0.1291$

##### Fitur Kenyamanan:

W.A.EV Long Range 2022:  
 $1 / \sqrt{1^2+3^2+3^2+3^2+1^2} = 1/ = 0.1857$   
 N.L 2021  
 $3 / \sqrt{1^2+3^2+3^2+3^2+1^2} = 3/ = 0.5392$   
 H.I 5 Long Range Prime 2022  
 $3 / \sqrt{1^2+3^2+3^2+3^2+1^2} = 3/ = 0.5392$   
 B.E.M.VV I3S 2019  
 $3 / \sqrt{1^2+3^2+3^2+3^2+1^2} = 3/ = 0.5392$   
 W.A.EV Short  
 $1 / \sqrt{1^2+3^2+3^2+3^2+1^2} = 1/ = 0.1857$

##### Kecepatan Maximum:

W.A.EV Long Range 2022:  
 $2 / \sqrt{2^2+4^2+5^2+4^2+2^2} = 2/ = 0.2481$   
 N.L 2021  
 $4 / \sqrt{2^2+4^2+5^2+4^2+2^2} = 4/ = 0.4961$   
 H.I 5 Long Range Prime 2022  
 $5 / \sqrt{2^2+4^2+5^2+4^2+2^2} = 5/ = 0.6202$   
 B.E.M.VV I3S 2019  
 $4 / \sqrt{2^2+4^2+5^2+4^2+2^2} = 4/ = 0.4961$   
 W.A.EV Short  
 $2 / \sqrt{2^2+4^2+5^2+4^2+2^2} = 2/ = 0.2481$

##### Tenaga Kuda:

W.A.EV Long Range 2022:  
 $1 / \sqrt{1^2+4^2+5^2+4^2+1^2} = 1/ = 0.1302$   
 N.L 2021  
 $4 / \sqrt{1^2+4^2+5^2+4^2+1^2} = 4/ = 0.5208$   
 H.I 5 Long Range Prime 2022  
 $5 / \sqrt{1^2+4^2+5^2+4^2+1^2} = 5/ = 0.6509$   
 B.E.M.VV I3S 2019  
 $4 / \sqrt{1^2+4^2+5^2+4^2+1^2} = 0.5208$   
 W.A.EV Short  
 $1 / \sqrt{1^2+4^2+5^2+4^2+1^2} = 0.1302$

##### Fitur Keselamatan:

W.A.EV Long Range 2022:  
 $1 / \sqrt{1^2+3^2+4^2+3^2+1^2} = 1/6 = 0.1667$   
 N.L 2021  
 $3 / \sqrt{1^2+3^2+4^2+3^2+1^2} = 3/6 = 0.5000$   
 H.I 5 Long Range Prime 2022  
 $4 / \sqrt{1^2+3^2+4^2+3^2+1^2} = 4/6 = 0.6667$   
 B.E.M.VV I3S 2019  
 $3 / \sqrt{1^2+3^2+4^2+3^2+1^2} = 3/6 = 0.5000$   
 W.A.EV Short  
 $1 / \sqrt{1^2+3^2+4^2+3^2+1^2} = 1/6 = 0.1667$

##### Jarak Tempuh

W.A.EV Long Range 2022:  
 $4 / \sqrt{4^2+5^2+5^2+4^2+2^2} = 4/ = 0.4313$   
 N.L 2021  
 $5 / \sqrt{4^2+5^2+5^2+4^2+2^2} = 5/ = 0.5392$   
 H.I 5 Long Range Prime 2022  
 $5 / \sqrt{4^2+5^2+5^2+4^2+2^2} = 5/ = 0.5392$   
 B.E.M.VV I3S 2019  
 $4 / \sqrt{4^2+5^2+5^2+4^2+2^2} = 4/ = 0.4313$   
 W.A.EV Short  
 $2 / \sqrt{4^2+5^2+5^2+4^2+2^2} = 2/ = 0.2157$

##### Harga:

W.A.EV Long Range 2022:  
 $2 / \sqrt{2^2+3^2+3^2+5^2+1^2} = 2/ = 0.2887$   
 N.L 2021  
 $3 / \sqrt{2^2+3^2+3^2+5^2+1^2} = 3/ = 0.4330$   
 H.I 5 Long Range Prime 2022  
 $3 / \sqrt{2^2+3^2+3^2+5^2+1^2} = 3/ = 0.4330$   
 B.E.M.VV I3S 2019  
 $5 / \sqrt{2^2+3^2+3^2+5^2+1^2} = 5/ = 0.7217$   
 W.A.EV Short  
 $1 / \sqrt{2^2+3^2+3^2+5^2+1^2} = 1/ = 0.1443$

Kemudian hasil dari data matriks keputusan yang sudah ada akan di kaliakan dengan nilai bobot.

### 4.2.3 Menentukan Nilai Preferensi Metode MOORA

Pada penelitian kali ini menggunakan 7 kriteria yaitu, Kecepatan Pengisian Batrai, fitur keselamatan, fitur kenyamanan, jarak tempuh, kecepatan maximum, dan tenaga kuda adalah kriteria maximum dan digunakan untuk perhitungan penjumlahan optimasi sesuai dengan kriteria, sedangkan untuk kriteria harga adalah kriteria minimum.

**Tabel 14.** Tabel Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Nilai Bobot	Keterangan
C1	Kecepatan Pengisian Batrai	0.15	Benefit
C2	Fitur Keselamatan	0.15	Benefit
C3	Fitur Kenyamanan	0.1	Benefit
C4	Jarak Tempuh	0.2	Benefit
C5	Kecepatan Maximum	0.1	Benefit
C6	Harga	0.25	Cost
C7	Tenaga	0.05	Benefit

Hasil dari nilai kriteria di kali nilai bobot:

**Tabel 15.** Hasil perkalian nilai Bobot

Normalisasi Metode Moora							
X	0.6455	0.1667	0.1857	0.4313	0.2481	0.2887	0.1302
	0.3873	0.5000	0.5571	0.5392	0.4961	0.4330	0.5208
	0.3873	0.6667	0.5571	0.5392	0.6202	0.4330	0.6509
	0.5164	0.5000	0.5571	0.4313	0.4961	0.7217	0.5208
	0.1291	0.1667	0.1857	0.2157	0.2481	0.1443	0.1302
	0.15	0.15	0.1	0.2	0.1	0.25	0.05

Setelah di kalikan dengan nilai bobot maka langkah selanjutnya adalah hasil dari nilai preferensi akan di hitung menjadi optimasi.

### 4.2.4 Menghitung nilai optimasi multiobjectif MOORA

Dari perhitungan nilai normalisasi di atas, maka diperoleh matriks nilai Normalisasi ( $X^*$ ) nilai normalisasi pada matriks ini dapat dilihat pada tabel 16.

**Tabel 16.** Mengoptimasi Nilai Atribut

Mengoptimasi Nilai Atribut							
X	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
	<i>Benefit</i>	<i>Benefit</i>	<i>Benefit</i>	<i>Benefit</i>	<i>Benefit</i>	<i>Benefit</i>	<i>Cost</i>
	0.0968	0.0250	0.0186	0.0863	0.0248	0.0722	0.0065
	0.0581	0.0750	0.0557	0.1078	0.0496	0.1083	0.0260
	0.0581	0.1000	0.0557	0.1078	0.0620	0.1083	0.0325

0.0775	0.0750	0.0557	0.0863	0.0496	0.1804	0.0260
0.0194	0.0250	0.0186	0.0431	0.0248	0.0361	0.0065

Kemudian data matriks yang sudah ternormalisasi dihitung nilai optimasinya menggunakan persamaan (3), Dari kriteria yang sudah ditentukan nilai preferensinya dan nilai bobot yang juga sudah ditentukan maka untuk nilai optimasinya dapat dilihat di tabel 15 sebagai berikut dan untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 7.

#### 4.2.5 Hasil Optimasi MOORA

Dari perhitungan nilai optimasi yang sudah dilakukan sebelumnya maka didapatkan hasil optimasi MOORA yang sudah disusun dapat dilihat di tabel 17.

**Tabel 17.** Hasil Benfit dikurangi Cost

Menghitung Nilai YI menggunakan Persamaan				
No	Alternatif	Maximum (benefit) K1+K2+K3+K4+K5+K7	Minimum (cost) K6	Yi(Max-Min)
1	W.A.EV Long Range 2022	0.2580	0.0722	0.1858
2	N.L 2021	0.3723	0.1083	0.2640
3	H.I 5 Long Range Prime 2022	0.4162	0.1083	0.3079
4	B.E.M.VV I3S 2019	0.3701	0.180	0.1897
5	W.A.EV Short	0.1374	0.0361	0.1013

**Tabel 18.** Hasil Ranking

Berikut ini adalah hasil dari nilai optimasi Metode MOORA dimana semua kriteria positif akan ditambahkan dan akan di kurangi dengan kriteria negatif, maka akan muncul hasil YI(Max-Min).

Menghitung Nilai YI menggunakan Persamaan					
No	Alternatif	Maximum (benefit) K1+K2+K3+K4+K5+K7	Minimum (cost) K6	Yi(Max-Min)	Rank
1	W.A.EV Long Range 2022	0.2580	0.0722	0.1858	4
2	N.L 2021	0.3723	0.1083	0.2640	2
3	H.I 5 Long Range Prime 2022	0.4162	0.1083	0.3079	1
4	B.E.M.VV I3S 2019	0.3701	0.180	0.1897	3
5	W.A.EV Short	0.1374	0.0361	0.1013	5

#### 4.3 Tahap Perancangan

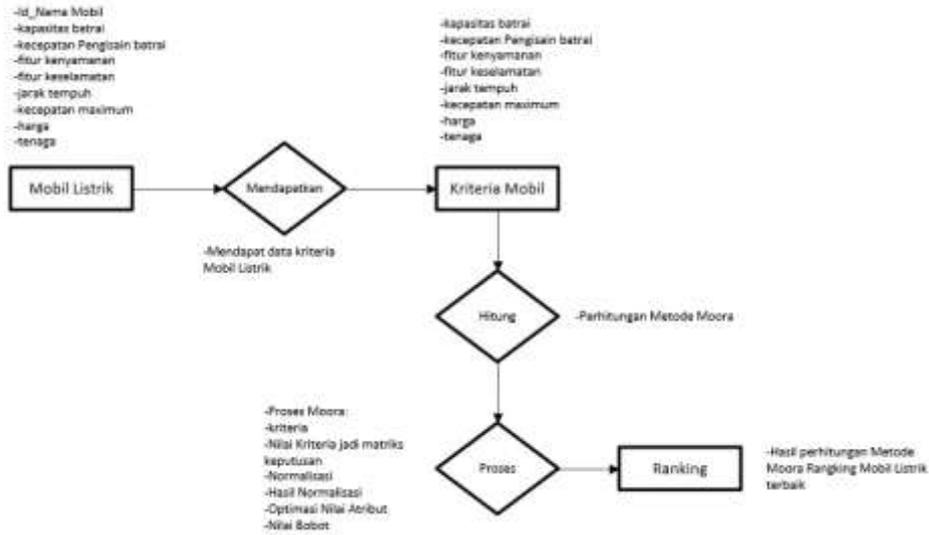
Tahapan ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai rancangan atau desain sistem yang akan dibuat pada penelitian ini.

##### 4.3.1 Perancangan Basis Data

###### 4.3.1.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

Database dianggap sebagai penyusun data yang sangat baik dan bisa mempermudah dalam penyusunan data yang terstruktur yang disimpan kedalam

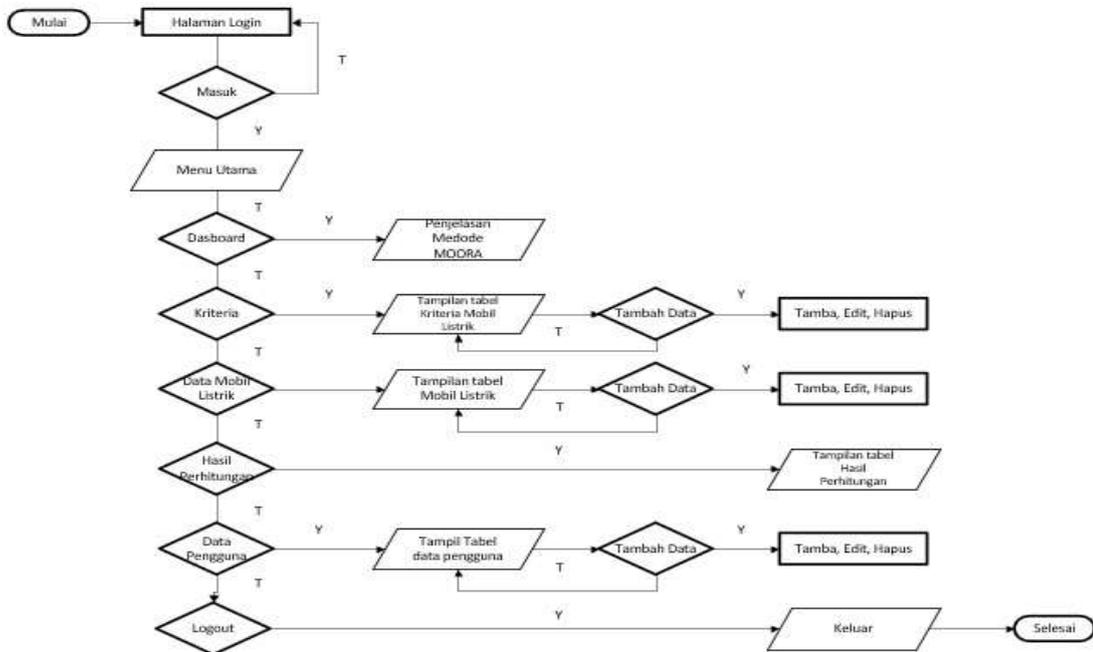
media elektronik yang bertujuan agar data tersebut dapat terbaca dan bisa di akses dengan cepat yang disebabkan karena saling terkaitnya koneksi data. *Entity Relationship Diagram* (ERD) pada sistem ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. *Entity Realtionship Diagram*

#### 4.3.1.2 Flowchart Program

Berikut ini adalah tahapan flowchart program yang digunakan untuk penelitian ini dapat di lihat pada gambar 5.



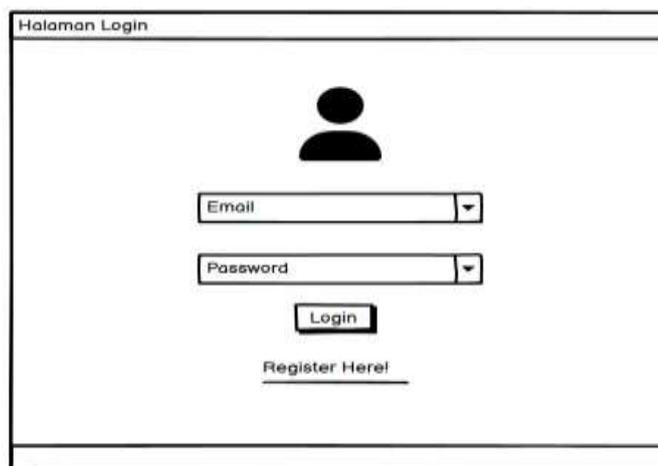
Gambar 5. Flowchart Sistem

#### 4.3.2 Perancangan Sistem Secara Detail

Perancangan sistem secara *detail* merupakan tahap membuat rancangan *form-form* yang nantinya akan digunakan sebagai media komunikasi dengan pengguna sistem yang ada.

##### 4.3.2.1 Rancangan Form Login Pengguna

Pada Perancangan *form login* ini digunakan untuk *user*, Sebelum *user* dapat mengakses halaman beranda *User* harus terlebih dahulu mendaftarkan Username dan Password terlebih dahulu baru setelah terdaftar *user* baru bisa melakukan login. Rancangan *form login* ini juga digunakan oleh *Administrator*. Sebelum *Administrator* dapat mengakses halaman beranda Admin harus melakukan login terlebih dahulu. Dapat dilihat pada Gambar 6.

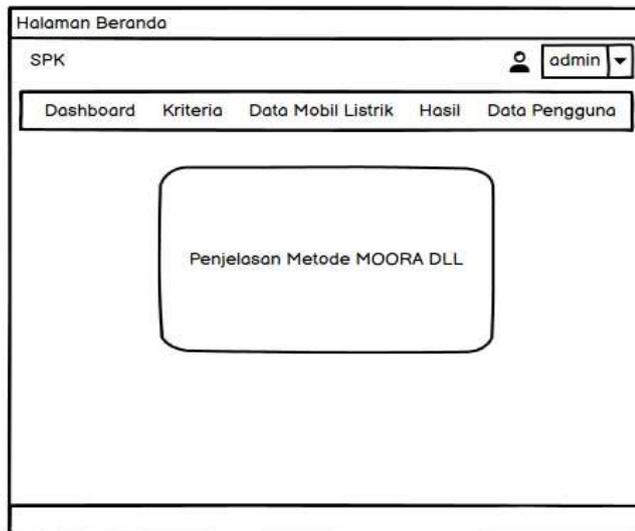


The image shows a web browser window titled "Halaman Login". Inside the window, there is a black silhouette of a person's head and shoulders. Below the icon are two input fields: the first is labeled "Email" and the second is labeled "Password". Both fields have a small downward-pointing arrow on the right side. Below the "Password" field is a button labeled "Login". At the bottom of the form area, there is a link that says "Register Here!" with a horizontal line underneath it.

Gambar 6. Halaman Login

##### 4.3.2.2 Rancangan Halaman Beranda

Pada rancangan halaman beranda merupakan halaman utama ketika membuka web aplikasi ini. Terdapat penjelasan metode *Moora*. Gambar rancangan dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Halaman Beranda

#### 4.3.2.3 Rancangan Halaman Data kriteria

Rancangan halaman data kriteria merupakan halaman untuk menambah data kriteria yang nantinya akan digunakan. Dapat dilihat pada Gambar 8.

No	Nama Kriteria	Bobot	Tipe	Sub Kriteria	action
1	Kapasitas Baterai	0,25	Benefit	1-2-3-4-5	
2	Kecepatan Pengisian Baterai	0,12	Benefit	1-2-3-4-5	
3	Jarak Tempuh Mobil	0,2	Benefit	1-2-3-4-5	
4	Kecepatan Maximum	0,05	Benefit	1-2-3-4-5	
5	Harga Mobil	0,15	Cost	1-2-3-4-5	
6	Tenaga Kuda	0,05	Benefit	1-2-3-4-5	

**Gambar 8.** Halaman Data Kriteria

#### 4.3.2.4 Rancangan Halaman Data Daftar Mobil Listrik

Rancangan halaman data daftar Mobil Listrik dihalaman ini User dapat melihat berbagai macam mobil merk mobil listrik beserta spesifikasinya. Dapat dilihat pada Gambar 9.

Nama Mobil	Kapasitas Baterai	Kecepatan Pengisian Baterai	Jarak Tempuh	Harga	Tenaga	Jarak Tempuh	User	Action
Wuling Air Evia	3	5	4	4	2	2	Admin	
Nissan Leaf	4	2	5	4	4	2	Admin	
Hyundai Ioniq	5	3	5	5	4	5	Admin	
BMW i38	5	4	4	4	5	5	Admin	
Tesla Model X	5	1	5	5	5	5	Admin	

**Gambar 9.** Daftar Mobil Listrik

#### 4.3.2.5 Rancangan Halaman Prangkingan Mobil

Pada halaman rancangan perangkingan mobil listrik ini merupakan halaman untuk memasukan preferensi mobil listrik dan parameter yang akan dinilai. Dapat dilihat pada Gambar 10.

Alternatif	Maxum (Benefit)	Minimum (Cost)	Yi(Max-Min)	Ranking
Hyundai	0,3954 (+)	0,0647 (-)	0,3307	1
Nissan	0,3735 (+)	0,0647 (-)	0,3088	2
Wuling	0,3275 (+)	0,0323 (-)	0,2952	3
Tesla	0,3754 (+)	0,0809 (-)	0,2945	4
BMW	0,3698 (+)	0,0809 (-)	0,2889	5

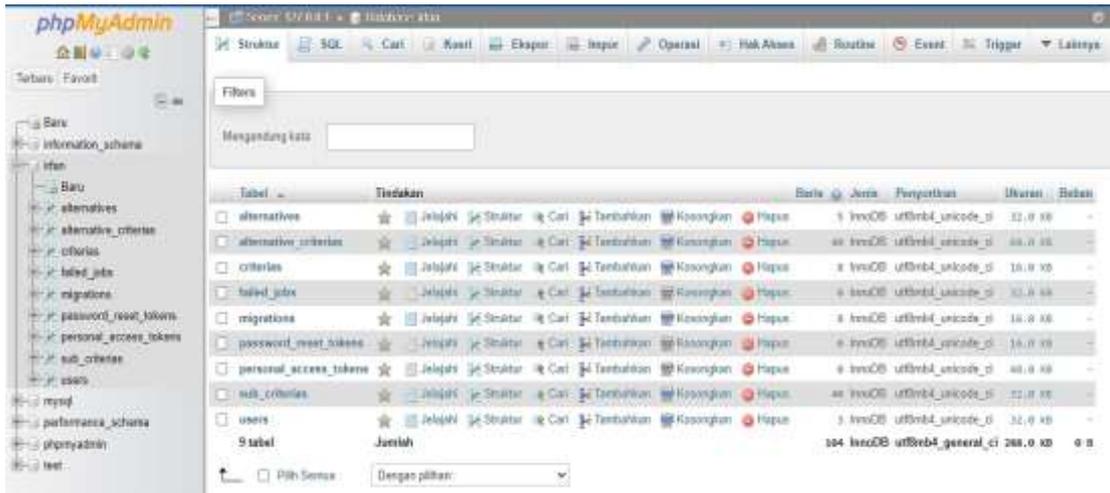
**Gambar 10.** Hasil Prangkingan MOORA

### 4.4 Tahap Proses Implementasi

Tahap proses implementasi merupakan tahap pembangunan sistem yang telah dirancang sebelumnya sehingga menjadi sebuah aplikasi yang dapat digunakan. Implementasi sistem pemilihan mobil listrik terbaik ini dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu implementasi basis data yang menggunakan mysql dan implementasi sistem menggunakan Visual Studio Code.

#### 4.4.1 Implementasi Menggunakan Database *Mysql*

Dalam implementasi database ini menggunakan database Mysql, pembuatan database dilakukan dengan phpMyadmin. Dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11.** Tampilan php MyAdmin

## BAB V

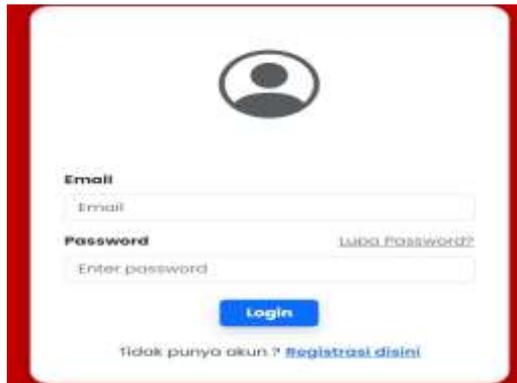
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Hasil

Pada tahap hasil dan pembahasan akan menampilkan menu dan form yang akan digunakan pada penerapan aplikasi pemilihan mobil listrik terbaik ini.

##### 5.1.1 Halaman Form Login Untuk User

Halaman login ini yang nantinya akan pertamakali di tampilkan pada user yang ingin masuk kehalaman beranda, user nantinya akan memasukan username dan pasword yang sudah didaftarkan sebelumnya pada database. Dapat dilihat pada Gambar 12.



**Gambar 12.** Halaman Login

### 5.1.2 Halaman Form Beranda

Form beranda adalah halaman pertama yang akan user lihat ketika user berhasil melakukan login ke aplikasi, data yang akan ditampilkan pada halaman ini meliputi: beranda itu sendiri, penjelasan metode Moora, penjelasan tentang mobil listrik. Dapat dilihat pada Gambar 13.



**Gambar 13.** Halaman Dashboard

### 5.1.3 Halaman Form Data Kriteria

Pada halaman form data kriteria ini akan memuat apa saja data kriteria penilaian yang akan digunakan untuk menentukan mobil listrik terbaik. Dapat dilihat pada Gambar 14.

No	Nama Kriteria	Bobot	Tipe	Subcriteria	Action
1	Kecepatan Pengisian Baterai	0.170	benefit	Sangat Cepat $\leq 4$ Jam (5) Cepat 4.1-5 Jam (4) Cukup Cepat 5.1-6 Jam (3) Lambat 6.1-7 Jam (2) Sangat Lambat $\geq 7$ Jam (1)	  
2	Fitur Keselamatan	0.412	benefit	Sangat Sedikit $\leq 0.31$ (1) Sedikit 0.32-0.49 (2) Cukup Banyak 0.50-0.67 (3) Banyak 0.68-0.85 (4) Sangat Banyak 0.86- $\rightarrow$ (5)	  
3	Fitur Kenyamanan	0.199	benefit	Sangat Sedikit $\leq 0.28$ (1) Sedikit 0.29-0.44 (2) Cukup Banyak 0.45-0.60 (3) Banyak 0.61-0.76 (4) Sangat Banyak 0.77- $\rightarrow$ (5)	  

Gambar 14. Halaman Kriteria Mobil Listrik

### 5.1.4 Halaman Form Daftar Mobil Listrik

Pada halaman form daftar mobil listrik ini memuat berbagai macam data mobil listrik sesuai dengan gambaran halaman mengenai aplikasi bisa dilihat pada Gambar 15.

ID	Nama Alternatif	Kecepatan Pengisian Baterai	Fitur Keselamatan	Fitur Kenyamanan	Jarak Tempuh	Kecepatan Maksimum	Harga	Tenaga Kuda	User	Actions
1	W.A.EV Long Range 2022	Sangat Cepat $\leq 4$ Jam	Sangat Sedikit $\leq 0.31$	Sangat Sedikit $\leq 0.28$	Jauh 251-300 km	Lambat 61-100 km/jam	Terjangkau 300-500 jt	Sangat Kecil $\leq 40$ Hp	Admin	  
2	NL 2021	Cukup Cepat 5.1-6 Jam	Cukup Banyak 0.50-0.67	Cukup Banyak 0.45-0.60	Sangat Jauh 301 $\Rightarrow$	Cepat 141-160 km/jam	Cukup Terjangkau 500-800 jt	Besar 141-190 Hp	Admin	  
3	HL 5 Long Range Prime 2022	Cukup Cepat 5.1-6 Jam	Banyak 0.68-0.85	Cukup Banyak 0.45-0.60	Sangat Jauh 301 $\Rightarrow$	Sangat Cepat 161 $\Rightarrow$ km/Jam	Cukup Terjangkau 500-800 jt	Sangat Besar 191 $\Rightarrow$ Hp	Admin	  

Gambar 15. Halaman Data Mobil Listrik

### 5.1.5 Halaman Form Perangkingan Mobil Listrik

Pada form hasil perangkingan mobil listrik akan menampilkan hasil dari perhitungan keseluruhan, pada halaman ini akan menampilkan mana mobil listrik yang memiliki rangking nilai tertinggi. Dapat dilihat pada Gambar 16.

Hasil (YI Values)				
Alternatif	Maximum (benefit)	Minimum (cost)	YI(Max-Min)	Rank
C.O ES 2024	0.1801	0.0306	0.1495	1
V VF 5	0.1591	0.0153	0.1438	2
HJ 5 Long Range Prime 2022	0.1871	0.0459	0.1412	3
W.C EV	0.1690	0.0306	0.1384	4
B.WHY.D Dolp 2023	0.1628	0.0306	0.1322	5

**Gambar 16.** Hasil Perhitungan MOORA

### 5.1.6 Halaman Form Tambah Data Alternatif Mobil Listrik

Pada halaman tambah data Alternatif akan menampilkan halaman input untuk bisa menambahkan data mobil listrik baru apabila diperlukan. Dapat dilihat pada Gambar 17.

**Gambar 17.** Halaman Tambah Kriteria

### 5.1.7 Halaman Form Profil Pengguna

Pada halaman form profil ini akan menampilkan list nama, username, dan password dari user yang sudah mendaftar dan bisa melakukan login. Dapat dilihat pada Gambar 18.

Nama	Email	Level	Aksi
Ariandi	ariandi@gmail.com	User	[Icons]
User	user@gmail.com	User	[Icons]
Admin	admin@gmail.com	Admin	[Icons]

**Gambar 18.** Halaman Daftar Pengguna

## 5.2 Pembahasan

Aplikasi pemilihan mobil listrik terbaik ini bersifat dinamis, data dapat ditambah, di edit, serta dihapus, data mobil listrik yang ada diperoleh dari tahun 2019 sampai dengan 2023 berjumlah 20 data mobil listrik, data yang diuji sebanyak 20 data. Untuk menjalankan aplikasi pemilihan mobil listrik terbaik ini pertama kita harus melakukan login terlebih dahulu, apabila login berhasil maka akan dilanjutkan ke halaman beranda. Untuk pengisian data dimulai dengan menambahkan data kriteria dan sub kriteria, setelah itu beralih ke halaman data mobil listrik dimana di halaman ini kita bisa melihat nilai preferensi dan parameter penilaiannya. Setelah itu kita dapat melihat hasil dari perhitungan untuk penentuan mobil listrik terbaik ditampilkan secara otomatis di halaman hasil.

### 5.2.1 Tahap Uji Coba Struktural

Ujicoba struktural ini dilakukan dengan tujuan memastikan apakah struktur program sudah sesuai dengan apa yang diharapkan. Ujicoba dilakukan dengan cara menjalankan halaman pada program dan apabila terjadi kesalahan atau hasil yang tidak sesuai maka proses akan di tinjau kembali. Hasil ujicoba struktural ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 19.** Tabel Ujicoba struktural

No	Halaman	Keterangan	Hasil
1	Login-Dashboard	Berhasil masuk dan Tampil Kelahalaman Dashboard setelah login pengguna	Sesuai
2	Dasboard	Berhasil kembali ke halaman dashboard	Sesuai
3	Kriteria-Halaman Kriteria	Berhasil menampilkan halaman kriteria	Sesuai
4	Data Mobil Listrik	Berhasil menampilkan data mobil listrik	Sesuai
5	Hasil	Berhasil menampilkan halaman hasil perhitungan	Sesuai
6	Data pengguna	Berhasil menampilkan halaman data pengguna	Sesuai

Dari hasil pengujian setiap halaman, maka telah terbukti setiap halaman pada aplikasi tersebut sudah dapat dijalankan sesuai dengan rencana awal.

### 5.2.2 Tahap Uji Coba Fungsional

Tahap selanjutnya adalah melakukan ujicoba fungsional, tahap ujicoba ini bertujuan mengecek fungsi atau tombol dari setiap halaman yang telah diberikan berfungsi. Dapat dilihat pada tabel 18 dibawah ini dan untuk ujicoba fungsional lainnya dapat di lihat Lampiran 9.

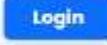
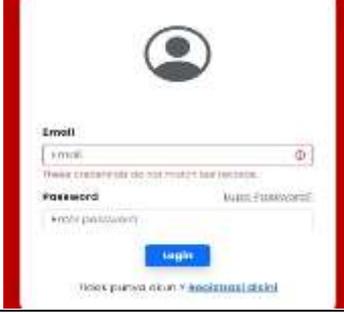
**Tabel 20.** Ujicoba Fungsional

No	Halaman	Fungsi Tombol	Fungsi	Hasil
1	Login	Tombol Masuk 		Berfungsi
11	Edit	Fungsi Untuk Megerit Data 		Berfungsi

**5.2.3 Tahap Uji Coba Validasi**

Tahap selanjutnya yang akan dilakukan adalah ujicoba validasi, merupakan tahapapan untuk menguji keakuratan hasil perhitungan dari aplikasi dengan perhitungan dari excel. Ujicoba ini dilakukan dengan validasi sistem pengisian data kedalam sistem dan hasil akhirnya sesuai dengan data yang telah dimasukan. Hasil ujicoba validasi ini dapat dilihat pada Tabel 17. Hasil ujicoba validasi lainnya bisa pada lampiran 10.

**Tabel 21.** Ujicoba Validasi

No	Ujicoba	Input	Output	Keterangan
1	Login			Ketika Tombol login diklik dan memasukan username atau password salah maka akan memunculkan notifikasi salah
7	Hapus data pengguna			Ketika data user berhasil hapus maka akan muncul notif "Pengguna berhasil dihapus"

#### 5.2.4 Tahap Uji Coba Akurasi sistem

Pengujian sistem atau program digunakan untuk mengetahui Sistem Pendukung Keputusan valid atau tidak. Pengujian sistem atau program ini dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan Sistem pendukung keputusan dengan hasil perhitungan manual. Dalam pengujian ini akan dicari tingkat akurasi pada sistem pendukung keputusan dengan menggunakan 5 data hasil ujicoba.

**Tabel 22.** Hasil Akurasi

No	Data Alternatif	Perhitungan Manual	Perhitungan Sistem Web	Hasil
1	W.A.EV Long Range 2022	0.1858	0.1858	Valid
2	N.L 2021	0.2640	0.2640	Valid
3	H.I 5 Long Range Prime 2022	0.3079	0.3079	Valid
4	B.E.M.VV I3S 2019	0.1897	0.1897	Valid
20	W.A.EV Short	0.1013	0.1013	Valid

Untuk menghitung tingkat keakuratan sistem maka digunakan perhitungan dimana pada perhitungannya menggunakan jumlah data akurat dan total sample.

$$\begin{aligned} \text{Tingkat Keakuratan Sistem} &= (\text{Jumlah data Akurat/Total Sample}) * 100\% \\ &= (5/5) * 100\% = 100 \end{aligned}$$

#### 5.2.5 Tahap Uji Coba Validasi Perangkingan

Pada tahap ujicoba ini akan dilakukan tes penambahan dan pengurangan kriteria dengan menggunakan 4 data mobil listrik, ini dilakukan untuk mengetahui berapa banyak perubahan perangkingan yang terjadi bila dilakukan penambahan dan pengurangan dari kriteria serta akan dilakukan ujicoba antara penelitian sebelumnya anatara metode MOORA dan metode AHP-Topsis.

Pada tahap ujicoba pertama adalah 8 kriteria dan hasil rank nya adalah dimana mobil H.I 5 Long Range Prime 2022 di rank 1, N.L 2021 2021 di rank ke 2, T\_A 3 Standar Range 2020 di rank 3, dan W.A.EV Short Range 2022 di rank 4.

Berikutnya adalah ujicoba dengan menggunakan 7 kriteria dimana pada ujicoba kali ini akan menggunakan kriteria utama pada penelitian ini dan hasilnya adalah dimana mobil H.I 5 Long Range Prime 2022 di rank 1, N.L 2021 2021 di rank ke 2, T\_A 3 Standar Range 2020 di rank 3, dan W.A.EV Short Range 2022 di rank 4. Tidak terjadi perubahan rank untuk 7 kriteria.

Berikutnya adalah ujicoba dengan menggunakan 6 kriteria dimana pada hasilnya adalah dimana mobil H.I 5 Long Range Prime 2022 di rank 1, N.L 2021 2021 di rank ke 2, T\_A 3 Standar Range 2020 di rank 3, dan W.A.EV Short Range 2022 di rank 4. Juga Tidak terjadi perubahan rank untuk 6 kriteria.

Penambahan dan pengurangan kriteria dapat dilihat pada tabel 19 dibawah ini.

**Tabel 23.** Tabel Perbandingan Ranking

Kriteria yang digunakan	Hasil Ranking																														
8 Kriteria	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Hasil (Yi Values)</th> </tr> <tr> <th>Alternatif</th> <th>Maximum (benefit)</th> <th>Minimum (cost)</th> <th>Yi(Max-Min)</th> <th>Rank</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hyundai Ioniq 5 Long Range Prime 2022</td> <td>0.4095</td> <td>0.0905</td> <td>0.4011</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Nissan Leaf 2021</td> <td>0.4450</td> <td>0.0905</td> <td>0.3545</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Tesla 3 Standar Range Plus 2020</td> <td>0.4429</td> <td>0.1508</td> <td>0.2921</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Wuling Air Ev Short Range 2022</td> <td>0.1704</td> <td>0.0302</td> <td>0.3403</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Hasil (Yi Values)					Alternatif	Maximum (benefit)	Minimum (cost)	Yi(Max-Min)	Rank	Hyundai Ioniq 5 Long Range Prime 2022	0.4095	0.0905	0.4011	1	Nissan Leaf 2021	0.4450	0.0905	0.3545	2	Tesla 3 Standar Range Plus 2020	0.4429	0.1508	0.2921	3	Wuling Air Ev Short Range 2022	0.1704	0.0302	0.3403	4
	Hasil (Yi Values)																														
	Alternatif	Maximum (benefit)	Minimum (cost)	Yi(Max-Min)	Rank																										
	Hyundai Ioniq 5 Long Range Prime 2022	0.4095	0.0905	0.4011	1																										
	Nissan Leaf 2021	0.4450	0.0905	0.3545	2																										
	Tesla 3 Standar Range Plus 2020	0.4429	0.1508	0.2921	3																										
Wuling Air Ev Short Range 2022	0.1704	0.0302	0.3403	4																											
7 Kriteria	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Hasil (Yi Values)</th> </tr> <tr> <th>Alternatif</th> <th>Maximum (benefit)</th> <th>Minimum (cost)</th> <th>Yi(Max-Min)</th> <th>Rank</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hyundai Ioniq 5 Long Range Prime 2022</td> <td>0.4518</td> <td>0.1031</td> <td>0.3388</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Nissan Leaf 2021</td> <td>0.4084</td> <td>0.1031</td> <td>0.2953</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Tesla model S Plaid</td> <td>0.4056</td> <td>0.1884</td> <td>0.2172</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Wuling Air Ev Short Range 2022</td> <td>0.1495</td> <td>0.0377</td> <td>0.1119</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Hasil (Yi Values)					Alternatif	Maximum (benefit)	Minimum (cost)	Yi(Max-Min)	Rank	Hyundai Ioniq 5 Long Range Prime 2022	0.4518	0.1031	0.3388	1	Nissan Leaf 2021	0.4084	0.1031	0.2953	2	Tesla model S Plaid	0.4056	0.1884	0.2172	3	Wuling Air Ev Short Range 2022	0.1495	0.0377	0.1119	4
	Hasil (Yi Values)																														
	Alternatif	Maximum (benefit)	Minimum (cost)	Yi(Max-Min)	Rank																										
	Hyundai Ioniq 5 Long Range Prime 2022	0.4518	0.1031	0.3388	1																										
	Nissan Leaf 2021	0.4084	0.1031	0.2953	2																										
	Tesla model S Plaid	0.4056	0.1884	0.2172	3																										
Wuling Air Ev Short Range 2022	0.1495	0.0377	0.1119	4																											
6 Kriteria	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Hasil (Yi Values)</th> </tr> <tr> <th>Alternatif</th> <th>Maximum (benefit)</th> <th>Minimum (cost)</th> <th>Yi(Max-Min)</th> <th>Rank</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hyundai Ioniq 5 Long Range Prime 2022</td> <td>0.4270</td> <td>0.0995</td> <td>0.3275</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Nissan Leaf 2021</td> <td>0.3964</td> <td>0.0995</td> <td>0.2969</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Tesla 3 Standar Range Plus 2020</td> <td>0.3783</td> <td>0.1688</td> <td>0.2025</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Wuling Air Ev Short Range 2022</td> <td>0.1463</td> <td>0.0332</td> <td>0.1131</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Hasil (Yi Values)					Alternatif	Maximum (benefit)	Minimum (cost)	Yi(Max-Min)	Rank	Hyundai Ioniq 5 Long Range Prime 2022	0.4270	0.0995	0.3275	1	Nissan Leaf 2021	0.3964	0.0995	0.2969	2	Tesla 3 Standar Range Plus 2020	0.3783	0.1688	0.2025	3	Wuling Air Ev Short Range 2022	0.1463	0.0332	0.1131	4
	Hasil (Yi Values)																														
	Alternatif	Maximum (benefit)	Minimum (cost)	Yi(Max-Min)	Rank																										
	Hyundai Ioniq 5 Long Range Prime 2022	0.4270	0.0995	0.3275	1																										
	Nissan Leaf 2021	0.3964	0.0995	0.2969	2																										
	Tesla 3 Standar Range Plus 2020	0.3783	0.1688	0.2025	3																										
Wuling Air Ev Short Range 2022	0.1463	0.0332	0.1131	4																											
Perbandingan Hasil dari rank MOORA dan AHP-Topsis 6 Kriteria	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mobil Listrik</th> <th>Nilai Preferensi</th> <th>Ranking</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tesla Model S</td> <td>0.504</td> <td>4.000</td> </tr> <tr> <td>Nissan Leaf</td> <td>0.629</td> <td>2.000</td> </tr> <tr> <td>Hyundai Ioniq Electric</td> <td>0.622</td> <td>3.000</td> </tr> <tr> <td>Wuling Hong Guang Mini EV</td> <td>0.668</td> <td>1.000</td> </tr> </tbody> </table>	Mobil Listrik	Nilai Preferensi	Ranking	Tesla Model S	0.504	4.000	Nissan Leaf	0.629	2.000	Hyundai Ioniq Electric	0.622	3.000	Wuling Hong Guang Mini EV	0.668	1.000															
	Mobil Listrik	Nilai Preferensi	Ranking																												
Tesla Model S	0.504	4.000																													
Nissan Leaf	0.629	2.000																													
Hyundai Ioniq Electric	0.622	3.000																													
Wuling Hong Guang Mini EV	0.668	1.000																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Hasil (Yi Values)</th> </tr> <tr> <th>Alternatif</th> <th>Maximum (benefit)</th> <th>Minimum (cost)</th> <th>Yi(Max-Min)</th> <th>Rank</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wuling Air Ev Short Range 2022</td> <td>0.0825</td> <td>0.1064</td> <td>-0.0259</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Nissan Leaf 2021</td> <td>0.2149</td> <td>0.3252</td> <td>-0.1103</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Tesla model S Plaid</td> <td>0.1856</td> <td>0.3385</td> <td>-0.1529</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Hyundai Ioniq 5 Long Range Prime 2022</td> <td>0.2271</td> <td>0.3948</td> <td>-0.1678</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Hasil (Yi Values)					Alternatif	Maximum (benefit)	Minimum (cost)	Yi(Max-Min)	Rank	Wuling Air Ev Short Range 2022	0.0825	0.1064	-0.0259	1	Nissan Leaf 2021	0.2149	0.3252	-0.1103	2	Tesla model S Plaid	0.1856	0.3385	-0.1529	3	Hyundai Ioniq 5 Long Range Prime 2022	0.2271	0.3948	-0.1678	4
Hasil (Yi Values)																															
Alternatif	Maximum (benefit)	Minimum (cost)	Yi(Max-Min)	Rank																											
Wuling Air Ev Short Range 2022	0.0825	0.1064	-0.0259	1																											
Nissan Leaf 2021	0.2149	0.3252	-0.1103	2																											
Tesla model S Plaid	0.1856	0.3385	-0.1529	3																											
Hyundai Ioniq 5 Long Range Prime 2022	0.2271	0.3948	-0.1678	4																											

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari penelitian ini, implementasi Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) telah berhasil diterapkan dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk memilih mobil listrik terbaik. menunjukkan bahwa implementasi Metode MOORA berhasil menyelesaikan permasalahan dalam pemilihan mobil listrik terbaik. Metode MOORA digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam pemilihan mobil listrik terbaik dengan pembuatan kriteria penilaian dan normalisasi dilakukan untuk setiap kriteria dari mobil listrik sebelum perankingan dilakukan. Tahapan implementasi metode MOORA berhasil memperoleh nilai optimasi untuk setiap alternatif mobil listrik. Selanjutnya, perancangan dan implementasi sistem pendukung keputusan dilakukan dengan memperhatikan tahapan perancangan yang mencakup perancangan basis data, entity relationship diagram (ERD), flowchart program, dan rancangan halaman-halaman sistem. Setiap halaman sistem, termasuk halaman login, dashboard, data kriteria, daftar mobil listrik, dan hasil perankingan, telah berhasil dirancang dan diimplementasikan. Hasil implementasi sistem menunjukkan bahwa aplikasi dapat digunakan secara dinamis dengan kemampuan untuk menambah, mengedit, dan menghapus data, serta telah dilakukan uji coba struktural, fungsional, validasi, dan akurasi sistem untuk memastikan kinerja yang sesuai.

#### **6.2 Saran**

Adapun saran dalam penelitian ini yaitu melakukan pengembangan lebih lanjut terhadap sistem untuk meningkatkan fungsionalitas dan user experience, memperluas cakupan data mobil listrik yang dapat dipilih untuk menambah keberagaman pilihan, melakukan optimisasi performa sistem agar dapat menangani jumlah data yang lebih besar dengan waktu respons yang cepat, menyediakan fitur pencarian atau filter untuk memudahkan pengguna dalam menemukan mobil listrik yang sesuai dengan preferensi pengguna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Halim Anshor. (2020). Analisis Pembelian Mobil Listrik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). *Jist.Publikasiindonesia.Id*, 1(2), 476–485. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i1.1201>
- Aprilia, P. (n.d.). *Apa itu JavaScript? Berikut adalah Fungsi, Manfaat, dan Cara Kerjanya!* Retrieved June 27, 2024, from <https://www.niagahoster.co.id/blog/javascript-adalah/>
- auto2000. (n.d.). *APAKAH MOBIL LISTRIK RAMAH LINGKUNGAN? INI JAWABANNYA!* Retrieved June 27, 2024, from <https://auto2000.co.id/berita-dan-tips/apakah-mobil-listrik-ramah-lingkungan>
- Hasanah, N. (2022). *Sistem pendukung keputusan pembelian sepeda motor listrik menggunakan metode AHP-TOPSIS* (Undergraduate thesis). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Isa Rosita, Gunawan, & Desi Apriani. (2020). Penerapan Metode Moora Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Media Promosi Sekolah (Studi Kasus: SMK Airlangga Balikpapan). *Metik Jurnal*, 4(2), 55–61. <https://doi.org/10.47002/metik.v4i2.191>
- Media, C. (n.d.). *Pengertian CSS Menurut Para Ahli*. Retrieved June 25, 2024, from <https://creatormedia.my.id/pengertian-css-menurut-para-ahli/>
- Nofisuryano, Y. (2020). *Pemilihan Mobil Bekas Berbasis Web Mobile ( Studi Kasus : Showroom Reza Motor 2 Pekanbaru )*.
- Publik, P. (n.d.). *Pengertian PHP Menurut Para Ahli Terlengkap*. Retrieved June 27, 2024, from <https://pelayananpublik.id/2022/09/09/pengertian-php-menurut-para-ahli-terlengkap/>
- Riadi, M. (n.d.). *Sistem Pendukung Keputusan (SPK)*. 2017. Retrieved June 27, 2024, from <https://www.kajianpustaka.com/2022/02/sistem-pendukung-keputusan-spk.html>

# DAFTAR LAMPIRAN



YAYASAN PAKUAN SILIWANGI  
**Universitas Pakuan**  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
*Siagap, Mandiri & Berkualitas Dalam Bidang IPTEK*

KEPUTUSAN DEKAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
No. : 3553/KEP/D/FMIPA/X/2023

## T E N T A N G

PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR  
PADA PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN,

- Memimbang : a. bahwa setiap mahasiswa tingkat akhir Program Strata Satu (S1) harus melaksanakan Tugas Akhir sebagaimana tercantum di dalam kurikulum setiap Program Studi di lingkungan Fakultas MIPA Universitas Pakuan.  
b. bahwa untuk pelaksanaan Tugas Akhir diperlukan pengawasan dari pembimbing.  
c. bahwa sehubungan dengan point a dan b di atas perlu dituangkan dalam suatu Keputusan Dekan.
- Meningat : 1. Undang-undang RI No. : 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.  
2. Peraturan Pemerintah No. : 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi.  
3. Statuta Universitas Pakuan Tahun 2019.  
4. Surat Keputusan Rektor Nomor: 35/KEPREK/VIII/2020 tanggal 03 Agustus 2020 tentang Pemberhentian Dekan dan Wakil Dekan Masa Bakti 2015-2020 serta Pengangkatan Dekan dan Wakil Dekan Masa Bakti 2020-2025 di lingkungan Universitas Pakuan.  
5. Ketentuan Akademik yang tercantum dalam Buku Panduan Studi Fakultas MIPA, Universitas Pakuan Tahun 2022.

Memperhatikan : Usulan dari Ketua Program Studi Ilmu Komputer FMIPA UNPAK.

## MEMUTUSKAN

- Menetapkan :  
Pertama : Mengangkat pembimbing yang namanya tersebut di bawah ini :  
1. Pembimbing Utama : Dr. Andi Chairunnas, S.Kom., M.Pd., M.Kom.  
2. Pembimbing Pendamping : Teguh Puja Negara, M.Si.
- Untuk membimbing dalam rangka melaksanakan tugas akhir bagi mahasiswa :  
Nama : Mohammad Irfan Ariandi  
NPM : 065117205  
Program Studi : Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : Implementasi Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) Untuk Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Kriteria Mobil Listrik Terbaik

Jl. Pakuan P.O. Box 452, Bogor 16143, Telp./Fax. (0251) 8375547  
Website : <https://fmipa.unpak.ac.id>

## Lampiran 1. Surat Keterangan

- Kedua : Kepada para pembimbing diharapkan dapat menjalankan tugasnya sebagai pembimbing dengan sebaik-baiknya.
- Ketiga : Dalam waktu 1 (satu) bulan setelah diterbitkannya SK ini, mahasiswa wajib melaksanakan Seminar Rencana Penelitian yang diselenggarakan oleh Program Studi Ilmu Komputer dengan dihadiri oleh Pembimbing dan Penguji.
- Keempat : Dana untuk honorarium pembimbing dibebankan kepada mahasiswa yang ketentuannya diatur oleh Fakultas MIPA.
- Kelima : Surat Keputusan ini berlaku untuk jangka waktu 1 (satu) tahun sejak tanggal ditetapkan sampai dengan mahasiswa tersebut Lulus Sidang/Ujian Skripsi, dengan ketentuan akan diadakan perubahan/perbaikan sebagaimana mestinya bila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam penetapannya.

Ditetapkan di : Bogor  
Pada tanggal : 09 Oktober 2023



Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

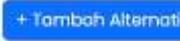
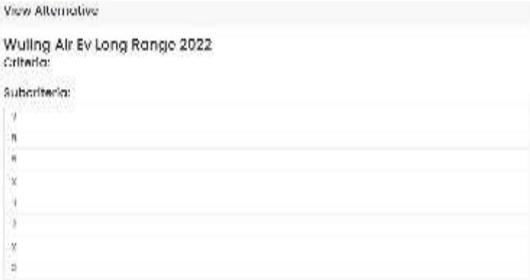
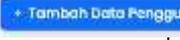
Tembusan :

1. Yth. Ketua Program Studi Ilmu Komputer;
2. Yth. Dr. Andi Chairunas, S.Kom., M.Pd., M.Kom.;
3. Yth. Teguh Puja Negara, M.Si.;
4. Arsip.

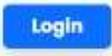
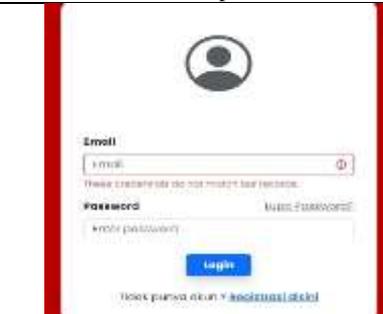
Jl. Pakuan P.O. Box 452, Bogor 16143, Telp./Fas. (0251) 8373547  
Website : <http://fmipa.unpak.ac.id>

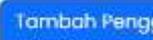
## Lampiran 2. Surat Keterangan



4	Tambah data alternatif	<p>Fungsi Tambah Data Mobil</p> 		Berfungsi
	Update Data alternatif			Berfungsi
	Edit Data alternatif			Berfungsi
5	Tambah Data Pengguna	<p>Fungsi Menambah daftar Pengguna</p> 		Berfungsi
6	Update	<p>Fung Untuk Mengupdate Data</p> 		Berfungsi
7	Edit	<p>Fungsi Untuk Megedit Data</p> 		Berfungsi

### Lampiran 10. ujicoba Validasi

No	Ujicoba	Input	Output	Keterangan
1	Login			Ketika Tombol login diklik dan memasukan username atau password salah maka akan memunculkan notifikasi salah
2	Tambah Kriteria			Ketika Kriteria yang dimasukan sudah disimpan maka akan muncul notifikasi “Kriteria sudah di tambahkan”
3	Hapus Kriteria			Ketika Kriteria dihapus akan muncul notifikasi “Kriteria berhasil dihapus”
4	Tambah Alternatif			Ketika data Alternatif sudah ditambahkan akan muncul notifikasi “data alternatif berhasil ditambahkan”

5	Hapus alternatif			Ketika data Alternatif sudah dihapus akan muncul notifikasi “alternatif berhasil di hapus”
6	Tambah data pengguna			Ketika user berhasil ditambahkan maka akan muncul notif “Pengguna berhasil ditambahkan”
7	Hapus data pengguna			Ketika data user berhasil hapus maka akan muncul notif “Pengguna berhasil dihapus”

## Hasil Wawancara Narasumber

Narasumber : Mochamad Abdurrahman,S.Kom.  
Waktu Pikul : 02.00 WIB  
Tempat : Rumah Bapak Abdurrahman

**1. Pertanyaan:** Selamat pagi, Saya izin meminta waktunya untuk berdiskusi dengan Anda tentang mobil listrik.

**Jawaban Narasumber:** Selamat pagi, Tentu, saya senang bisa membantu Anda. Apa yang ingin Anda ketahui?.

**2.Pertanyaan:** Saya tertarik untuk mengetahui pandangan Anda tentang kriteria-kriteria yang paling relevan dalam pemilihan mobil listrik. Menurut Anda, faktor apa yang paling penting untuk dipertimbangkan?.

**Jawaban Narasumber:** Dalam pemilihan mobil listrik, ada beberapa faktor yang sangat penting. Salah satunya adalah kapasitas baterai. Kapasitas ini memengaruhi jarak tempuh mobil dan kepraktisan penggunaannya sehari-hari. Namun, sebelum kita melanjutkan, saya ingin bertanya, menurut Anda, dari semua kriteria yang ada, mana yang menurut Anda paling berpengaruh dalam pemilihan mobil listrik?.

**3.Pertanyaan:** Menurut saya, jarak tempuh mungkin menjadi yang paling penting, karena mereka langsung berkaitan dengan seberapa jauh mobil dapat melakukan perjalanan tanpa perlu pengisian ulang.

**Jawaban Narasumber:** iya benar. Kapasitas baterai memang sangat penting untuk jarak tempuh. Namun, kita juga tidak boleh melupakan kecepatan pengisian baterai. Bagaimana menurut Anda, apakah kecepatan pengisian baterai juga seharusnya menjadi pertimbangan utama?.

**4.Pertanyaan:** Saya setuju. Kecepatan pengisian baterai juga penting, terutama untuk kenyamanan pengguna. Jika pengisian memakan waktu terlalu lama, pengguna mungkin akan merasa terganggu, lalu apakah kriteria seperti kecepatan maximum, harga mobil, serta tenaga kuda itu juga bisa dimasukkan dalam kriteria.

**Jawaban Narasumber:** Untuk kriteria seperti kecepatan maximum itu juga bisa dimasukkan akan tetapi kebanyakan mobil Listrik saat ini hanya berfokus untuk kegiatan sehari-hari saja, untuk harga mobil juga bisa dimasukkan karna harga mobil juga menjadi pertimbangan yang cukup penting bagi Sebagian orang karna itu juga menjadi factor pertimbangan untuk membeli mobil Listrik karna semakin mahal harga dari sebuah mobil mungkin tidak semua orang bisa membelinya jadi bisa membelinya, dan untuk tenaga kuda itu juga bisa dimasukkan kedalam kriteria mobil Listrik tapi sama hal nya dengan kecepatan maximum itu juga tidak telalu menjadi pertimbangan yang terlalu komersil dikarnakan kebanyakan mobil Listrik hanya diperuntukan untuk pemakaian keseharian.

**5.Pertanyaan:** jadi untuk kriteria seperti harga, tenaga dan kecepatan maximum itu juga bisa dimasukkan kedalam kriteria mobil, akan tetapi untuk kriteria seperti tenaga kuda dan kecepatan maximum itu bukan kriteria utama, dengan ini juga nilai

bobot yang akan dimasukan kedalam kriteria juga akan berbeda nilainya sesuai dengan Tingkat kepentingannya.

**Jawaban Narasumber:** iya benar dengan kriteria yang sudah di diskusikan tadi itu juga maka nilai dari setiap kriteria juga akan berbeda tergantung dari factor mana yang paling penting.

**6.Pertanyaan:** apakah kriteria dan nilai bobot yang saya masukan di dalam tabel ini sudah benar dan bisa dimasukan kedalam penelitian saya?

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Nilai Bobot	Keterangan
C1	Kecepatatan Pengisian Batrai	2	Benefit
C2	Fitur Keselamatan	1.5	Benefit
C3	Fitur Kenyamanan	1	Benefit
C4	Jarak Tempuh	2	Benefit
C5	Kecepatan Maximum	0.5	Benefit
C6	Harga	2.5	Cost
C7	Tenaga	0.5	Benefit

**Jawaban Narasumber:** oke ini sudah cukup baik Dimana kriteria dan nilai bobot yang dimasukan dari factor terpenting hingga yang biasa saja sudah benar.

**7.Pertanyaan:** Terima kasih banyak, Saya akan pertimbangkan saran Anda dalam penelitian saya.

**Jawaban Narasumber:** iya Sama-sama.

Narasumber

Mochamad Abdurrahman,S.Kom.

## Hasil Wawancara Narasumber

Narasumber : Ahmad Setiadi.  
Waktu Pikul : 20.00 WIB.  
Tempat : Rumah Bapak Ahmad Setiadi.

**1.Pertanyaan:** Assalamualaikum pa, selamat siang. Saya ingin bertanya perihal mobil listrik?

**Jawaban Narasumber:** ya wa'alaikumsalam silahkan. Apa yang ingin kamu tanyakan tentang mobil listrik?

**2.Pertanyaan:** Saya ingin bertanya tentang beberapa aspek penting dari mobil listrik berikut ini seperti, Kecepatatan Pengisian Batrai, Fitur Keselamatan, Fitur Kenyamanan, Jarak Tempuh, Kecepatan Maximum, Harga, Tenaga.

**Jawaban Narasumber:** ok, mari kita coba bahas satu per satu.

**3.Pertanyaan:** Pertama, bagaimana dengan kecepatan pengisian baterai?

**Jawaban Narasumber:** Kecepatan pengisian baterai cukup penting bagi pengguna mobil listrik. Mobil listrik dapat mengisi penuh dalam waktu pengisian yang cepat. Ini tentu saja menjadi keuntungan besar karena menghemat waktu pemilik mobil.

**4.Pertanyaan:** ok jadi kecepatan pengisian batrai itu bisa di masukan kedalam kriteria mobil listrik. Ok selanjutya, bagaimana dengan fitur keselamatan pa?

**Jawaban Narasumber:** Fitur keselamatan juga termasuk. Contoh seperti Mobil listrik yang dilengkapi dengan sistem pengereman anti-lock (ABS), airbag, kontrol stabilitas elektronik, dan banyak lagi fitur keselamatan lainnya. Fitur keselamatan ini sangat penting untuk melindungi pengemudi dan penumpang.

**5.Pertanyaan:** Bagaimana dengan fitur kenyamanan?

**Jawaban Narasumber:** Mobil dilengkapi dengan berbagai fitur kenyamanan seperti kursi yang dapat disesuaikan secara elektrik, sistem pendingin udara otomatis, dan sistem hiburan modern. Semua ini dirancang untuk memberikan kenyamanan maksimal kepada pengguna.

**6.Pertanyaan:** Ok jadi fitur kesenyamanan itu juga penting dan masuk kedalam kriteria mobil listrik. Nah untuk jarak tempuh bisa sedikit dijelaskan tentang hal ini pa?

**Jawaban Narasumber:** Jarak tempuh adalah salah satu faktor terpenting dalam memilih mobil listrik. Contoh semisal jarak tempuh mobil hingga 400kilometer dengan sekali pengisian penuh. Ini merupakan keuntungan besar bagi orang-orang yang sering melakukan perjalanan jarak jauh.

**7.Pertanyaan:** ok jadi jarak tempuh itu sangat penting bagi pemilik mobil listrik, Bagaimana dengan kecepatan maksimum untuk mobil listrik?

**Jawaban Narasumber:** nah untuk Kecepatan maksimum mobil itu juga bisa di masukan, tapi dari yang saya ketahui mobil listrik saat ini lebih banyak menekankan atau lebih fokus pada efisiensi energi dan kenyamanan berkendara daripada kecepatan tinggi.

**8.Pertanyaan:** oh jadi begitu pa mobil listrik saat ini lebih berfokus pada fungsinya untuk saat ini, nah berikutnya bagaimana dengan harga pa?

**Jawaban Narasumber:** untuk Harga sendiri ini biasanya yang menjadi penentu untuk orang-orang yang ingi membeli mobil listrik ini, semisal harga mobil Rp. 500 juta. Harga ini mungkin tampak tinggi, tetapi jika mempertimbangkan penghematan jangka panjang pada biaya bahan bakar dan perawatan, ini sebenarnya adalah investasi yang baik. Namun, karena harga ini juga menjadi penentu merk dan mobil listrik seperti apa yang akan di miliki oleh calon pembeli, maka ini perlu dipertimbangkan dengan baik.

**9.Pertanyaan:** ok jadi untuk masalah harga ini menjadi titik berat dan penentu mobil apa yang bisa dimiliki oleh calon pengguna, ok Terakhir, bagaimana dengan tenaga kuda pada mobil?

**Jawaban Narasumber:** untuk tenaga kuda juga bisa dimasukkan, contoh ada Mobil listrik yang memiliki tenaga sebesar 200 tenaga kuda. Ini memberikan keuntungan karna cukup kuat untuk memberikan performa yang baik di jalanan.

**10.Pertanyaan:** ok pa dari hasil wawancara ini memberikan gambaran bagi saya untuk memberikan nilai bobot pada masing-masing kriteria, sesuai dari yang terpenting hingga biasa saja, bagai mana dengan penilaian bobot yang saya berikan dibawah ini apa sudah sesuai pa.

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Nilai Bobot	Keterangan
C1	Kecepatatan Pengisian Batrai	1.5	Benefit
C2	Fitur Keselamatan	1.5	Benefit
C3	Fitur Kenyamanan	1.5	Benefit
C4	Jarak Tempuh	2	Benefit
C5	Kecepatan Maximum	0.5	Benefit
C6	Harga	2.5	Cost
C7	Tenaga	0.5	Benefit

**Jawaban Narasumber:** oke ini sudah cukup baik Dimana kriteria dan nilai bobot yang kamu masukan dari factor terpenting hingga yang biasa saja sudah benar.

**11.Pertanyaan:** baik terimakasih pa untuk menyepatkan waktu untuk wawancara singkat ini.

**Jawaban Narasumber:** iya baik sama-sama, semoga skripsinya lancar ya.

Ahmad Setiadi.

## Hasil Wawancara Narasumber

Narasumber : H. Wisnu Adi Pradhana.  
Waktu Pikul : 09.00 WIB.  
Tempat : Rumah Bapak H. Wisnu Adi Pradhana.

**1.Pertanyaan:** Selamat Pagi, Pak. Saya ingin berbicara dengan Anda tentang mobil listrik.

**Jawaban Narasumber:** ya silahkan, apa saja hal yang ingin ditanyakan?

**2.Pertanyaan:** Saya Ingin mengetahui pandangan Anda tentang kriteria-kriteria yang paling relevan dalam pemilihan mobil listrik. Menurut Anda sebagai seorang penjual mobil, faktor apa yang paling penting untuk dipertimbangkan?

**Jawaban Narasumber:** Dalam pemilihan mobil Listrik ataupun konvensional, factor harga dan kenyamanan mobil biasanya menjadi faktor yang paling penting yang jadi pertimbangan bagi para calon pembeli. Sebagai penjual mobil, saya selalu menanyakan berapa budget yang customer miliki dan mobil seperti apa yang mereka inginkan. banyak Customer lebih memperhatikan ketersediaan fitur dan kenyamanan serta harga yang terjangkau.

**3.Pertanyaan:** ok jadi Harga memang menjadi pertimbangan utama bagi banyak orang. Lalu kira-kira apa lagi yang menjadi pertimbangan bagi customer dalam membeli mobil Listrik. apakah fitur keselamatan dan kenyamanan seharusnya menjadi prioritas yang sama pentingnya? Bagaimana menurut Anda.

**Jawaban Narasumber:** fitur-fitur seperti fitur kenyamanan dan fitur keselamatan sering juga ditanyakan oleh customer, ini juga menjadi penentu keputusan bagi customer. Saya juga selalu menjelaskan apa saja fitur-fitur yang terdapat pada mobil Listrik yang saya akan jual.

**4.Pertanyaan:** selain harga dan fitur apakah Jarak tempuh juga termasuk yang paling penting dalam memilih mobil Listrik? Karna saat ini di Indonesia saya lihat SPKLU masih terbilang sangat jarang dan belum merata.

**Jawaban Narasumber:** nah betul, Jarak tempuh juga menjadi salah satu hal yang paling sering ditanyakan oleh customer, karna ini juga yang akan menjadi penentu jarak tempuh mobil Listrik yang akan digunakan sehari-hari dalam sekali full cass, selain itu factor seperti seberapa cepat pengisian baterai mobil Listrik ini juga sering jadi pertimbangan oleh customer.

**5.Pertanyaan:** lalu apa cc/tenaga kuda serta kecepatan maximum itu juga bisa menjadi factor penentu bagi customer dalam membeli mobil listrik.

**Jawaban Narasumber:** itu juga bisa jadi factor pertimbangan, karna beberapa customer juga ada yang menanyakan hal tersebut karna kecenderungan orang-orang untuk membeli mobil Listrik di Indonesia saat ini adalah untuk menjadikan mobil Listrik bukan untuk kendaraan utama melainkan kendaraan kedua, maka dari itu orang-orang jarang yang menjadikan cc/tenaga kuda serta kecepatan maximum sebagai factor utama dalam membeli mobil listrik.

**6.Pertanyaan:** ok berarti dari kriteria yang sudah disebutkan bisa dipastikan ada kriteria penting dan biasa saja dalam membeli mobil Listrik ini, dimulai dari factor yang sering jadi pertimbangan sampai yang kurang menjadi pertimbangan oleh customer, sehingga nilai bobot yang akan saya berikan menjadi lebih besar pada kriteria yang penting dan lebih kecil pada kriteria yang kurang begitu penting.

**Jawaban Narasumber:** iya benar dalam memilih mobil Listrik factor yang sering jadi pertanyaan dan yang kurang mungkin bisa di urutkan berdasarkan Tingkat kepentingannya masing-masing.

**7.Pertanyaan:** apakah kriteria dan nilai bobot yang saya masukan di dalam tabel ini sudah benar dan bisa dimasukan kedalam penelitian saya?

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Nilai Bobot	Keterangan
C1	Kecepatatan Pengisian Batrai	1.5	Benefit
C2	Fitur Keselamatan	1.5	Benefit
C3	Fitur Kenyamanan	1	Benefit
C4	Jarak Tempuh	2	Benefit
C5	Kecepatan Maximum	1	Benefit
C6	Harga	2.5	Cost
C7	Tenaga	0.5	Benefit

**Jawaban Narasumber:** oke ini sudah cukup baik Dimana kriteria dan nilai bobot yang kamu masukan dari factor terpenting hingga yang biasa saja sudah benar.

**8.Pertanyaan:** Terima kasih banyak, Pak. Saya akan mempertimbangkan saran Anda dalam penelitian saya.

**Jawaban Narasumber:** Sama-sama, Jangan ragu untuk menghubungi saya jika Anda membutuhkan bantuan lebih lanjut.

Narasumber

## Hasil Wawancara Narasumber

Narasumber : Mochamad Ade Fazariyanto.S.Kom.  
Waktu Pikul : 02.00 WIB.  
Tempat : Rumah Bapak M. Ade Fazariyanto.

**1. Pertanyaan:** Selamat Siang, Saya izin meminta waktunya untuk berdiskusi dengan Anda tentang mobil listrik.

**Jawaban Narasumber:** Iya silahkan, apa saja yang ingin anda ketahui tentang mobil listrik?

**2.Pertanyaan:** Saya ingin mengetahui pandangan Anda tentang kriteria apa saja yang relevan dalam pemilihan mobil listrik. Menurut Anda sebagai orang yang sering mencari informasi mobil Listrik terbaru, faktor apa yang perlu untuk dipertimbangkan?

**Jawaban Narasumber:** menurut pandangan saya ada beberapa faktor yang sangat penting. Salah satunya adalah yang utama adalah harga. Harga menjadi yang utama karna harga menjadi penentu mobil Listrik merk apa dan spek mobil seperti apa yang akan dimiliki oleh calon pengguna, dan yang kedua pastinya adalah jarak tempuh, jarak tempuh ini menjadi salah satu kriteria utama karna akan menjadi penentu penggunaannya sehari-hari.

**3.Pertanyaan:** jadi kriteria seperti harga ini akan jadi penentu mobil Listrik seperti apa yang nantinya dibeli oleh calon pengguna dan jarak tempuh juga menjadi yang utama dalam memilih mobil Listrik karena langsung berkaitan dengan seberapa jauh mobil dapat melakukan perjalanan tanpa perlu pengisian ulang.

**Jawaban Narasumber:** iya benar. Harga mobil dan Jarak tempuh memang sangat penting.

**4.Pertanyaan:** dari beberapa wawancara yang saya lakukan dengan beberapa narasumber sebelumnya, apakah fitur keselamatan dan fitur kenyamanan bisa menjadi pertimbangan dalam pemilihan mobil listrik.

**Jawaban Narasumber:** untuk fitur kenyamanan dan keselamatan itu juga termasuk kedalam pertimbangan dalam memilih mobil listrik, Mobil dilengkapi dengan berbagai fitur kenyamanan Semua itu dirancang untuk memberikan kenyamanan maksimal kepada pengguna dan untuk fitur keselamatan pastinya ini juga penting semakin banyak fitur keselamatan yang terdapat pada mobil maka akan semakin menguntungkan bagi pemilik mobil tersebut.

**5.Pertanyaan:** jadi untuk fitur kenyamanan dan keselamatan itu semakin bagus dan menguntungkan untuk pemilik mobil listrik, dari wawancara saya dengan narasumber sebelumnya juga membahas tentang kriteria seperti kecepatan pengisian batrai apa anda setuju itu dimasukan kedalam kriteria dalam memilih mobil listrik?

**Jawaban Narasumber:** itu juga saya setuju karna untuk mobil listrik kecepatan pengisian batrai juga penting, semakin cepat pengisian batrai pada mobil listrik tersebut maka akan sangat menguntungkan bagi pemilik mobil. Semisal ada mobil listrik yang memakan waktu cass dari 0-100% itu hanya memerlukan waktu 5 jam itu dalam sekali cass itu juga sudah menjadi nilai lebih pada mobil itu.

**6.Pertanyaan:** baik jadi kecepatan pengisian batrai itu juga bisa dimasukkan kedalam kriteria, lalu untuk untuk kriteria seperti kecepatan maximum dan tenaga kuda apa itu juga bisa menjadi pertimbangan dalam memilih mobil listrik?

**Jawaban Narasumber:** untuk kecepatan maximum pada mobil listrik itu juga termasuk menjadi salah satu pertimbangan dalam memilih mobil tapi kebanyakan mobil listrik saat ini kebanyakan yang di tonjolkan adalah seberapa jauh jangkauan jarak yang bisa di tempuh oleh mobil sehingga para pemilik bisa menggunakan mobil listrik ini tanpa khawatir kehabisan batrai di tengah jalan terutama di indoneisa sendiri SPKLU masih terbilang jarang tersedia dimana-mana. Dan untuk tenaga kuda mungkin bisa juga menjadi kriteria dalam memilih mobil listrik karna bisa berpengaruh terhadap performa mobil listrik itu sendiri.

**7.Pertanyaan:** ok dari hasil obrolan kita tadi bisa di pastikan pemberian nilai bobot pada masing-masing kriteria juga akan berbeda-beda, apakah kriteria dan nilai bobot yang saya masukan di dalam tabel ini sudah benar dan bisa dimasukkan kedalam penelitian saya?

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Nilai Bobot	Keterangan
C1	Kecepatatan Pengisian Batrai	2	Benefit
C2	Fitur Keselamatan	1.5	Benefit
C3	Fitur Kenyamanan	1	Benefit
C4	Jarak Tempuh	2	Benefit
C5	Kecepatan Maximum	0.5	Benefit
C6	Harga	2.5	Cost
C7	Tenaga	0.5	Benefit

**Jawaban Narasumber:** menurut saya ini sudah ok.

**8.Pertanyaan:** Terima kasih banyak, Saya akan mempertimbangkan saran Anda dalam penelitian saya.

**Jawaban Narasumber:** iya sama-sama.

Narasumber