

IMPLEMENTASI KOMBINASI METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW) DAN *WEIGHTED AGGREGATED SUM PRODUCT ASSESMENT* (WASPAS) PADA PEMILIHAN SEPEDA MOTOR LISTRIK TERBAIK

Anka Riyadi Firdaus¹, Aso Sudiarjo² Shinta Siti Sundari³

¹²³Universitas Perjuangan, Jl. Peta No. 177 Kahuripan, Tasikmalaya 46115

e-mail: ankariyadifirdaus@gmail.com¹, asosudiarjo@unper.ac.id², ss.shinta@gmail.com³

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi : 23 Juli 2024

Revisi Akhir : 05 Februari 2025

Diterbitkan Online : 31 Mei 20225

Kata Kunci:

Sepeda motor listrik, *Simple Additive Weighting* (SAW), *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS), Sistem pendukung keputusan, Efisiensi energi

Korespondensi:

Telepon / Hp : +62 (0265) 272727

E-mail : ankariyadifirdaus@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi *modern* telah meningkatkan kebutuhan akan kendaraan yang lebih efisien dan ramah lingkungan, salah satunya adalah sepeda motor listrik. Penelitian ini bertujuan untuk membantu masyarakat dalam menentukan pilihan sepeda motor listrik terbaik melalui penerapan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS). Penelitian ini mempertimbangkan delapan kriteria utama: jarak tempuh, kapasitas baterai, waktu pengisian daya, ketersediaan layanan jasa, kecepatan maksimum, harga, fitur sistem keamanan, dan lama garansi. Lima merek sepeda motor listrik dipilih sebagai objek penelitian yaitu Alessa eX3000, Exotic Mizone, Uwinfly T3 Pro, Smoot Zuzu, dan Viar Q1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua metode, SAW dan WASPAS, dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dalam pemilihan sepeda motor listrik terbaik. Namun, pengujian perhitungan dengan metode SAW lebih cepat dibandingkan dengan WASPAS, sehingga SAW dianggap sebagai metode yang lebih efektif untuk digunakan dalam pengujian perhitungan pada pemilihan sepeda motor listrik terbaik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan bagi konsumen dalam memilih sepeda motor listrik yang sesuai dengan kebutuhan mereka serta memahami proses kerja algoritma SAW dan WASPAS dalam pengambilan keputusan. Penelitian ini juga bertujuan untuk memperluas literatur mengenai sistem pendukung keputusan dalam pemilihan kendaraan listrik.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan zaman *modern* saat ini berkembang pesat dengan perubahan teknologi yang semakin canggih. Kebutuhan sehari-hari yang memanfaatkan teknologi, terutama dalam bidang transportasi, semakin meningkat. Sepeda motor adalah salah satu alat transportasi yang mendominasi di semua kalangan, khususnya di Indonesia. Mayoritas masyarakat menggunakan sepeda motor untuk aktivitas sehari-hari karena praktis, irit, dan terjangkau (Ryando et al., 2023). Hampir setiap rumah memiliki setidaknya satu sepeda motor, bahkan ada yang memiliki lebih dari satu unit. Hal ini menyebabkan peningkatan emisi gas buang dari knalpot, yang berdampak negatif pada kualitas udara dan berkontribusi pada pemanasan global (Pratama & Parinduri, 2019).

Untuk mengatasi masalah ini, sepeda motor listrik muncul sebagai solusi alternatif yang ramah lingkungan. Sepeda motor listrik menggunakan teknologi listrik yang mengandalkan dinamo dan akumulator, sehingga tidak menghasilkan emisi gas buang dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil (Alhamdie, 2021). Banyak orang mulai beralih ke sepeda motor listrik karena berbagai manfaatnya, seperti ramah lingkungan, hemat

pengeluaran, dan insentif pajak dari pemerintah (Ryan Riyanto Rachmat, 2020).

Namun, memilih sepeda motor listrik yang tepat memerlukan pertimbangan yang cermat terhadap beberapa aspek penting. Berbagai merek sepeda motor listrik seperti Alessa, Exotic, Smoot, Uwinfly, dan Viar menawarkan berbagai model dengan spesifikasi yang berbeda. Masyarakat perlu memahami kriteria utama dalam memilih sepeda motor listrik terbaik, termasuk jarak tempuh, kapasitas baterai, waktu pengisian daya, kecepatan maksimum, ketersediaan layanan jasa, harga, fitur sistem keamanan, dan lama garansi.

Dalam konteks ini, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi alat yang sangat berguna untuk membantu masyarakat dalam mengambil keputusan yang tepat. SPK adalah sistem yang mengumpulkan data, mengolahnnya menjadi informasi, dan mempertimbangkan berbagai faktor untuk mendukung pengambilan keputusan yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan (Simanullang & Simorangkir, 2021). Dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS), penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan SPK yang dapat membantu masyarakat menentukan sepeda motor listrik terbaik.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mendorong adopsi sepeda motor listrik, mengurangi polusi udara, dan mengurangi pemanasan global. Dengan demikian, masyarakat dapat membuat keputusan yang lebih baik dan lebih informatif dalam memilih sepeda motor listrik yang sesuai dengan kebutuhan.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Jenis Sepeda Motor Listrik Terbaik

Jenis sepeda motor listrik terbaik merupakan jenis sepeda motor yang bisa memiliki kualitas unggul yang akan dipasarkan untuk oleh masyarakat untuk membantu meringankan pekerjaan kesehariannya tanpa merusak lingkungan. Sepeda motor listrik terbaik ditentukan harus sangat diperhitungkan dalam penentuannya menggunakan data *real* yang akurat sebagai sarana informasi bagi semua masyarakat yang membutuhkan pengetahuan dan wawasan atau masyarakat yang akan membeli sepeda motor listrik guna memilih yang terbaik sesuai kebutuhannya.

2.2. Pengertian Sistem

Menurut Jogyanto, ada dua jenis pendekatan yang digunakan dalam mendefinisikan sistem, yaitu pendekatan sistem berorientasi pada prosedur dan pendekatan berfokus pada komponen atau elemen sistem. Pendekatan Sistem pada prosedurnya mendefinisikan sistem sebagai berikut: "Suatu sistem merupakan suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan satu kegiatan atau tujuan tertentu". Sedangkan pendekatan sistem pada komponen atau elemennya mendefinisikan sistem sebagai berikut: Sistem merupakan bagian-bagian elemen yang saling berinteraksi dan saling berhubungan untuk mencapai membentuk satu kesatuan" (Nengah et al., 2018).

2.2. Pengertian Keputusan

Keputusan adalah pengakhiran dari pada proses pemikiran suatu masalah dengan menjatuhkan pilihan atau alternatif (Prajuddi Atmosudirjo). Keputusan adalah pemilihan diantara berbagai alternatif. Definisi ini mengandung 3 pengertian yaitu: (Astuty Ridwan et al., 2019)

1. Ada pilihan atas pilihan logika atau pertimbangan.
2. Ada beberapa alternatif yang harus dipilih salah satu yang terbaik.
3. Ada tujuan yang ingin dicapai dan keputusan itu makin mendekatkan pada tujuan tersebut.

2.3. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem interaktif yang mendukung pengambilan keputusan dengan memanfaatkan alternatif-alternatif yang berasal dari hasil pengolahan data, informasi, dan desain model yang telah dibuat. Sistem pengambilan keputusan adalah suatu gabungan antara sumber- sumber

kecerdasan individu dengan kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan. Sistem pengambilan keputusan adalah sebuah sistem informasi berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah-masalah semi struktur (Angeline & Astuti, 2019).

2.4. Metode SAW

Metode SAW merupakan metode untuk menentukan nilai terbobot. Pada konsep SAW adalah mencari nilai penjumlahan terbobot dari ranting setiap alternatif untuk semua atribut. Metode SAW didalam terdapat proses normalisasi *matrix* keputusan (x) ke suatu kondisi yang dapat dibandingkan dengan semua alternatif yang ada (Yuni Simanullang, 2021).

2.5. Metode WASPAS

Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS) adalah metode yang mencari prioritas pilihan lokasi yang paling sesuai dengan menggunakan cara pembobotan. Penggunaan metode ini merupakan kombinasi dari dua sumber yang dikenal dengan WMM, MCD *Mapproaches* dan model produk berat (WPM) pada awalnya memerlukan normalisasi linier dari elemen hasil. Menggunakan metode WASPAS, kriteria kombinasi paling tertinggi dicari berdasarkan dua kriteria paling tertinggi. Kriteria pertama yang optimal, kriteria rata-rata keberhasilan sama dengan metode (Wahyuningsih & Pranata, 2021).

2.6. HTML (*Hypertext Markup Language*)

HTML (*Hypertext Markup Language*) adalah bahasa dasar untuk *web scripting* bersifat *client side* yang memungkinkan untuk menampilkan informasi dalam bentuk teks, grafik, serta multimedia dan juga untuk menghubungkan antartampilan *web page* (*hyperlink*) (Sovia & Febio, 2011).

2.7. Programing Hypertext Processor (PHP)

Programing Hypertext Processor atau sering disebut PHP merupakan bahasa pemrograman yang simple namun *powerful* dan tepat untuk digunakan pada *web server* (Tatroe, 2013). PHP dapat berjalan pada semua system operasi yang sering digunakan, seperti UNIX, Windows, dan MacOS. Bahasa pemrograman PHP memiliki beberapa fitur yang dapat digunakan oleh pengembang perangkat lunak.

2.8. My Structure Query Language (MYSQL)

MYSQL merupakan sebuah perangkat lunak system manajemen basis data DMS (*Database Management System*) dari sekian banyak seperti Oracle. MS SQL, Postage SQL, dan lain – lain.(Kesehatan et al., 2021).

2.9. Aplikasi Web

Aplikasi web merupakan system informasi yang menggunakan jaringan untuk membantu *user* dalam mengoperasikan aplikasi. Aplikasi Web dapat diakses menggunakan *web browser* yang memiliki koneksi jaringan. Aplikasi Web memiliki alur kerja *client-server*

yang berfungsi untuk pembagian akses terhadap Aplikasi Web. (Tri et al., 2023).

2.10. Unified Modeling Language (UML)

Menurut Windu Gata, *Unified Modeling Language* (UML) adalah bahasa spesifikasi standar yang digunakan untuk mendokumentasikan, dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem. (Hendini, 2016).

2.11. Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk melakukan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu. (Munandar et al., 2020).

2.12. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan *workflow* atau aliran kerja dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Perlu diperhatikan bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor. Jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem. (Aditya et al., 2021).

2.13. Class Diagram

Class Diagram merupakan penggambaran sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. *Class* memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. (Julianto Simatupang, 2019).

2.14. Sequence Diagram

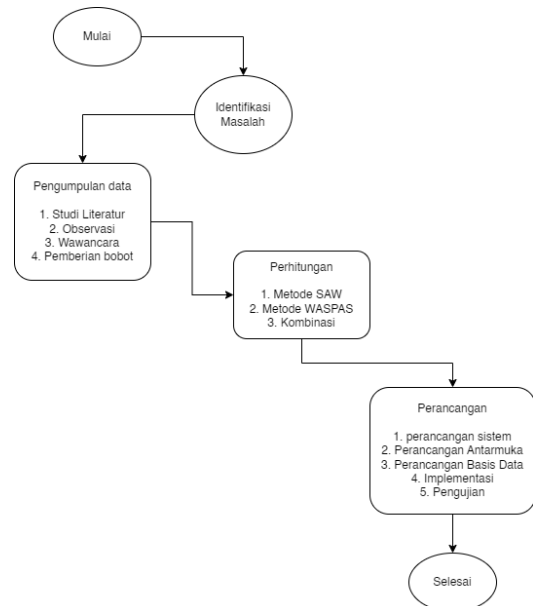
Sequence Diagram menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan atau yang diterima antar objek. Untuk menggambarkan diagram Sequence maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang memiliki *class* yang di instansiasikan menjadi objek itu. (Aditya et al., 2021).

3. METODOLOGI

3.1. Metode Penelitian

Metode penelitian menjadi landasan utama bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kualitatif. Metode ini menekankan pada interpretasi mendalam terhadap data, termasuk pendapat, persepsi, dan pengalaman subjek penelitian. Berikut ini beberapa metode penelitian kualitatif yang umum digunakan: (Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif Ardiansyah et al., 2023)

Adapun Metode Penelitian tersebut digambarkan kedalam *flowchart* sebagai berikut :



Gambar 3. 1 Flowchart Metode Penelitian

1. Studi Literatur

Untuk data sekunder peneliti dapatkan dari hasil mengumpulkan dan mengidentifikasi serta mengolah data yang tertulis dalam bentuk buku-buku, jurnal, dan laporan skripsi terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan diteliti.

2. Observasi

Metode pengumpulan data yang digunakan peneliti dengan cara melakukan Observasi ke beberapa Dealer Motor untuk meneliti secara langsung.

3. Wawancara

Peneliti juga mendapatkan beberapa data hasil dari mewawancarai pemilik dari beberapa Dealer Motor Listrik yang akan dijadikan alternatif sebagai narasumber dari penelitian pemilihan sepeda motor listrik terbaik.

3.2. Proses Penerapan Metode

Untuk penerapan metode, yaitu metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Weighted Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS). Peneliti juga menggunakan aplikasi Microsoft Excel untuk membantu perhitungan serta penggabungan 2 metode yaitu metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Weighted Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS).

3.2.1. Penerapan Metode SAW

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot dengan beberapa tahap cara penyelesaiannya:

1. Menentukan kriteria (C) yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan suatu keputusan.
2. Memberikan nilai bobot (W) dari masing-masing kriteria yang telah ditentukan.
3. Memberikan nilai rating kecocokan pada masing-masing alternatif dari semua kriteria.
4. Menghitung matriks keputusan berdasarkan (C), selanjutnya dilakukan perhitungan

normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (*cost* dan *benefit*), sehingga didapatkan hasil nilai kinerjanya yang ternormalisasi matriks (rij).

3.2.1. Penerapan Metode WASPAS

Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS), juga dikenal sebagai metode penjumlahan terbobot dengan beberapa tahap, merupakan sebuah metode yang digunakan untuk pengambilan keputusan multi-kriteria. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam metode WASPAS:

1. Identifikasi kriteria-kriteria (C) yang relevan dan alternatif-alternatif (A) yang akan dievaluasi.
2. Lakukan normalisasi terhadap matriks keputusan untuk menghilangkan perbedaan skala antar kriteria (C).
3. Tentukan bobot (W) untuk masing-masing kriteria (C) berdasarkan pentingnya dalam pengambilan keputusan.
4. Kalikan setiap nilai dalam matriks keputusan yang telah dinormalisasi dengan bobot kriteria yang bersangkutan.
5. Jumlahkan hasil perkalian dari langkah sebelumnya untuk setiap alternatif.
6. Perankingan dari alternatif-alternatif berdasarkan skor dari yang tertinggi ke terendah.

3.3. Perancangan Sistem SDLC

Dalam tahap perancangan sistem SDLC digunakan metode waterfall. Metode waterfall menggunakan tahap dasar dari pembuatan sistem informasi. Tahapan metode ini berupa : (Badrul et al., 2021)

1. Analisis kebutuhan
Persyaratan proses mengumpulkan informasi kebutuhan sistem atau perangkat lunak melalui konsultasi dengan *user* sistem. Proses ini mendefinisikan secara rinci mengenai fungsi – fungsi, Batasan dan tujuan perangkat lunak sebagai spesifikasi system yang akan dibuat.
2. Desain Sistem
Proses desain sistem ini difokuskan pada atribut-atribut, yaitu arsitektur perangkat lunak dengan menggunakan UML, perancangan antarmuka, dan perancangan *database* (kamus data).
3. Implementasi
Pada tahap ini, perancangan perangkat lunak direalisasikan sebagai sistem atau unit program. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan testing adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian bisa diperbaiki.
4. Pengujian Program
Pengujian ini ditujukan untuk menguji keterhubungan dari tiap – tiap fungsi perangkat lunak untuk menjamin bahwa persyaratan sistem telah terpenuhi. Setelah pengujian

system selesai dilakukan, perangkat lunak dikirim ke pengguna.

3.4. Spesifikasi Hardware dan Software

Hardware yang digunakan penulis dalam penyusunan skripsi yaitu:

- a. PC
- b. Processor intel i5-10000
- c. Memory 16 GB RAM

Software yang digunakan penulis yaitu :

- a. Sistem Operasi : Windows 10 Pro 64-bit
- b. Perhitungan data : Microsoft Excel 2019
- c. Web Server : Apache.
- d. Text Editor : Visual Studio Code
- e. Bahasa Pemrograman : PHP 8.

3.5. Metode Pengujian pada Perangkat Lunak

Pada pengujian perangkat lunak, peneliti menggunakan *Blackbox Testing*. *Blackbox Testing* ini adalah salah satu sistem untuk melakukan pengujian dimana fungsi-fungsi pada suatu aplikasi yang dibuat peneliti untuk digunakan sebagai antarmuka dan mempermudah dalam mengambil suatu keputusan. Pada *Blackbox Testing* ini, berfokus mengecek pada fungsional sistem *input* maupun *output* serta fitur-fitur lainnya untuk memastikan aplikasi yang telah dibuat berjalan dengan semestinya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada kasus permasalahan ini penulis menggunakan 3 metode yaitu Studi literatur, Observasi dan Wawancara. Berikut adalah penjelasan dari proses-proses pengumpulan data yang dilakukan penulis:

a) Studi Literatur

Penulis melakukan Studi Literatur dari beberapa jurnal penelitian terdahulu yang berkaitan pada kasus dan tema yang diteliti. Penulis melakukan studi literatur dengan cara mendatangi perpustakaan kampus dalam mencari informasi dan data sebagai ilmu pengetahuan penulis sebelum dilakukannya observasi langsung dan wawancara terhadap dealer yang menyediakan sepeda motor listrik. Selain itu, penulis juga membaca penelitian terdahulu lainnya yang telah disumbit di internet (E-Journal dan Google Scholar). Dengan studi literatur ini, penulis bisa menentukan 5 alternatif yang akan dilakukan sebagai tempat observasi dan wawancara.

b) Observasi

Pada saat melakukan Observasi, penulis melakukan dengan cara mendatangi beberapa Dealer Motor Listrik yang berada disekitar Kota Tasikmalaya yang akan dijadikan alternatif perhitungan. Disitulah penulis mengamati dari beberapa konsumen yang datang berniat akan membeli sepeda motor listrik kebingungan dari berbagai macam merk yang ada. Sehingga, konsumen seringkali kurang tepat dalam memilih dan mempertimbangkan terhadap sepeda

motor listrik yang akan dibeli sesuai dengan kebutuhannya konsumen.

c) Wawancara

Setelah Observasi langsung, penulis melakukan wawancara kepada pemilik dan penjaga Dealer yang ada di tempat guna mendapatkan informasi dan data untuk Sepeda Motor Listrik Terbaik. Setelah dilakukannya wawancara, hasil untuk penentuan sepeda motor listrik terbaik akan ditentukan dari beberapa kriteria yang juga mendapatkan rekomendasi dari pihak yang bersangkutan dalam kasus ini yaitu pemilik dari berbagai Dealer Motor Listrik yang saya temui langsung dan juga hasil riset penulis dari penelitian terdahulu yang telah didapatkan pada saat Studi Literatur.

Hasil dari itu, terdapat 8 kriteria yang akan diperhitungkan dalam menentukan sepeda motor listrik terbaik sebagai berikut:

1. Jarak Tempuh (C1)

Jarak tempuh pada kendaraan sepeda motor listrik sangat penting karena untuk mengukur kemampuan sepeda motor listrik tersebut. Dengan jarak tempuh yang tinggi akan lebih leluasa untuk berkendara terutama untuk orang-orang yang suka bepergian jauh akan sangat penting.

2. Ketahanan Baterai (C2)

Ketahanan Baterai juga tidak kalah penting dalam menentukan sepeda motor listrik terbaik. Dengan kapasitas baterai yang besar, orang-orang akan bisa lebih lama dalam menggunakan sepeda motor listrik terutama bagi orang yang tinggal di kota-kota besar yang padat dan sering terjebak macet, akan sangat berguna dalam mempertimbangkan kapasitas baterai agar bisa tahan lebih lama.

3. Waktu Pengisian Daya Baterai (C3)

Waktu Pengisian Daya Baterai ini penting dalam perhitungan pemilihan sepeda motor listrik terbaik. Karena pengisian Daya Baterai sangat harus diperhitungkan agar bisa mengatur waktu. Terutama bagi orang-orang yang kegiatannya sering bepergian, tentu akan sangat berpengaruh dalam perhitungan pemilihan sepeda motor listrik terbaik.

4. Ketersediaan Layanan Jasa (C4)

Ketersediaan Layanan Jasa atau Bengkel dari merk sepeda motor listrik sendiri harus menjadi perhitungan. Biasanya setiap barang yang dipakai akan mengalami setidaknya sedikitnya kerusakan. Sepeda motor listrik yang mengalami kendala harus dicek pada Layanan Jasa sesuai merk motor yang dibeli. Karena tiap sepeda motor listrik yang diciptakan menggunakan teknologi dari masing-masing Merek. Itu tentu berpengaruh dan sangat penting untuk menjadi perhitungan pembeli.

5. Kecepatan Maximum (C5)

Kecepatan Maximum untuk sepeda motor listrik ini sangat penting juga, karena dengan mempunyai kecepatan maximum yang tinggi akan sangat leluasa dalam penggunaan sepeda motor listriknya. Seperti jika kita membutuhkan waktu singkat untuk menempuh perjalanan karena terburu-buru atau jika kita akan

melewati medan tanjakan. Dengan kecepatan *maximum* juga bisa diartikan sebagai cc motor itu tinggi.

6. Harga Sepeda Motor Listrik (C6)

Harga Sepeda Motor Listrik sendiri tentu menjadi bahan perhitungan yang sangat penting. Dengan memperhitungkan harga akan menjadi pilihan yang terbaik untuk masing-masing kebutuhan tiap orang agar dapat harga yang minimal dengan pencukupan kebutuhan yang maksimal.

7. Fitur Sistem Keamanan (C7)

Untuk fitur sistem keamanan ini sangatlah penting apabila orang-orang mau membeli sepeda motor listrik harus mempertimbangkan dari sistem keamanannya. Dengan keamanan yang sangat canggih dan ketat, kita bisa tidur dengan tenang atau meninggalkan kendaraan diparkiran dengan tenang saat ditinggalkan. Antisipasi dari kejahatan itu harus dipentingkan dan fitur sistem keamanan pemilihan sepeda motor listrik terbaikpun harus diperhitungkan.

8. Lama Garansi (C8)

Lama Garansi juga harus menjadi perhitungan dalam penentuan pemilihan sepeda motor listrik terbaik. Dengan Garansi yang sangat Panjang juga akan menjadikan bahan jaminan ketahanan sepeda motor listrik tersebut.

4.2. Perhitungan Metode SAW

Pengumpulan data pada kasus permasalahan ini penulis menggunakan 3 metode yaitu Studi literatur, Observasi dan Wawancara. Berikut adalah penjelasan dari proses-proses pengumpulan data yang dilakukan penulis:

Proses perhitungan metode *Simple Additive Weight* (SAW) dilakukan dengan menormalisasikan nilai pada alternatif di setiap kriteria, dan akan membentuk tabel *matrix* normalisasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut;

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_{ij}} \\ \frac{\text{Min}_{x_{ij}}}{x_{ij}} \end{cases}$$

Keterangan :

Rij : Nilai rating kinerja ternormalisasi.

Xij : Nilai atribut yang dimiliki setiap kriteria.

Max Xij : Nilai terbesar dari setiap kriteria.

Min Xij : Nilai terkecil dari setiap kriteria.

Benefit : Jika nilai terbesar adalah nilai yang terbaik.

Cost : Jika nilai terkecil adalah nilai yang terbaik.

Berikut merupakan Langkah-langkah perhitungan metode *Simple Additive Weighted* (SAW):

1. Normalisasi Matriks keputusan dihitung dari nilai setiap Alternatif (Ai)

a. Penormalisasian dari kriteria Jarak Tempuh (Benefit)

$$Ri11 = C1A1 = 75/100 = 0,75$$

$$Ri21 = C1A2 = 100/100 = 1$$

$$Ri31 = C1A3 = 75/100 = 0,75$$

$$Ri41 = C1A4 = 50/100 = 0,5$$

$$Ri51 = C1A5 = 100/100 = 1$$

b. Penormalisasian dari kriteria Daya Baterai

(Benefit)

$$Ri12 = C2A1 = 25/100 = 0,25$$

$$Ri22 = C2A2 = 50/100 = 0,5$$

$$Ri32 = C2A3 = 25/100 = 0,25$$

$$Ri42 = C2A4 = 25/100 = 0,25$$

$$Ri52 = C2A5 = 25/100 = 0,25$$

c. Penormalisasian dari kriteria Waktu Pengisian

Daya Baterai (Cost)

$$Ri13 = C3A1 = 75/100 = 0,75$$

$$Ri23 = C3A2 = 75/100 = 0,75$$

$$Ri33 = C3A3 = 50/100 = 0,5$$

$$Ri43 = C3A4 = 100/100 = 1$$

$$Ri53 = C3A5 = 50/100 = 0,5$$

d. Penormalisasian dari kriteria Ketersediaan

Layanan Jasa (Benefit)

$$Ri14 = C4A1 = 5/100 = 0,05$$

$$Ri24 = C4A2 = 100/100 = 1$$

$$Ri34 = C4A3 = 100/100 = 1$$

$$Ri44 = C4A4 = 100/100 = 1$$

$$Ri54 = C4A5 = 100/100 = 1$$

e. Penormalisasian dari kriteria Kecepatan

Maximum (Benefit)

$$Ri15 = C5A1 = 50/100 = 0,5$$

$$Ri25 = C5A2 = 50/100 = 0,5$$

$$Ri35 = C5A3 = 25/100 = 0,25$$

$$Ri45 = C5A4 = 50/100 = 0,5$$

$$Ri55 = C5A5 = 25/100 = 0,25$$

f. Penormalisasian dari kriteria Harga Motor

Listrik (Cost)

$$Ri16 = C6A1 = 25/100 = 0,25$$

$$Ri26 = C6A2 = 50/100 = 0,5$$

$$Ri36 = C6A3 = 50/100 = 0,5$$

$$Ri46 = C6A4 = 25/100 = 0,25$$

$$Ri56 = C6A5 = 25/100 = 0,25$$

g. Penormalisasian dari kriteria Fitur Sistem

Keamanan (Benefit)

$$Ri17 = C7A1 = 100/100 = 1$$

$$Ri27 = C7A2 = 100/100 = 1$$

$$Ri37 = C7A3 = 50/100 = 0,5$$

$$Ri47 = C7A4 = 100/100 = 1$$

$$Ri57 = C7A5 = 100/100 = 1$$

h. Penormalisasian dari kriteria Lama Garansi

(Benefit)

$$Ri18 = C8A1 = 100/100 = 1$$

$$Ri28 = C8A2 = 75/100 = 0,75$$

$$Ri38 = C8A3 = 100/100 = 1$$

$$Ri48 = C8A4 = 75/100 = 0,75$$

$$Ri58 = C8A5 = 50/100 = 0,5$$

2. Hasil dari Alternatif yang dinormalisasi (Rij)

Tabel 4. 1 Tabel Hasil Matrik Temormalisasi

Nama Alternatif		Nilai							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	Alessa eX3000	0,75	0,25	0,75	0,05	0,5	0,25	1	1
A2	Exotic Mizone	1	0,5	0,75	1	0,5	0,5	1	0,75
A3	Uwinfly T3 Pro	0,75	0,25	0,5	1	0,25	0,5	0,5	1
A4	Smoot Zuzu	0,5	0,25	1	1	0,5	0,25	1	0,75
A5	Viar Q1	1	0,25	0,5	1	0,25	0,25	1	0,5

3. Setelah dinormalisasikan, metode perangkaian akan dilanjutkan dengan menjumlahkan kriteria yang telah dinormalisasikan dengan nilai bobot kriteria yang telah ditentukan sebelumnya:

Rumus nilai referensi untuk setiap Alternatif (Vi)

$$Vi = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$$

Keterangan :

Vi = nilai akhir alternatif

Wj = nilai bobot yang telah ditentukan

r_{ij} = nilai normalisasi matrix

Nilai Bobot (Wj) = [0,2 0,15 0,05 0,1 0,15 0,1 0,15 0,1]

$$V1 = (0,2*0,75) + (0,15*0,25) + (0,05*0,75) + (0,1*0,05) + (0,15*0,5) + (0,1*0,25) + (0,15*1) + (0,1*1) = 0,58$$

$$V2 = (0,2*1) + (0,15*0,5) + (0,05*0,75) + (0,1*1) + (0,15*0,5) + (0,1*0,5) + (0,15*1) + (0,1*0,75) = 0,7625$$

$$V3 = (0,2*0,75) + (0,15*0,25) + (0,05*0,5) + (0,1*1) + (0,15*0,25) + (0,1*0,5) + (0,15*0,5) + (0,1*1) = 0,575$$

$$V4 = (0,2*0,5) + (0,15*0,25) + (0,05*1) + (0,1*1) + (0,15*0,5) + (0,1*0,25) + (0,15*1) + (0,1*0,75) = 0,6125$$

$$V5 = (0,2*1) + (0,15*0,25) + (0,05*0,5) + (0,1*1) + (0,15*0,25) + (0,1*0,25) + (0,15*1) + (0,1*0,5) = 0,625$$

4. Perankingan dari hasil akhir

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat diketahui hasil dari perhitungan Vi pada metode *Simple Additive Weight* (SAW) terdapat V2 sebagai nilai terbesar, yaitu pada A2. Dapat disimpulkan bahwa A2 layak untuk dijadikan alternatif dalam pemilihan motor listrik terbaik.

Tabel 4. 2 Hasil Ranking metode SAW

Atribut	Hasil	Ranking
A1	0,58	4
A2	0,7625	1
A3	0,575	5
A4	0,6125	3
A5	0,625	2

4.3. Perhitungan Metode WASPAS

Pada perhitungan metode *Weight Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS) ini memerlukan normalisasi linier dan elemen hasil. Kriteria kombinasi tertinggi dicari berdasarkan 2 kriteria yaitu kriteria yang optimal dan kriteria rata-rata keberhasilan dengan metode WCM. Berikut merupakan langkah pertama metode WASPAS menentukan normalisasi matriks dengan rumus sebagai berikut:

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} & \dots & R_{1n} \\ R_{21} & R_{22} & \dots & R_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ R_{m1} & R_{m2} & \dots & R_{mn} \end{bmatrix}$$

Jika nilai maksimal dan minimal telah ditentukan maka persamaan sebagai berikut:

Untuk kriteria *Benefit*

$$R_{ij} = \frac{R_{ij}}{\text{Maxi } R_{ij}}$$

Untuk kriteria *Cost*

$$R_{ij} = \frac{\text{Minj } R_{ij}}{R_{ij}}$$

Untuk menghitung nilai normalisasinya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = 0,5 \sum_{j=1}^n R_{ij}w_j + 0,5 \prod_{j=1}^n (R_{ij})w_j$$

Berikut adalah Langkah-langkah metode WASPAS

1. Menentukan Kriteria, Alternatif dan nilai Bobot. Untuk nilai bobot diambil dari tabel 11 yaitu tabel matriks dari nilai Alternatif pada setiap Kriteria yang sudah dibahas pada pembahasan sebelumnya dengan nilai *minimum* 5 dan nilai *maximum* 100.

Tabel 4. 3 Tabel Matriks Nilai Kriteria Pada Setiap Alternatif

Nama Alternatif		Nilai							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	Alessa eX3000	75	25	75	5	50	25	100	100
A2	Exotic Mizone	100	50	75	100	50	50	100	75
A3	Uwinfly T3 Pro	75	25	50	100	25	50	50	100
A4	Smoot Zuzu	50	25	100	100	50	25	100	75
A5	Viar Q1	100	25	50	100	25	25	100	50
Bobot Kriteria		20 %	15 %	5 %	10 %	15 %	10 %	15 %	10 %

3. Perhitungan matriks yang ternormalisasi

A. Penormalisasian dari kriteria Jarak Tempuh (*Benefit*)

$$Xi11 = C1A1 = 75/100 = 0,75$$

$$Xi21 = C1A2 = 100/100 = 1$$

$$Xi31 = C1A3 = 75/100 = 0,75$$

$$Xi41 = C1A4 = 50/100 = 0,5$$

$$Xi51 = C1A5 = 100/100 = 1$$

B. Penormalisasian dari kriteria Daya Baterai (*Benefit*)

$$Xi12 = C2A1 = 25/100 = 0,25$$

$$Xi22 = C2A2 = 50/100 = 0,5$$

$$Xi32 = C2A3 = 25/100 = 0,25$$

$$Xi42 = C2A4 = 25/100 = 0,25$$

$$Xi52 = C2A5 = 25/100 = 0,25$$

C. Penormalisasian dari kriteria Waktu Pengisian Daya Baterai (*Cost*)

$$Xi13 = C3A1 = 5/75 = 0,067$$

$$Xi23 = C3A2 = 5/75 = 0,067$$

$$Xi33 = C3A3 = 5/50 = 0,1$$

$$Xi43 = C3A4 = 5/100 = 0,05$$

$$Xi53 = C3A5 = 5/50 = 0,1$$

D. Penormalisasian dari kriteria Ketersediaan Layanan Jasa (*Benefit*)

$$Xi14 = C4A1 = 5/100 = 0,05$$

$$Xi24 = C4A2 = 100/100 = 1$$

$$Xi34 = C4A3 = 100/100 = 1$$

$$Xi44 = C4A4 = 100/100 = 1$$

$$Xi54 = C4A5 = 100/100 = 1$$

E. Penormalisasian dari kriteria Kecepatan (*Maximum Benefit*)

$$Xi15 = C5A1 = 50/100 = 0,5$$

$$Xi25 = C5A2 = 50/100 = 0,5$$

$$Xi35 = C5A3 = 25/100 = 0,25$$

$$X_{i45} = C5A4 = 50/100 = 0,5$$

$$X_{i55} = C5A5 = 25/100 = 0,25$$

F. Penormalisasian dari kriteria Harga Motor Listrik (*Cost*)

$$X_{i16} = C6A1 = 5/25 = 0,2$$

$$X_{i26} = C6A2 = 5/50 = 0,1$$

$$X_{i36} = C6A3 = 5/50 = 0,1$$

$$X_{i46} = C6A4 = 5/25 = 0,2$$

$$X_{i56} = C6A5 = 5/25 = 0,2$$

G. Penormalisasian dari kriteria Fitur Sistem Keamanan (*Benefit*)

$$X_{i17} = C7A1 = 100/100 = 1$$

$$X_{i27} = C7A2 = 100/100 = 1$$

$$X_{i37} = C7A3 = 50/100 = 0,5$$

$$X_{i47} = C7A4 = 100/100 = 1$$

$$X_{i57} = C7A5 = 100/100 = 1$$

H. Penormalisasian dari kriteria Lama Garansi (*Benefit*)

$$X_{i18} = C8A1 = 100/100 = 1$$

$$X_{i28} = C8A2 = 75/100 = 0,75$$

$$X_{i38} = C8A3 = 100/100 = 1$$

$$X_{i48} = C8A4 = 75/100 = 0,75$$

$$X_{i58} = C8A5 = 50/100 = 0,5$$

Hasil yang didapat dari perhitungan dapat dilihat dalam matriks berikut:

X1=	0,75	0,25	0,067	0,05	0,5
	0,2	1	1		
X2=	1	0,5	0,067	1	0,5
	0,1	1	0,75		
X3=	0,75	0,25	0,1	1	0,25
	0,1	0,5	1		
X4=	0,5	0,25	0,05	1	0,5
	0,2	1	0,75		
X5=	1	0,25	0,1	1	0,25
	0,2	1	0,5		

Maka terbentuk tabel matriks seperti berikut

Tabel 4. 4 Tabel Hasil Matrik Ternormalisasi

Nama Alternatif	Nilai								E.
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	

A1	Alessa eX3000	0,75	0,25	0,067	0,05	0,5	0,2	1	1
A2	Exotic Mizone	1	0,5	0,067	1	0,5	0,1	1	0,75
A3	Uwinfly T3 Pro	0,75	0,25	0,1	1	0,25	0,1	0,5	1
A4	Smoot Zuzu	0,5	0,25	0,05	1	0,5	0,2	1	0,75
A5	Viar Q1	1	0,25	0,1	1	0,25	0,2	1	0,5

4.3. Kombinasi Metode Simple Additive Weight (SAW) dan Metode Weight Aggregate Sum Product Assesment (WASPAS)

1. Normalisasi Matriks keputusan menggunakan metode **WASPAS**

A. Penormalisasian dari kriteria Jarak Tempuh (*Benefit*)

$$R_{i11} = 75/100 = 0,75$$

$$R_{i21} = 100/100 = 1$$

$$R_{i31} = 75/100 = 0,75$$

$$R_{i41} = 50/100 = 0,5$$

$$R_{i51} = 100/100 = 1$$

B. Penormalisasian dari kriteria Daya Baterai (*Benefit*)

$$R_{i12} = 25/50 = 0,5$$

$$R_{i22} = 50/50 = 1$$

$$R_{i32} = 25/50 = 0,5$$

$$R_{i42} = 25/50 = 0,5$$

$$R_{i52} = 25/50 = 0,5$$

C. Penormalisasian dari kriteria Waktu Pengisian Daya Baterai (*Cost*)

$$R_{i13} = 50/75 = 0,67$$

$$R_{i23} = 50/75 = 0,67$$

$$R_{i33} = 50/50 = 1$$

$$R_{i43} = 50/100 = 0,5$$

$$R_{i53} = 50/50 = 1$$

D. Penormalisasian dari kriteria Ketersediaan Layanan Jasa (*Benefit*)

$$R_{i14} = 5/100 = 0,05$$

$$R_{i24} = 100/100 = 1$$

$$R_{i34} = 100/100 = 1$$

$$R_{i44} = 100/100 = 1$$

$$R_{i54} = 100/100 = 1$$

E. Penormalisasian dari kriteria Kecepatan *Maximum* (*Benefit*)

$$R_{i15} = 50/50 = 1$$

$$R_{i25} = 50/50 = 1$$

$$R_{i35} = 25/50 = 0,5$$

$$R_{i45} = 50/50 = 1$$

$$R_{i55} = 25/50 = 0,5$$

F. Penormalisasian dari kriteria Harga Motor Listrik (*Cost*)

$$R_{i16} = 25/25 = 1$$

$$R_{i26} = 25/50 = 0,5$$

$$R_{i36} = 25/50 = 0,5$$

$$R_{i46} = 25/25 = 1$$

$$R_{i56} = 25/25 = 1$$

G. Penormalisasian dari kriteria Fitur Sistem Keamanan (*Benefit*)

$$R_{i17} = 100/100 = 1$$

$$R_{i27} = 100/100 = 1$$

$$R_{i37} = 50/100 = 0,5$$

$$R_{i47} = 100/100 = 1$$

$$R_{i57} = 100/100 = 1$$

H. Penormalisasian dari kriteria Lama Garansi (*Benefit*)

$$R_{i18} = 100/100 = 1$$

$$R_{i28} = 75/100 = 0,75$$

$$R_{i38} = 100/100 = 1$$

$$R_{i48} = 75/100 = 0,75$$

$$R_{i58} = 50/100 = 0,5$$

Hasil dari Alternatif yang dinormalisasi (R_{ij})

R1=	0,75	0,5	0,67	0,05	1	1
	1	1				
R2=	1	1	0,67	1	1	0,5
	1	0,75				
R3=	0,75	0,5	1	1	0,5	0,5
	0,5	1				
R4=	0,5	0,5	0,5	1	1	1
	1	0,75				
R5=	1	0,5	1	1	0,5	1
	1	0,5				

Maka terbentuk tabel matriks seperti berikut.

Tabel 4. 5 Tabel Hasil Matrik Ternormalisasi

Nama Alternatif	Nilai							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1 Alessa eX3000	0,75	0,5	0,67	0,05	1	1	1	1

A2	Exotic Mizone	1	1	0,67	1	1	0,5	1	0,75
A3	Uwinfly T3 Pro	0,75	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	1
A4	Smoot Zuzu	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	0,75
A5	Viar Q1	1	0,5	1	1	0,5	1	1	0,5

5. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Pada hasil akhir penelitian penentuan sepeda motor listrik terbaik dengan menggunakan pengujian menggunakan kombinasi 2 metode yaitu metode *Simple Additive Weighted* (SAW) dan metode *Weight Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS) dapat diambil beberapa kesimpulan seperti berikut;

1. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam pemilihan sepeda motor listrik terbaik.
2. Dari kedua metode, metode SAW lebih efisien dalam proses perhitungan untuk pemilihan sepeda motor listrik terbaik dibandingkan dengan metode WASPAS. Hal ini dikarenakan metode SAW memiliki langkah-langkah yang lebih sederhana dan tidak serumit perhitungan pada metode WASPAS.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut, antara lain:

1. Pengembangan Metode: Penelitian selanjutnya dapat mencoba mengimplementasikan metode lain selain SAW dan WASPAS, atau mengembangkan metode *hybrid* yang menggabungkan kelebihan dari beberapa metode.
2. Penambahan Kriteria: Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini dapat diperluas kembali, misalnya dengan menambahkan kriteria seperti

- efisiensi energi, fitur tambahan (misalnya mode berkendara, konektivitas), dan lainnya.
3. Perbandingan dengan Metode Lain: Penelitian selanjutnya dapat melakukan perbandingan lebih lanjut antara metode SAW dan WASPAS dengan metode lain yang relevan untuk melihat performa dan keunggulan masing-masing metode dalam konteks pemilihan sepeda motor listrik.

- [9] Munandar, A., Sulistiani, H., Adrian, Q. J., & Irawan, A. (2020). Penerapan Sistem Informasi Pembelajaran Online Di Smk Al-Huda Lampung Selatan. In *Journal of Social and Technology for Community Service (JSTCS)* (Vol. 1, Issue 1). <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknobdmas>
- [10] Pratama, R., & Parinduri, L. (2019). Penanggulangan Pemanasan Global. In *Cetak) Buletin Utama Teknik* (Vol. 15, Issue 1). Online.
- [11] Simanullang, S. K., & Simorangkir, A. G. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Calon Karyawan Menggunakan Metode Simple Additive

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aditya, R., Handrianus Pranatawijaya, V., Bagus Adidyana Anugrah Putra, P., Hendrik Timang, J., Palangkaraya, K., & Tengah, K. (2021a). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Kegiatan Menggunakan Metode Prototype. In *JOINTECOMS (Journal of Information Technology and Computer Science)* p-ISSN: xxxx-xxxx (Vol. 1, Issue 1).
- [2] Aditya, R., Handrianus Pranatawijaya, V., Bagus Adidyana Anugrah Putra, P., Hendrik Timang, J., Palangkaraya, K., & Tengah, K. (2021b). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Kegiatan Menggunakan Metode Prototype. In *JOINTECOMS (Journal of Information Technology and Computer Science)* p-ISSN: xxxx-xxxx (Vol. 1, Issue 1).
- [3] Ahmad, R. (2018). Penggunaan Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode Analytical Hirarchy Process (Ahp) Dalam Menyeleksi Kelayakan Penerima Beasiswa. 2(1).
- [4] Alamsyah, Z., & Gustian, D. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Weighted Product Dan Simple Additive Weighting Terhadap Penerimaan Guru.
- [5] Alhamdie, A. (2021). Rancang Bangun Sepeda Dengan Motor Dc 350 W. *JMIO: Jurnal Mesin Industri Dan Otomotif*, 2(1), 7–10. <https://doi.org/10.46365/jmio.v2i01.403>
- [6] Angeline, M., & Astuti, F. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Profile Matching. <http://stmb-multismart.ac.id/ejournal>
- [7] Darpi, nurhayati. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pendeteksi Kerusakan Komputer Pada Universitas Al-Khairiyah.
- [8] Julianto Simatupang. (2019). Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Bus Pada Po. Handoyo Berbasis Online.