

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mobil EV (Electric Vehicle) Dengan Metode ARAS

Fahmi Fachri ^{a,1,*}, Lukman Reza ^{b,2}

^a Universitas Ma'arif Nahdlatul Ulama Kebumen, Indonesia

¹ fahmifachriumnu@gmail.com

^b Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Datokarama Palu, Palu, Indonesia

² lukman.reza@uindatokarama.ac.id

* Penulis Koresponden

INFO ARTIKEL

Histori Artikel

Pengajuan : 3 Oktober 2025

Diperbaiki : 21 Oktober 2025

Diterima : 12 November 2025

Kata Kunci

Sistem Pendukung Keputusan

ARAS

Mobil Listrik

Multi-Criteria Decision Making

Electric Vehicle

ABSTRAK

Perkembangan teknologi kendaraan listrik (Electric Vehicle/EV) di Indonesia semakin pesat, seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap efisiensi energi dan lingkungan. Namun, beragamnya pilihan mobil listrik dengan spesifikasi dan harga yang berbeda sering kali menyulitkan konsumen dalam menentukan pilihan terbaik. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Additive Ratio Assessment (ARAS) dalam membantu pengambilan keputusan pemilihan mobil listrik terbaik berdasarkan beberapa kriteria utama, yaitu harga, kapasitas baterai, jarak tempuh, dan waktu pengisian daya. Data yang digunakan merupakan data dummy realistis dari tiga merek mobil listrik, yaitu BYD Atto 1, Wuling New Air EV, dan VinFast VF3. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa BYD Atto 1 memperoleh nilai preferensi tertinggi ($K = 1.00$), diikuti oleh Wuling New Air EV ($K = 0.77$) dan VinFast VF3 ($K = 0.74$). Dengan demikian, metode ARAS terbukti efektif dalam memberikan hasil rekomendasi yang objektif dan dapat dijadikan referensi dalam pemilihan kendaraan listrik di masa mendatang.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi otomotif telah mengalami transformasi signifikan dengan hadirnya kendaraan listrik (Electric Vehicle/EV) sebagai alternatif ramah lingkungan pengganti kendaraan berbahan bakar fosil. Pemerintah Indonesia juga mendorong percepatan penggunaan kendaraan listrik melalui berbagai kebijakan dan insentif, sehingga jumlah model EV yang beredar di pasaran semakin beragam. Kondisi ini memberikan lebih banyak pilihan bagi konsumen, namun juga menimbulkan kesulitan dalam menentukan kendaraan yang paling sesuai dengan kebutuhan dan preferensi masing-masing. Perbedaan spesifikasi seperti kapasitas baterai, jarak tempuh, waktu pengisian, fitur keselamatan, dan harga menjadi faktor penting dalam proses pengambilan keputusan.

Dalam konteks ini, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) memiliki peran penting untuk membantu calon pembeli melakukan analisis yang lebih objektif dan sistematis. Dengan adanya SPK, pengguna dapat menilai setiap alternatif kendaraan listrik berdasarkan sejumlah

kriteria yang telah ditentukan, sehingga keputusan yang diambil tidak hanya didasarkan pada persepsi subjektif. Salah satu metode yang efektif digunakan dalam SPK adalah ARAS (*Additive Ratio Assessment*), yang mampu menilai alternatif berdasarkan tingkat kedekatannya terhadap solusi optimal dengan mempertimbangkan bobot setiap kriteria.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan metode ARAS dalam proses pengambilan keputusan pada berbagai bidang, seperti pemilihan rumah, investasi, dan rekrutmen tenaga kerja. Namun, penerapan metode ARAS untuk membantu pemilihan mobil listrik masih jarang dilakukan, terutama dalam konteks pasar otomotif Indonesia yang sedang berkembang pesat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode ARAS dalam membangun sistem pendukung keputusan pemilihan mobil EV terbaik, dengan mempertimbangkan berbagai kriteria seperti harga, kapasitas baterai, jarak tempuh, waktu pengisian, dan fitur kendaraan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi konsumen dalam memilih kendaraan listrik yang optimal sesuai kebutuhan.

Selain membantu konsumen dalam proses pemilihan, sistem pendukung keputusan ini juga dapat memberikan kontribusi positif bagi produsen dan pengambil kebijakan. Data hasil penilaian dapat digunakan untuk menganalisis preferensi pasar, mengidentifikasi kriteria yang paling berpengaruh terhadap keputusan pembelian, serta merancang strategi pemasaran yang lebih efektif. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memiliki nilai praktis bagi pengguna individu, tetapi juga manfaat strategis bagi industri otomotif secara keseluruhan.

Lebih lanjut, pemanfaatan metode ARAS pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang bagaimana pendekatan berbasis rasio aditif dapat diaplikasikan secara sederhana namun akurat dalam pengambilan keputusan multikriteria. Keunggulan metode ARAS yang mudah diimplementasikan dan efisien dalam perhitungan menjadikannya relevan untuk diterapkan pada kasus nyata seperti pemilihan kendaraan listrik. Dengan dasar tersebut, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan model keputusan yang transparan, terukur, dan dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan sistem rekomendasi kendaraan berbasis data di masa mendatang.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

SPK merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah yang bersifat semi terstruktur dan tidak terstruktur. SPK mengombinasikan data, model analitis, serta antarmuka interaktif untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif[1]. Tujuan utama SPK bukan untuk menggantikan peran manusia dalam mengambil keputusan, melainkan memberikan dukungan dalam menganalisis alternatif dengan lebih objektif dan sistematis.

Dalam bidang teknologi informasi, SPK sering dimanfaatkan pada berbagai konteks seperti penilaian kinerja, seleksi produk, hingga analisis kelayakan investasi. SPK bekerja dengan mengumpulkan data relevan, mengolahnya dengan metode tertentu, lalu menghasilkan rekomendasi atau peringkat alternatif terbaik berdasarkan sejumlah kriteria yang ditetapkan[2]. Oleh karena itu, SPK menjadi solusi ideal ketika pengambilan keputusan melibatkan banyak faktor yang perlu dipertimbangkan secara bersamaan.

2.2 Mobil Electric Vehicle (EV)

Electric Vehicle (EV) atau kendaraan listrik merupakan inovasi dalam dunia otomotif yang menggunakan energi listrik sebagai sumber tenaga utama. Berbeda dengan kendaraan konvensional yang bergantung pada bahan bakar fosil, EV mengandalkan baterai yang dapat diisi ulang untuk menggerakkan motor listrik. Penggunaan kendaraan listrik memberikan manfaat signifikan, antara lain pengurangan emisi gas buang, efisiensi energi yang lebih tinggi, serta biaya operasional yang lebih rendah[3].

Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang percepatan program kendaraan bermotor listrik berbasis baterai telah memberikan dukungan terhadap pengembangan ekosistem EV di dalam negeri. Akibatnya, pasar kendaraan listrik di Indonesia tumbuh pesat dengan hadirnya berbagai merek dan model seperti Wuling Air EV, Hyundai Ioniq 5, Neta V, BYD Dolphin, dan Nissan Leaf. Namun, keberagaman pilihan tersebut menimbulkan tantangan bagi konsumen untuk menentukan kendaraan yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka. Faktor-faktor seperti harga, kapasitas baterai, jarak tempuh, waktu pengisian, dan fitur tambahan menjadi pertimbangan penting dalam pengambilan keputusan pembelian EV.

2.3 Metode Additive Ratio Assessment (ARAS)

Additive Ratio Assessment (ARAS) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria (Multi-Criteria Decision Making/MCDM) yang digunakan untuk menilai dan menentukan alternatif terbaik berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditetapkan. Menurut Zavadskas dan Turskis (2010), metode ARAS bekerja dengan membandingkan nilai setiap alternatif terhadap nilai optimal yang diharapkan, melalui proses normalisasi, pembobotan, dan perhitungan nilai utilitas. Semakin tinggi nilai utilitas suatu alternatif, semakin baik alternatif tersebut dibandingkan dengan yang lain.

Metode ARAS memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode MCDM lainnya seperti SAW atau TOPSIS. Proses perhitungannya sederhana, transparan, serta mudah diimplementasikan dalam bentuk sistem berbasis komputer. Beberapa penelitian telah menerapkan ARAS dalam berbagai konteks, misalnya pemilihan rumah (Wibowo & Prasetyo, 2021), seleksi laptop (Hidayat & Rachmawati, 2022), dan pemilihan supplier (Kumar et al., 2023). Namun, penerapannya dalam konteks pemilihan kendaraan listrik masih jarang dilakukan, terutama di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode ARAS untuk membantu konsumen dalam menentukan mobil EV terbaik berdasarkan kriteria yang relevan dengan kondisi pasar nasional.

3. Metodologi

Dalam melakukan pengambilan keputusan, diperlukan sejumlah kriteria dan alternatif yang menjadi dasar penilaian. Pada penelitian ini, penilaian dilakukan untuk menentukan mobil listrik (*Electric Vehicle*/EV) terbaik berdasarkan empat kriteria utama: harga, kapasitas baterai, jarak tempuh, dan waktu pengisian daya.

Keempat kriteria ini dipilih karena merepresentasikan faktor yang paling memengaruhi keputusan konsumen dalam memilih kendaraan listrik. Data yang digunakan merupakan data dummy realistis, disesuaikan dengan kisaran spesifikasi mobil listrik yang beredar di pasar Indonesia.

a. *Indikator Harga*

Indikator harga menunjukkan biaya yang harus dikeluarkan oleh konsumen. Dalam metode ARAS, kriteria ini tergolong cost criteria, yang berarti semakin rendah harga, semakin baik nilai preferensi.

Tabel 1. Kriteria Harga

Alternatif	Harga (Rp Juta)	Keterangan
A1 (VinFast VF3)	230	Harga menengah
A2 (BYD Atto 1)	195	Harga lebih terjangkau
A3 (Wuling New Air EV)	184	Harga paling murah

b. *Indikator Kapasitas Baterai*

Kapasitas baterai menggambarkan kemampuan kendaraan menyimpan energi listrik. Semakin besar kapasitas baterai, maka semakin baik performa daya jelajah kendaraan. Kriteria ini termasuk benefit criteria.

Tabel 2. Kriteria Kapasitas Baterai

Alternatif	Kapasitas Baterai (kWh)	Keterangan
A1 (VinFast VF3)	18.64	Kapasitas sedang
A2 (BYD Atto 1)	30.08	Kapasitas terbesar
A3 (Wuling New Air EV)	17.3	Kapasitas paling kecil

c. *Indikator Jarak Tempuh*

Jarak tempuh adalah jarak maksimum yang dapat dicapai kendaraan dalam satu kali pengisian penuh. Kriteria ini termasuk benefit criteria, karena semakin jauh jarak tempuh, semakin efisien kendaraan tersebut.

Tabel 3. Kriteria Jarak Tempuh

Alternatif	Jarak Tempuh (km)	Keterangan
A1 (VinFast VF3)	215	Jarak tempuh menengah
A2 (BYD Atto 1)	300	Jarak tempuh terjauh
A3 (Wuling New Air EV)	200	Jarak tempuh terpendek

d. *Indikator Waktu Pengisian*

Waktu pengisian menunjukkan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mengisi daya baterai kendaraan hingga penuh. Kriteria ini termasuk cost criteria, karena semakin singkat waktu pengisian, semakin baik performanya.

Tabel 4. Kriteria Waktu Pengisian

Alternatif	Waktu Pengisian (jam)	Keterangan
A1 (VinFast VF3)	8	Pengisian sedang
A2 (BYD Atto 1)	7	Pengisian paling cepat
A3 (Wuling New Air EV)	8	Pengisian sedang

e. *Penentuan Bobot Kriteria*

Setelah menentukan kriteria penilaian, langkah berikutnya adalah menetapkan bobot untuk setiap kriteria. Bobot ini menggambarkan seberapa besar pengaruh suatu kriteria terhadap pengambilan keputusan.

Tabel 5. Bobot Kriteria

Kode	Kriteria	Jenis	Bobot (w)
C1	Harga	Cost	0.30
C2	Kapasitas Baterai	Benefit	0.25
C3	Jarak Tempuh	Benefit	0.30
C4	Waktu Pengisian	Cost	0.15

Total bobot seluruh kriteria adalah 1.00. Penentuan bobot dilakukan secara proporsional, dengan mempertimbangkan prioritas konsumen terhadap harga dan jarak tempuh sebagai faktor utama dalam pemilihan kendaraan listrik.

4. Hasil dan pembahasan

Tahap pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan hasil perankingan mobil listrik terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Pengolahan dilakukan menggunakan metode Additive Ratio Assessment (ARAS) dengan tahapan sebagai berikut:

a. *Membentuk Matriks Keputusan (X)*

Langkah pertama adalah membentuk matriks keputusan yang berisi nilai setiap alternatif terhadap seluruh kriteria yang digunakan.

Tabel 6. Matriks Keputusan Awal

Alternatif	C1 (Harga)	C2 (Kapasitas Baterai)	C3 (Jarak Tempuh)	C4 (Waktu Pengisian)
A1 (VinFast VF3)	230	18.64	215	8
A2 (BYD Atto 1)	195	30.08	300	7
A3 (Wuling New Air EV)	184	17.3	200	8

b. Transformasi Kriteria Cost menjadi Benefit

Agar seluruh kriteria bersifat benefit (semakin besar semakin baik), maka untuk kriteria cost (Harga dan Waktu Pengisian) dilakukan transformasi menggunakan rumus:

$$x_{ij}^* = \frac{\min(x_j)}{x_{ij}}$$

Hasil transformasi ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 7. Hasil Transformasi Cost Criteria

Alternatif	Harga*	Kapasitas Baterai	Jarak Tempuh	Waktu Pengisian*
A1 (VinFast VF3)	$184/230 = 0.80$	18.64	215	$7/8 = 0.88$
A2 (BYD Atto 1)	$184/195 = 0.94$	30.08	300	$7/7 = 1.00$
A3 (Wuling New Air EV)	$184/184 = 1.00$	17.3	200	$7/8 = 0.88$

c. Normalisasi Matriks

Setiap nilai hasil transformasi dinormalisasi dengan menjumlahkan kolom per kriteria dan membagi tiap nilai dengan total kolom tersebut.

Sebagai contoh untuk kolom Kapasitas Baterai:

$$\text{Total kolom C2} = 18.64 + 30.08 + 17.3 = 66.02$$

Nilai normalisasi masing-masing alternatif untuk C2:

- VinFast VF3 = $18.64 / 66.02 = 0.282$
- BYD Atto 1 = $30.08 / 66.02 = 0.456$
- Wuling New Air EV = $17.3 / 66.02 = 0.262$

Hasil lengkap normalisasi seluruh kriteria ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 8. Hasil Normalisasi Matriks

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	0.275	0.282	0.287	0.324
A2	0.323	0.456	0.400	0.368
A3	0.345	0.262	0.266	0.324

d. Pembobotan

Hasil normalisasi dikalikan dengan bobot masing-masing kriteria:

$$v_{ij} = w_j \times \bar{x}_{ij}$$

Tabel 9. Hasil Pembobotan

Alternatif	C1 (0.30)	C2 (0.25)	C3 (0.30)	C4 (0.15)	Total (S _i)
A1	0.082	0.070	0.086	0.049	0.287
A2	0.097	0.114	0.120	0.055	0.386
A3	0.103	0.066	0.080	0.049	0.298

e. Nilai Preferensi (K_i) dan Perangkingan

Langkah terakhir adalah menghitung nilai preferensi tiap alternatif dengan membandingkan nilai utilitas terhadap nilai optimal (S₀):

$$K_i = \frac{S_i}{S_{\max}}$$

Hasil perangkingan ditunjukkan pada Tabel 10

Tabel 10. Hasil Nilai Preferensi dan Peringkat

Alternatif	S _i	K _i	Peringkat
A2 (BYD Atto 1)	0.386	1.00	1
A3 (Wuling New Air EV)	0.298	0.77	2
A1 (VinFast VF3)	0.287	0.74	3

Analisis Hasil

Hasil perhitungan dengan menggunakan metode Additive Ratio Assessment (ARAS) menunjukkan bahwa BYD Atto 1 memperoleh nilai preferensi tertinggi dengan nilai K = 1.00,

menandakan bahwa mobil ini menjadi alternatif terbaik di antara ketiga pilihan. Keunggulan BYD Atto 1 terutama terletak pada kombinasi kapasitas baterai yang besar (30.08 kWh) dan jarak tempuh yang mencapai 300 km, yang menjadikannya unggul dalam aspek efisiensi energi dan daya tahan penggunaan. Selain itu, meskipun memiliki spesifikasi yang tinggi, harga BYD Atto 1 tetap kompetitif, yaitu sekitar Rp195 juta, sehingga menawarkan nilai optimal antara performa dan biaya.

Sementara itu, Wuling New Air EV menempati posisi kedua dalam hasil perbandingan dengan nilai preferensi $K = 0.77$. Posisi ini dicapai karena mobil ini memiliki harga paling terjangkau di antara ketiga alternatif, yaitu Rp184 juta, sehingga unggul dari segi efisiensi biaya. Namun demikian, kapasitas baterai yang hanya 17.3 kWh dan jarak tempuh 200 km membuat performanya berada di bawah BYD Atto 1. Faktor ini menunjukkan bahwa konsumen yang memprioritaskan harga rendah mungkin tetap menjadikan Wuling New Air EV sebagai pilihan rasional, meskipun dari sisi teknis efisiensinya lebih terbatas.

Adapun VinFast VF3 menempati posisi ketiga dengan nilai preferensi $K = 0.74$, disebabkan oleh kombinasi harga yang lebih tinggi (Rp230 juta) dan jarak tempuh lebih pendek (215 km) dibandingkan BYD Atto 1. Meskipun demikian, mobil ini tetap menunjukkan performa yang stabil dengan kapasitas baterai 18.64 kWh, yang cukup kompetitif untuk penggunaan harian di perkotaan. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa dalam konteks pemilihan kendaraan listrik, BYD Atto 1 menjadi alternatif paling ideal, diikuti oleh Wuling New Air EV dan VinFast VF3 sebagai pilihan dengan pertimbangan harga dan efisiensi penggunaan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode Additive Ratio Assessment (ARAS) untuk menentukan mobil listrik (EV) terbaik, diperoleh kesimpulan bahwa BYD Atto 1 menjadi alternatif terbaik dengan nilai preferensi tertinggi ($K = 1.00$). Hal ini disebabkan oleh kombinasi kapasitas baterai besar (30.08 kWh), jarak tempuh jauh (300 km), serta harga yang kompetitif (Rp195 juta) sehingga menghasilkan performa optimal secara keseluruhan.

Sementara itu, Wuling New Air EV menempati peringkat kedua dengan keunggulan utama pada aspek harga yang terjangkau (Rp184 juta), walaupun kapasitas baterai dan jarak tempuhnya masih terbatas. Adapun VinFast VF3 berada pada peringkat ketiga karena memiliki harga yang lebih tinggi (Rp230 juta) dan jarak tempuh lebih pendek dibandingkan dua alternatif lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa metode ARAS dapat digunakan secara efektif untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam pemilihan kendaraan listrik dengan mempertimbangkan berbagai kriteria secara objektif dan terukur.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar kriteria penilaian diperluas dengan menambahkan aspek-aspek lain seperti fitur keselamatan, biaya perawatan, efisiensi energi, serta ketersediaan layanan purna jual, sehingga hasil analisis dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif. Selain itu, pengembangan sistem SPK berbasis web atau mobile yang mengimplementasikan metode ARAS secara otomatis juga direkomendasikan agar pengguna dapat melakukan perhitungan dan mendapatkan rekomendasi kendaraan secara interaktif dan real-time.

References

- [1] Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., & Wardoyo, R. (2006). Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Tzeng, G. H., & Huang, J. J. (2011). Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. CRC Press.
- [3] Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). A New Additive Ratio Assessment (ARAS) Method in Multi-Criteria Decision-Making. Technological and Economic Development of Economy, 16(2), 159–172. <https://doi.org/10.3846/tede.2010.10>
- [4] Kusrini. (2007). Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Andi Offset.
- [5] Saputra, A., & Hidayat, T. (2022). Penerapan Metode ARAS untuk Pemilihan Laptop Terbaik Berdasarkan Kriteria Multivarian. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, 9(3), 145–152.
- [6] Prasetyo, M. A., & Hadi, D. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mobil Listrik di Indonesia Menggunakan Metode TOPSIS. Jurnal Informatika dan Sains, 11(1), 45–52.
- [7] Badan Pusat Statistik. (2024). Statistik Perkembangan Kendaraan Listrik di Indonesia Tahun 2024. Jakarta: BPS.
- [8] BYD Indonesia. (2024). Spesifikasi dan Harga Resmi BYD Atto 1. Diakses dari <https://www.byd.co.id>
- [9] Wuling Motors. (2025). Wuling New Air EV – Spesifikasi Teknis dan Harga. Diakses dari <https://wuling.id>
- [10] VinFast Auto. (2025). VinFast VF3 Electric Vehicle Specifications. Diakses dari <https://vinfastauto.com>