



Evaluasi Faktor Pengaruh Keputusan Konsumen dalam Pembelian Sepeda Motor Listrik Menggunakan Analitical Hierarchy Process

Evaluation of Factors Influencing Consumer Decisions in Purchasing Electric Motorcycles Using Analytical Hierarchy Process

Dimas Mukhlis Hidayat Fathurohman¹, Lukman Abdul Azizul Hakim², Muhammad Syadif³,

Aulia Putri Antariksa⁴

^{1,3,4}Manajemen Rekayasa, Fakultas Logistik, Teknologi dan Bisnis, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional

²Bisnis Digital, Fakultas Logistik, Teknologi dan Bisnis, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional

¹dimasmukhlisidayat@ulbi.ac.id, ²lukmanabdulazizul@ulbi.ac.id

Abstract

This study aims to identify the dominant factors influencing the adoption of electric vehicles using the Analytical Hierarchy Process (AHP). The research framework consists of five main criteria, namely consumer knowledge, vehicle price, infrastructure, government incentives, and operational costs, which were analyzed through pairwise comparisons based on expert assessments. The results reveal that consumer knowledge is the most influential factor with the highest weight (0.2850), followed by vehicle price (0.1925), infrastructure (0.1854), government incentives (0.1725), and operational costs (0.1633). These findings highlight that consumer awareness and literacy play a central role in accelerating electric vehicle adoption, while price and infrastructure remain key determinants. Despite providing a clear priority ranking, this study has several limitations. The number of respondents was relatively limited, and the pairwise comparison approach may introduce subjectivity. Moreover, the analysis only considered five main criteria, excluding other potentially relevant factors such as environmental regulations, technological support, and social perceptions. Future research is recommended to involve a broader range of stakeholders and to integrate AHP with other multi-criteria decision-making methods in order to obtain more comprehensive results. Overall, this study contributes empirical evidence for policymakers, manufacturers, and stakeholders in formulating strategies to accelerate electric vehicle adoption, emphasizing the importance of consumer education, competitive pricing policies, and strengthened supporting infrastructure.

Keywords: Analytical Hierarchy Process, Electric Vehicle, Consumer Knowledge, Vehicle Price, Infrastructure

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor dominan yang berperan dalam mempengaruhi keputusan pembelian kendaraan listrik melalui penerapan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Struktur hierarki penelitian terdiri dari lima kriteria utama, yaitu pengetahuan konsumen, harga kendaraan, infrastruktur, insentif pemerintah, dan biaya operasional, yang kemudian dianalisis melalui perbandingan berpasangan berdasarkan penilaian responden. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa pengetahuan konsumen merupakan faktor dengan bobot tertinggi (0,2850), diikuti oleh harga kendaraan (0,1925), infrastruktur (0,1854), insentif pemerintah (0,1725), dan biaya operasional (0,1633). Temuan ini menegaskan bahwa pemahaman konsumen memiliki peran sentral dalam mempercepat penerimaan kendaraan listrik, sementara harga dan infrastruktur tetap menjadi faktor penentu penting. Meskipun hasil penelitian memberikan gambaran prioritas yang jelas, namun terdapat beberapa keterbatasan, antara lain keterbatasan jumlah responden dan potensi subjektivitas dalam penilaian pairwise comparison. Selain itu, penelitian hanya mempertimbangkan lima kriteria utama, sehingga belum mencakup faktor lain seperti regulasi lingkungan, dukungan teknologi, dan aspek sosial. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan responden yang lebih beragam dan mengintegrasikan metode AHP dengan pendekatan multi-kriteria lain guna menghasilkan hasil yang lebih komprehensif. Secara keseluruhan, penelitian ini berkontribusi dalam memberikan dasar empiris bagi pemerintah, produsen, dan pemangku kepentingan untuk merumuskan strategi percepatan penggunaan kendaraan listrik, dengan menekankan pentingnya edukasi konsumen, kebijakan harga yang kompetitif, serta penguatan infrastruktur pendukung.

Kata kunci: Analisis Hirarki Proses, Kendaraan Listrik; Pengetahuan Konsumen; Harga Kendaraan, Infrastruktur.

1. Pendahuluan

Industri otomotif dipilih sebagai salah satu dari tujuh sektor prioritas dalam roadmap *Making Indonesia 4.0*

karena memiliki kontribusi signifikan pada Produk Domestik Bruto (PDB), ekspor non-migas, dan penciptaan lapangan kerja. Selain itu, industri otomotif juga memiliki efek pengganda (*multiplier effect*) yang

tinggi terhadap sektor lain seperti logam, plastik, karet, dan komponen elektronik [1] Upaya kolaboratif yang melibatkan pemerintah, pelaku industri, akademisi, dan masyarakat dalam mempercepat implementasi *Making Indonesia 4.0* di sektor otomotif. Seiring dengan upaya peningkatan pendapatan, dunia otomotif terus bergerak ke arah rendah emisi dengan berbagai pendekatan dari optimalisasi mesin ICE, penggunaan biofuel, elektrifikasi, hingga inovasi hidrogen. Di Indonesia, pendekatan multi-pathway dan dukungan kebijakan menjadi highlight penting dalam mewujudkan mobilitas masa depan yang lebih bersih. Menurut data dari *International Energy Agency* (IEA), bidang transportasi menyumbang kurang lebih 24% dari total emisi CO₂ global, di mana sebagian besar berasal dari kendaraan berbahan bakar bensin dan diesel [2]. Transformasi industri otomotif Indonesia menuju energi bersih masih menghadapi sejumlah tantangan, diantaranya adalah rendahnya tingkat adopsi otomasi dan digitalisasi di kalangan produsen dan pemasok lokal, keterbatasan tenaga kerja terampil di bidang teknologi tinggi, serta belum optimalnya kolaborasi antara industri dan lembaga riset atau pendidikan. Infrastruktur pendukung seperti ekosistem baterai dan stasiun pengisian daya untuk kendaraan listrik juga masih dalam tahap pengembangan [3]. Transformasi ini bukan hanya tentang efisiensi produksi, tetapi juga bagaimana Indonesia dapat menjadi pusat produksi kendaraan masa depan yang berdaya saing tinggi di tingkat regional maupun global. Langkah komitmen yang kuat, peningkatan kualitas SDM, serta dukungan terhadap riset dan inovasi, Indonesia memiliki peluang besar untuk tidak hanya menjadi pasar, tetapi juga pemain utama dalam industri otomotif berbasis teknologi 4.0. [4]. Fenomena ini mendorong banyak negara dan perusahaan untuk memperoleh energi alternatif yang lebih ramah lingkungan.

Kendaraan listrik (*electric vehicles*) muncul sebagai salah satu solusi yang menjanjikan. EV tidak menghasilkan emisi langsung selama pengoperasiannya dan memiliki efisiensi energi yang lebih tinggi dibandingkan kendaraan konvensional. Berdasarkan riset McKinsey, 2023 yang menyatakan negara India dan Indonesia akan menjadi pasar motor listrik terbesar setelah China. Adapun, pertumbuhan motor listrik di India dan Indonesia diperkirakan mencapai 66% dan 67% per tahun sampai 2030 [5]. Pertumbuhan di India dan Indonesia akan membuat porsi motor listrik yang beredar di Asia Tenggara kurang lebih 36% dari seluruh dunia. Motor listrik saat ini kurang bersaing di pasar nasional di Indonesia, motor listrik kurang diminati karena konsep, kebutuhan, dan pengetahuan yang tidak sesuai banyak pelanggan masih meragukan potensi tenaga listrik ini ditambah dengan masalah desain yang tidak menarik dan harga yang mahal.

Menurut survei yang dilakukan oleh Gaikindo tahun 2024 sebanyak 54,9 % responden menyatakan tidak

tertarik membeli kendaraan Listrik, sementara itu 19,9 % responden tertarik membeli sepeda motor listrik, 13,9 % tertarik membeli kedua jenis kendaraan, yakni motor dan mobil Listrik, dan 5,5 % menunjukkan ketertarikan membeli mobil listrik. Selain itu, survei ini juga memperlihatkan bahwa sebesar 63,5 % responden tidak mengetahui adanya program subsidi pemerintah dalam pembelian kendaraan listrik. Terdapat 51,3 % responden menilai bahwa harga kendaraan listrik setelah penerapan subsidi masih belum sesuai dengan kemampuan keuangan mereka. Selain itu, menurut data dari Kementerian Perindustrian, dari kuota 200.000 motor listrik bersubsidi di 2023, hanya 11.532 unit yang berhasil terserap dengan demikian menunjukkan minat terhadap sepeda motor listrik masih sangat rendah [2], [5]. Selanjutnya, menurut data Gaikindo dan AISI pada rentang tahun 2023–2024 juga melaporkan bahwa pangsa pasar motor listrik masih kurang dari 2% dari keseluruhan penjualan kendaraan roda dua di Indonesia.

Beberapa studi menunjukkan bahwa masyarakat cenderung hanya mempertimbangkan faktor harga (subsidi) dibandingkan manfaat jangka panjang lainnya seperti penghematan energi atau nilai lingkungan. Penelitian sebelumnya yang relevan menunjukkan bahwa meskipun insentif pemerintah telah diberikan, dampaknya terhadap peningkatan keputusan pembelian kendaraan listrik masih rendah [6]. Selain itu hal lain menunjukkan pentingnya persepsi konsumen terhadap harga dan infrastruktur dalam memengaruhi keputusan membeli mobil listrik. Oleh sebab itu, kajian lanjutan menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif diperlukan untuk menilai seberapa besar pengaruh variabel-variabel tersebut baik secara statistik maupun subjektif [6]. Berdasarkan fenomena ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi besar kendaraan listrik sebagai solusi lingkungan dan realitas di lapangan yang masih penuh tantangan. Peneliti meyakini bahwa temuan penelitian dan penjelasan sebelumnya belum konsisten mengenai hubungan antara insentif pajak, tarif pajak pertambahan nilai, bantuan langsung tunai, dan keputusan membeli masyarakat. Kajian penelitian lanjutan perlu dilakukan lagi oleh karena itu, sehingga penting untuk mengkaji lebih mendalam terhadap faktor-faktor yang bisa mempengaruhi konsumen dalam pengambilan keputusan untuk pembelian kendaraan listrik serta strategi yang dapat dilakukan untuk mengatasinya.

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) telah banyak digunakan untuk menganalisis preferensi konsumen dalam memilih kendaraan ramah lingkungan, termasuk studi oleh telah dilakukan dengan mengevaluasi berbagai kriteria dalam pemilihan kendaraan [6], [7] Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kendaraan roda empat yang selaras terhadap kebutuhan dan anggaran masyarakat adalah Analytical Hierarchy Process (AHP). AHP adalah metode sistematis untuk

pengambilan keputusan dengan memanfaatkan tingkatan hierarchy untuk menyelesaikan masalah kompleks yang memerlukan keefisiensi serta keakuratan saat merancangnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Honda Brio menempati urutan pertama dengan nilai 0,2140, posisi berikutnya ditempati oleh Daihatsu Ayla yang mendapatkan nilai 0,2101. Daihatsu Grandmax Informatics menempati urutan terendah dengan nilai 0,1951, dan Toyota Rush menempati urutan kedua terendah dengan nilai 0,1973 [8]. Selanjutnya, penggunaan metode AHP juga menunjukkan hasil penelitian, faktor yang paling penting bagi pelanggan saat memilih kendaraan adalah fleksibilitas dan citra merek. Selain itu, metode ini memberikan tujuan pemahaman lebih baik tentang komponen yang memengaruhi kepuasan pelanggan dan interpretasi hasil analisa perbandingan kepuasan pelanggan antara pembelian online dan offline serta memberikan preferensi konsumen saat membuat keputusan strategis dalam melakukan pembelian kendaraan [9], [10].

Penelitian lain menjelaskan bahwa menggunakan kombinasi metode AHP dan TOPSIS dapat meminimalkan faktor subjektif yang berkontribusi pada pemilihan kriteria penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkingan untuk setiap pilihan yang disediakan adalah sebagai berikut: mobil pilihan yang pertama adalah Tesla Model S yang mendapatkan nilai preferensi 0,668, pilihan kedua adalah Nissan Leaf yang mendapatkan nilai preferensi 0,629, pilihan ketiga adalah Hyundai Ioniq Electric yang mendapatkan nilai preferensi 0,622, dan pilihan yang terakhir adalah membeli mobil Listrik dengan merek Tesla Model S [7]. AHP adalah metode untuk mengambil keputusan yang paling sering diterapkan saat proses pengambilan keputusan multikriteria (MCDM). Model AHP terbukti menjadi alat yang sangat baik untuk mengevaluasi masalah multikriteria dalam menilai dampaknya terhadap konsumen. Selain itu, penggunaan Analytical Hierarchy Process (AHP) membuat pengambil keputusan lebih yakin dalam menentukan tingkat kepentingan antar kriteria ketika mereka menggunakan penilaian interval daripada penilaian dengan angka eksak [11], [12]. Dalam analisis, AHP digunakan untuk memperkirakan dan memeringkat komponen yang memengaruhi kebiasaan konsumen. Hasil analisis menunjukkan bahwa komponen pribadi dan psikologis memengaruhi kebiasaan pelanggan secara signifikan. Faktor pribadi memiliki pengaruh terbesar terhadap kebiasaan pelanggan karena anggaran pribadi adalah kriteria utama dari kelompok standar yang ditetapkan [13]. Dalam penelitian kendaraan listrik lain di Bangladesh, menganalisis potensi pasar dan strategi bisnis di Bangladesh dengan menganalisis SWOT dan AHP. Hasil analisis sensitivitas menunjukkan bahwa terdapat 16 kriteria yang dipertimbangkan dalam

penelitian ini yang didapat memiliki solusi yang layak [14].

Penggunaan metode Analytic Hierarch Process (AHP) pada penelitian ini bertujuan guna melakukan analisis komparatif variabel yang memengaruhi keputusan untuk membeli sepeda motor listrik. Penelitian deskriptif kuantitatif ini merupakan pendekatan yang bertujuan untuk menggambarkan fenomena atau keadaan sebagaimana adanya berdasarkan data numerik yang dikumpulkan melalui kuesioner. Pengguna dan pemilik sepeda motor listrik di Bandung adalah subjek penelitian ini. Hasil menunjukkan bahwa kriteria utama penelitian ini meliputi harga produk, insentif pemerintah, biaya operasional, infrastruktur dan pengetahuan konsumen.

Tujuan dari penelitian ini mencakup untuk identifikasi dan penilaian secara analitis terhadap beberapa faktor yang bisa konsumen dalam pengambilan keputusan untuk pembelian berdasarkan preferensi pengguna dan pemilik sepeda motor listrik. Metode yang digunakan untuk menjawab pertanyaan dari penelitian ini adalah metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Kriteria-kriteria ini akan dianalisis secara komparatif berpasangan untuk menentukan kriteria terpenting yang dianggap paling relevan oleh pengguna. Studi eksploratif ini akan menghasilkan temuan tentang strategi baru untuk menentukan faktor keputusan pembelian sepeda motor listrik di Indonesia. Penelitian ini akan dibagi menjadi beberapa bagian, kerangka evaluasi disediakan di bagian pustaka. Bagian metode menjelaskan teori Analytical Hierarchy Process (AHP) dan bagaimana penggunaan pada penelitian ini secara bertahap. Bagian hasil dan analisa menjelaskan pengumpulan data dan menunjukkan hasil kriteria komputasi. Terakhir, bagian kesimpulan membahas hasil studi dari perspektif akademis dan praktis.

2. Metode Penelitian

AHP adalah metode pengambilan keputusan multikriteria yang ditingkatkan oleh Thomas L. Saaty (1980). Menyatukan nilai-nilai rasional dan irasional intuitif menggunakan pendekatan perbandingan berpasangan, Analytical Hierarchy Process (AHP) memberikan struktur komprehensif untuk pengambilan keputusan [15] yang lebih sederhana, sehingga dapat dianalisis secara sistematis melalui perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Analysis Hierarchy Process (AHP) merupakan metode dasar dalam pengambilan keputusan yang dimaksudkan untuk menangani faktor rasional dan intuitif dalam memilih alternatif paling baik dari beberapa pilihan yang dievaluasi sesuai dengan beberapa kriteria. Pada proses ini, pengambil keputusan melakukan penilaian perbandingan berpasangan sederhana, yang kemudian akan digunakan sebagai penentu prioritas keseluruhan dari setiap alternatif. [13], [16] Salah satu cara yang

paling mudah untuk menyusun masalah keputusan adalah berdasarkan hierarki yang terdiri dari tiga tingkat. Tingkat pertama mengandung target keputusan, dan tingkat kedua mengandung standar yang digunakan untuk menilai pilihan alternatif pada tingkat ketiga. Pengambilan keputusan metode AHP terdiri dari beberapa tahapan: (1) Menjelaskan permasalahan serta menentapkan tujuan, (2) Menyusun struktur hierarki yang berasal dari permasalahan yang terjadi, (3) Menyusun matriks perbandingan yang menunjukkan kontribusi relative, (4) Menghitung rataan geometric, (5) Menentukan prioritas, (6) Menentukan prioritas. Jika Analytical Hierarchy Process (AHP) digunakan untuk memodelkan suatu masalah, selain perbandingan berpasangan untuk membangun hubungan dalam struktur, struktur hierarki atau jaringan juga diperlukan untuk merepresentasikan masalah tersebut [17].

Terdapat berbagai metode yang dapat digunakan untuk mengurangi vektor prioritas matriks (a_{ij}). Namun, penekanan pada konsistensi menghasilkan formulasi nilai eigen $Aw = nw$. Untuk mengetahui hal ini, kita dapat memeriksa prosedur pemulihan dengan asumsi $w = (w_1, \dots, w_n)$ terhadap satu standar yang diketahui. Untuk mendapatkan nw , kita membentuk matriks perbandingan rasio dan mengalikannya di sebelah kanan dengan w [14] [15], [18], seperti dapat dilihat pada Persamaan 1.

$$A_1 = \begin{bmatrix} a_{11}' & a_{12}' & \dots & a_{1n}' \\ a_{21}' & a_{22}' & \dots & a_{2n}' \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1}' & a_{n2}' & \dots & a_{nn}' \end{bmatrix} \quad (1)$$

Selanjutnya, matriks pembanding dinilai menggunakan prosedur Persamaan 2 untuk normalisasi.

$$a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \text{ for } i, j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

Menghitung eigenvalue dan eigenvector dengan Persamaan 3 dan 4.

$$w = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}, \text{ and } w_i = \frac{\sum_{i=1}^n a_{ij}'}{n} \text{ for } i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

$$w = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}, \text{ and } \lambda_{max} = \frac{1}{n} = \left(\frac{w_1'}{w_1} + \frac{w_2'}{w_2} + \dots + \frac{w_n'}{w_n} \right) \quad (4)$$

Metode perbandingan berpasangan (pairwise comparison) dalam Analytic Hierarchy Process (AHP) digunakan untuk menilai tingkat kepentingan antara alternatif. Suatu matriks penilaian dikatakan konsisten apabila hasil perkalian antara perbandingan alternatif iii terhadap jjj dengan perbandingan jjj terhadap kkk sama dengan perbandingan alternatif iii terhadap kkk. Namun, dalam praktiknya, responden seringkali tidak dapat memberikan nilai yang benar-benar tepat sehingga penilaian dilakukan berdasarkan estimasi [17]. Untuk memperoleh bobot prioritas, matriks perbandingan dapat diproses melalui perhitungan eigen vector dengan cara menaikkan pangkat matriks, menjumlahkan setiap baris, dan melakukan normalisasi hingga hasilnya konvergen. Selain itu, terdapat pendekatan aproksimasi yang lebih sederhana, seperti menggunakan rata-rata geometrik per baris atau menormalkan setiap kolom dan menghitung rata-rata per baris. Meskipun demikian, metode eigen vector direkomendasikan karena hasil pendekatan dapat menimbulkan pembalikan peringkat prioritas meskipun selisihnya relatif kecil.

Tabel 1. Average random consistency index (R.I.)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Random Consistency Index (R.I.)	0	0	0,59	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Tingkat konsistensi penilaian diukur melalui nilai eigen terbesar (λ_{max}). Matriks perbandingan dinyatakan konsisten sempurna apabila λ_{max} sama dengan jumlah elemen (n), sedangkan deviasi nilai λ_{max} dari n menunjukkan adanya ketidakconsistenan. Ukuran ini dihitung menggunakan Indeks Konsistensi Consistency Index (CI), menggunakan Persamaan 5 [16], [17], [19]:

$$C.I = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \quad (5)$$

Selanjutnya, nilai CI dibandingkan dengan Indeks Acak (Random Index, R.I.) yang diperoleh dari matriks acak untuk menghasilkan Rasio Konsistensi (Consistency Ratio, C.R.). Penilaian dianggap konsisten apabila nilai C.R. tidak melebihi 0,1 atau 10%. Apabila nilai tersebut melampaui batas, maka matriks perbandingan perlu direvisi untuk

meningkatkan konsistensi. Penerapan metode AHP tidak hanya menekankan pada penentuan bobot prioritas, tetapi juga pada pengujian tingkat konsistensi penilaian. Hal ini penting untuk memastikan bahwa keputusan yang dihasilkan bersifat rasional, logis, dan tidak mengandung bias yang dapat memengaruhi validitas hasil analisis [16], [17], [18].

Dalam konteks penelitian ini, AHP dapat digunakan untuk menentukan prioritas dari faktor-faktor yang memiliki pengaruh terhadap Keputusan konsumen dalam pembelian motor listrik dari perspektif konsumen, seperti: (a) Harga; (b) Performa kendaraan; (c) Ketersediaan charging statio; (d) Brand/produk dan (d) Insentif pemerintah. AHP sangat sesuai bila melibatkan preferensi subjektif, seperti persepsi konsumen terhadap faktor-faktor yang bersifat

kualitatif. Hasil penelitian ini menekankan bahwa penggunaan metode AHP untuk memetakan pasar potensial dan faktor-faktor prioritas konsumen dalam menentukan pembelian kendaraan listrik [13], [14].

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini disajikan hasil dari analisis data yang sudah dikumpulkan melalui kuesioner dan akan diolah dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Untuk memastikan instrumen penelitian layak digunakan, uji validitas dan reliabilitas dilakukan terlebih dahulu. Hasilnya menunjukkan bahwa data yang diperoleh valid dan memiliki tingkat konsistensi internal yang sangat tinggi. Selanjutnya, penyelidikan dilakukan dengan tujuan menemukan komponen utama yang mempunyai pengaruh terhadap konsumen dalam pengambilan Keputusan untuk membeli sepeda motor listrik. Hasil pengolahan data distampilkan dalam bentuk tabel serta perhitungan statistik yang mencakup uji validitas, reliabilitas, regresi, dan pengukuran konsistensi *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Tujuan diskusi ini yaitu agar mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai preferensi konsumen dan implikasinya terhadap strategi pengembangan pasar EV di Indonesia.

Berdasarkan analisis distribusi responden menurut jenis kelamin, terlihat bahwa Sebagian besar respondennya adalah laki-laki (misalnya 65%), sementara perempuan 35%, dengan mayoritas usia antara 21-35 tahun. Hal ini mengisyaratkan bahwa penelitian ini lebih banyak diikuti oleh konsumen laki-laki, sesuai dengan profil demografis pengguna kendaraan bermotor di Indonesia. Bagian ini menyajikan hasil analisis data yang telah dikumpulkan menggunakan kuesioner dan telah diproses dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Penelitian ini melibatkan 100 responden yang data kuesionernya dikumpulkan dan dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik. Tahap awal analisis dilakukan dengan menguji kualitas instrumen menggunakan uji validitas serta reliabilitas. Dari hasil uji validitas yang ditampilkan pada Tabel 2, terdapat semua item pertanyaan yang ada pada kuesioner memiliki nilai koefisien korelasi (r -hitung) yang lebih dari nilai r -tabel (0.196), dan mempunyai tingkat signifikansi kurang dari 0.05.

Tabel 2. Hasil Uji Validitas

	N	%
Cases	Valid	99
	Excluded ^a	1
Total	100	100,0

Temuan ini mengindikasikan bahwa semua item pertanyaan valid dan mampu mengukur variabel yang dimaksudkan. Selanjutnya, analisis berikutnya dilakukan untuk mengidentifikasi beberapa faktor utama yang berpengaruh pada keputusan konsumen dalam pembelian sepeda motor listrik. Hasil uji

reliabilitas memperlihatkan bahwa skor Cronbach's Alpha pada Tabel 3 untuk seluruh variabel: Insentif Pemerintah (X1), Harga Kendaraan (X2), Biaya Operasional (X3), Ketersediaan Infrastruktur (X4), Pengetahuan Konsumen (X5), dan Keputusan Pembelian (Y) melebihi ambang batas 0.60. Dengan demikian, instrumen penelitian ini dinyatakan reliabel, memastikan konsistensi internal data membuktikan bahwa instrumen penelitian reliabel serta bisa digunakan untuk analisis lebih lanjut.

Tabel 3. Hasil Uji Reliabilitas

Cronbach's Alpha	N of Items
0,911	30

Selain itu, uji normalitas dengan One-Sample Kolmogorov-Smirnov menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.200, yang lebih melebihi 0.05. Kondisi ini mengindikasikan bahwa data residual terdistribusi secara normal, sehingga memenuhi salah satu asumsi kunci untuk analisis regresi. Berdasarkan perhitungan yang tercantum pada Tabel 4, didapatkan nilai $R=0,858R$ dan $R^2=0,735 R$, yang menandakan bahwa variabel-variabel independen mampu menjelaskan sekitar 73,5% variasi dari keputusan pembelian. Nilai Adjusted $R^2=0,624$ menegaskan bahwa model yang diterapkan cukup efektif dalam menjelaskan hubungan antarvariabel. Hasil uji t memperlihatkan bahwa beberapa variabel seperti: harga, insentif pemerintah, biaya operasional, infrastruktur, dan pengetahuan konsumen mempunyai nilai signifikansi kurang dari 0,05.

Tabel 4. Hasil Uji T

Model	R	R Square	Adjusted R Squared	Std. Error of the Estimate
1	,858 ^a	,735	,624	,497

Penilaian pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen dilakukan dengan menggunakan analisis regresi linier berganda. Hasil dari uji F (Uji Signifikansi Simultan) berdasarkan Tabel 5 memperlihatkan nilai signifikansi sebesar 0.000, yang secara statistik sangat signifikan ($p<0.05$).

Tabel 5. Hasil Uji F

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	47,306	29	1,631	6,614	.000 ^b
Residual	17,017	69	,247		
Total	64,323	98			

Nilai ini mengindikasikan bahwa variabel Insentif Pemerintah, Harga Kendaraan, Biaya Operasional, Ketersediaan Infrastruktur, dan Pengetahuan Konsumen secara bersama-sama (simultan) memiliki dampak yang signifikan terhadap Keputusan Pembelian Motor Listrik lihat Tabel 6. Analisis koefisien determinasi (R-Square) menunjukkan nilai sebesar

0.735, artinya 73.5% dari variasi dalam Keputusan Pembelian dapat dijelaskan oleh kelima variabel independen yang ada dalam model. Sementara itu 26.5% sisanya dipaparkan oleh faktor-faktor lain yang berada di luar cakupan model penelitian ini.

Tabel 6. Hasil Uji Signifikansi Parsial Masing-Masing Variabel

Variabel Independen	Koefisien Regresi (B)	t-hitung	Sig.	Kesimpulan
Insentif Pemerintah (X1)	0.240	2.164	0.027	Berpengaruh Signifikan
Harga Kendaraan (X2)	-0.211	-2.435	0.016	Berpengaruh Signifikan
Biaya Operasional (X3)	0.215	2.152	0.034	Berpengaruh Signifikan
Ketersediaan Infrastruktur (X4)	0.246	2.684	0.009	Berpengaruh Signifikan
Pengetahuan Konsumen (X5)	0.215	2.053	0.041	Berpengaruh Signifikan

Catatan: Tingkat signifikansi (α) = 0.05. Jika nilai Sig. < 0.05, maka variabel tersebut berpengaruh signifikan secara parsial.

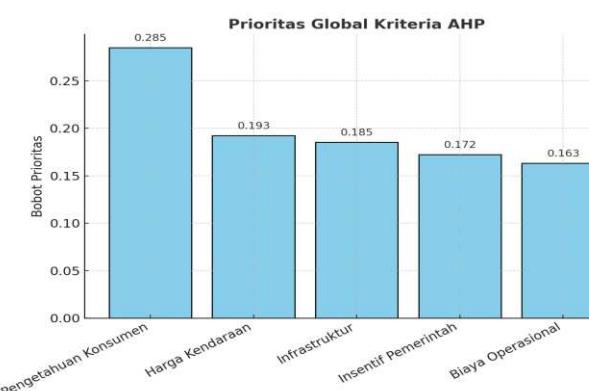
Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa secara parsial, semua variabel independent: Insentif Pemerintah, Harga Kendaraan, Biaya Operasional, Ketersediaan Infrastruktur, dan Pengetahuan Konsumen mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap Keputusan dalam Pembelian Motor Listrik. Selain itu, hasil nilai koefisien regresi negatif ($B = -0.211$) yang ditampilkan pada perolehan tabel mengandung penjelasan bahwa hubungan terbalik antara keputusan pembelian dan harga kendaraan yang ditunjukkan oleh koefisien regresi negatif. Artinya, ketika harga kendaraan meningkat, kecenderungan pembeli untuk membeli sepeda motor listrik menurun. Sebaliknya, ketika harga kendaraan turun, kemungkinan pembeli akan membeli sepeda motor listrik meningkat. Koefisien -0.211 menunjukkan bahwa, dengan asumsi variabel lain tidak berubah, setiap kenaikan satu unit pada persepsi harga akan mengurangi skor keputusan pembelian sebesar 0,211 unit. Pengaruh parsial terbesar ditunjukkan oleh Ketersediaan Infrastruktur. Selain itu, secara simultan, kelima faktor tersebut secara bersama-sama memiliki pengaruh yang sangat signifikan dan kuat dalam memengaruhi keputusan konsumen untuk membeli motor listrik, dengan model regresi yang mampu menjelaskan mayoritas variasi dalam keputusan pembelian tersebut.

Selanjutnya, untuk memperdalam pemahaman mengenai hierarki dan bobot kepentingan dari setiap faktor, berikutnya penelitian ini menggunakan metode *Analitical Hierarchy Process* (AHP). Analisis ini melengkapi temuan dari regresi dengan memberikan peringkat prioritas yang jelas berdasarkan persepsi ahli. Penggunaan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menetapkan prioritas kriteria dan sub-kriteria yang paling signifikan dalam memengaruhi keputusan pembelian motor listrik. Proses ini melibatkan perbandingan berpasangan oleh responden

untuk membangun hierarki faktor-faktor penentu. Hasil analisis AHP terbagi dalam tiga bagian utama: prioritas kriteria utama, prioritas sub-kriteria, dan prioritas global. Hasil analisis AHP ini dirangkum dalam prioritas kriteria utama, prioritas sub-kriteria, dan prioritas global yang memberikan peringkat akhir. Analytical Hierarchy Process (AHP) digunakan guna menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi keputusan pembelian motor listrik. Struktur hierarki terdiri dari: Level 1 (Tujuan): Keputusan pembelian motor listrik; Level 2 (Kriteria Utama): Pengetahuan Konsumen, Harga Kendaraan, Infrastruktur, Insentif Pemerintah, dan Biaya Operasional. Harga, Kualitas Produk, Promosi, Citra Merek, dan Kebijakan Pemerintah; Level 3 (Sub-Kriteria): Terdiri dari beberapa indikator yang merepresentasikan masing-masing kriteria utama. Setelah menentukan struktur hierarki keputusan selanjutnya melakukan perbandingan berpasangan. Proses pengolahan data dalam penelitian ini menerapkan pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP), yang bertujuan untuk menentukan prioritas faktor-faktor yang memengaruhi adopsi kendaraan listrik. Tahapan pertama adalah mengidentifikasi tujuan penelitian, yaitu menetapkan faktor dominan yang berpengaruh terhadap keputusan konsumen dalam menggunakan kendaraan listrik. Selanjutnya, dibangun struktur hierarki keputusan yang terdiri dari tiga level, yaitu: tujuan penelitian pada level pertama, lima kriteria utama pada level kedua, dan sejumlah subkriteria pada level ketiga.

Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) dengan menggunakan skala fundamental Saaty (1–9). Responden ahli diminta memberikan penilaian perbandingan antar kriteria dan subkriteria. Data yang diperoleh kemudian diolah dalam bentuk matriks perbandingan. Proses normalisasi dilakukan untuk menghasilkan *eigen vector* sebagai bobot prioritas, diikuti dengan uji konsistensi menggunakan nilai *Consistency Ratio* (CR). Berdasarkan sumber penilaian yang digunakan dalam proses perbandingan berpasangan yang digunakan dalam penelitian ini. Sebanyak 4 ahli yang berpartisipasi sebagai responden mewakili empat latar belakang berbeda yang berkaitan dengan ekosistem kendaraan motor listrik. Diantaranya yaitu: profesional industri otomotif yang memahami fitur teknis dan pengembangan kendaraan listrik, profesional penjualan dan pemasaran produk yang memahami pasar, preferensi konsumen, dan strategi pemasaran, perwakilan dari komunitas pengguna sepeda motor listrik yang memberikan pendapat mereka berdasarkan pengalaman pengguna langsung dan perwakilan instansi pemerintahan dari Departemen Perindustrian yang memahami konteks regulasi, kebijakan, dan arah pengembangan industri kendaraan listrik nasional. Kombinasi keempat jenis ahli ini memastikan bahwa penilaian terhadap kriteria

dilakukan secara menyeluruh, mencakup sudut pandang teknis, pasar, pengguna, dan kebijakan. Pengalaman profesional yang relevan dan keterlibatan langsung dalam masalah kendaraan listrik adalah kriteria yang digunakan untuk memilih responden. Keberagaman latar belakang dari keempat ahli tersebut memberikan nilai tambahan karena mampu menghasilkan bobot prioritas yang lebih representatif dan objektif dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Mengingat bahwa kualitas dan perspektif responden ahli sangat memengaruhi hasil AHP. Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan $CR \leq 0,1$, sehingga matriks perbandingan dianggap konsisten dan dapat digunakan untuk tahap analisis berikutnya. Pengolahan model AHP dilakukan menggunakan AHP *priority calculator* yang digunakan untuk menerjemahkan preferensi atau penilaian subjektif mengenai kepentingan relatif kriteria menjadi skala rasio numerik (prioritas), selain itu digunakan untuk perbandingan berpasangan, perhitungan bobot prioritas, dan penyusunan hierarki keputusan. Verifikasi nilai *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR) juga dihasilkan langsung oleh AHP *priority calculator*, sehingga memastikan bahwa matriks perbandingan memenuhi batas konsistensi $CR \leq 0,1$. Sebagai pendukung, perhitungan matriks perbandingan juga diverifikasi menggunakan Microsoft Excel untuk memastikan keakuratan nilai eigen dan konsistensinya. Hasil perhitungan matriks perbandingan berpasangan pada level kriteria utama menunjukkan bobot prioritas yang disajikan dalam Gambar 1.



Catatan: Jumlah eigenvector = 1,00 (100%), menandakan bobot sudah ter-normalisasi.

Gambar 1. Prioritas Global Kriteria AHP

Pengolahan data dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) menghasilkan bobot prioritas global yang mencakup keseluruhan kriteria utama beserta subkriterianya. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dan disajikan Gambar 1, lima kriteria utama yang mendasari pengambilan keputusan memperoleh prioritas sebagai berikut: Pengetahuan Konsumen (0,2850), Harga Kendaraan (0,1925),

Infrastruktur (0,1854), Insentif Pemerintah (0,1725), dan Biaya Operasional (0,1633).

Analisis pada level subkriteria dilakukan untuk setiap kriteria utama dengan metode yang sama. Bobot lokal subkriteria kemudian dikalikan dengan bobot kriteria utamanya untuk menghasilkan bobot global. Hasil integrasi ini menggambarkan prioritas keseluruhan faktor yang paling menentukan dalam mendukung adopsi kendaraan listrik. Secara umum, hasil penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan implementasi kendaraan listrik tidak hanya bergantung pada dukungan kebijakan atau biaya operasional, tetapi sangat dipengaruhi oleh sejauh mana konsumen memiliki pengetahuan yang memadai mengenai manfaat, cara penggunaan, dan keunggulan kendaraan listrik. Faktor harga dan ketersediaan infrastruktur juga menjadi aspek penting yang memerlukan perhatian serius dari pihak produsen maupun pemerintah. Dengan demikian, penelitian ini merekomendasikan strategi peningkatan adopsi kendaraan listrik melalui edukasi konsumen, penyesuaian harga yang lebih kompetitif, serta penguatan infrastruktur pendukung. Meskipun insentif pemerintah dan efisiensi biaya operasional tetap memiliki peranan, keduanya lebih bersifat sebagai faktor pendukung yang melengkapi prioritas utama.

Temuan ini menegaskan bahwa Pengetahuan Konsumen menempati peringkat tertinggi dengan bobot 28,5%. Posisi ini menunjukkan bahwa aspek literasi dan pemahaman konsumen terhadap teknologi kendaraan listrik merupakan faktor yang paling dominan dalam memengaruhi keputusan adopsi. Konsumen yang memiliki pengetahuan lebih baik tentang manfaat, teknologi, dan efisiensi kendaraan listrik cenderung memiliki kecenderungan lebih tinggi untuk menggunakannya. Artinya, keberhasilan adopsi teknologi baru tidak hanya ditentukan oleh aspek finansial, tetapi juga oleh kapasitas informasi dan pemahaman konsumen. Pada urutan kedua, Harga Kendaraan dengan bobot 19,25% menunjukkan bahwa faktor ekonomi tetap berperan penting. Sensitivitas konsumen terhadap harga menjadikan faktor ini sebagai hambatan sekaligus peluang strategis bagi produsen untuk menekan harga melalui efisiensi produksi atau memanfaatkan dukungan insentif harga dari pemerintah. Kriteria Infrastruktur berada pada posisi ketiga dengan bobot 18,54%. Hal ini mencerminkan bahwa ketersediaan sarana pendukung seperti stasiun pengisian daya, jaringan perawatan, dan fasilitas teknis lainnya berperan penting dalam membangun kepercayaan konsumen terhadap keberlanjutan penggunaan kendaraan listrik. Infrastruktur yang memadai dapat mengurangi keraguan konsumen terkait keterbatasan jangkauan maupun kepraktisan penggunaan.

Selanjutnya, Insentif Pemerintah menempati prioritas keempat dengan bobot 17,25%. Faktor ini berperan

sebagai katalis dalam mendorong adopsi, terutama melalui kebijakan fiskal, potongan pajak, maupun dukungan regulasi lainnya. Meskipun tidak menjadi faktor dominan, insentif tetap diperlukan untuk mempercepat penetrasi pasar, khususnya pada tahap awal perkembangan industri kendaraan listrik. Terakhir, Biaya Operasional memperoleh bobot terendah yaitu 16,33%. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun kendaraan listrik memiliki keunggulan dari sisi biaya penggunaan jangka panjang, faktor tersebut belum menjadi pertimbangan utama dalam proses adopsi. Konsumen lebih menekankan aspek pengetahuan, harga awal, dan dukungan infrastruktur dibandingkan efisiensi operasional jangka panjang. Secara keseluruhan, analisis prioritas global ini mengindikasikan bahwa strategi adopsi kendaraan listrik di Indonesia sebaiknya berfokus pada peningkatan pengetahuan konsumen, penyesuaian harga, serta penguatan infrastruktur. Faktor insentif pemerintah dan biaya operasional dapat berfungsi sebagai pendukung tambahan. Dengan demikian, keberhasilan penetrasi kendaraan listrik lebih ditentukan oleh kombinasi pemahaman konsumen dan kesiapan sistem pendukung, bukan hanya insentif finansial semata.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi prioritas faktor yang memengaruhi adopsi kendaraan listrik dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Hasil analisis menunjukkan bahwa Pengetahuan Konsumen merupakan faktor utama dengan bobot tertinggi (0,2850), diikuti oleh Harga Kendaraan (0,1925), Infrastruktur (0,1854), Insentif Pemerintah (0,1725), dan Biaya Operasional (0,1633). Temuan ini menegaskan bahwa tingkat pemahaman dan literasi konsumen mengenai kendaraan listrik memiliki peran dominan dalam mempercepat adopsi teknologi ramah lingkungan ini. Lebih lanjut, hasil integrasi antara kriteria utama dan subkriteria memperlihatkan bahwa strategi percepatan adopsi kendaraan listrik perlu difokuskan pada peningkatan pengetahuan konsumen melalui edukasi, kampanye informasi, dan sosialisasi manfaat. Di sisi lain, faktor harga kendaraan dan infrastruktur tetap menjadi prioritas penting yang harus ditangani secara simultan agar daya tarik konsumen semakin meningkat. Sementara itu, insentif pemerintah dan efisiensi biaya operasional berfungsi sebagai faktor pendukung yang dapat memperkuat keputusan konsumen dalam jangka panjang. Meskipun memberikan gambaran prioritas yang jelas, penelitian ini mempunyai sejumlah keterbatasan. Pertama, jumlah responden yang terlibat pada proses pairwise comparison masih terbatas pada kelompok tertentu, sehingga hasil bobot prioritas mungkin belum sepenuhnya merepresentasikan keseluruhan pemangku kepentingan. Kedua, AHP bersifat subjektif karena

sangat bergantung pada penilaian responden, sehingga potensi bias persepsi tidak dapat dihindari. Selain itu, penelitian ini hanya mengkaji lima kriteria utama, sementara faktor lain seperti regulasi lingkungan, dukungan teknologi, atau persepsi sosial belum dimasukkan dalam analisis. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan penggunaan metode hybrid seperti AHP-TOPSIS, AHP-ANP, atau integrasi dengan metode kuantitatif lain agar hasil yang diperoleh lebih komprehensif. Penelitian selanjutnya juga perlu melibatkan lebih banyak responden dari berbagai latar belakang, termasuk konsumen potensial, produsen, distributor, dan pembuat kebijakan, sehingga perspektif yang diperoleh lebih representatif. Selain itu, eksplorasi faktor-faktor eksternal seperti dinamika pasar, tren global, dan kebijakan energi berkelanjutan juga penting untuk melengkapi analisis prioritas adopsi kendaraan listrik. Dengan demikian, meskipun penelitian ini telah memberikan kontribusi signifikan dalam memahami faktor dominan adopsi kendaraan listrik, pengembangan metodologi dan cakupan variabel yang lebih luas akan sangat bermanfaat untuk menghasilkan temuan yang lebih kuat dan aplikatif.

Daftar Rujukan

- [1] JICA, Ltd. Oriental Consultants Global Co., L. Nomura Research Institute, and S. Pte. L. Nomura Research Institute, "Data Collection Survey on Automotive Industry Development in the Republic of Indonesia," 2021.
- [2] "INDONESIA 4 . 0 : ADVANCED MANUFACTURING OPPORTUNITIES The Indonesian Government launched the ' Making Indonesia 4 . 0 ' initiative with the ambition of utilizing advanced technologies to improve the performance and productivity in manufacturing .," pp. 6–7, 2025.
- [3] S. Octa Putri and G. Ginanjar, "Industry 4.0 in Electronics and Automotives Sectors and Its Prospect for Indonesia's Economic Diplomacy," vol. 225, no. Icobest, pp. 324–327, 2019, doi: 10.2991/icobest-18.2018.71.
- [4] I. I. Astuti, "Subsidi Pembelian Motor Listrik Roda Dua Dalam Upaya Meningkatkan Daya Beli Masyarakat," *Dialogue : Jurnal Ilmu Administrasi Publik*, vol. 6, no. 1, pp. 656–662, 2024, doi: 10.14710/dialogue.v6i1.20543.
- [5] P. aji Faris Adnan Padhilah. Ilham Rizqian Fahreza Surya, "Indonesia Electric Vehicle Outlook 2023 Electrifying Transport Sector: Tracking Indonesia EV Industries and Ecosystem Readiness," pp. 1–44, 2023, [Online]. Available: <https://iesr.or.id/en/pustaka/indonesia-electric-vehicle-outlook-2023>
- [6] F. Sidiq and F. Ariani, "Sistem Pendukung Keputusan dalam Pemilihan Mobil menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *Informatics and Computer Engineering Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2022, doi: 10.31294/icej.v2i1.541.
- [7] R. Adha, "Analisis Pembelian Mobil Listrik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)," *Jist.Publikasiindonesia.Id*, vol. 1, no. 2, pp. 476–485, 2020, doi: 10.30865/klik.v4i1.1201.
- [8] I. Oktaria and F. K. Ikhsan, "Implementasi Metode Ahp Untuk Memilih Kendaraan Roda Empat," *Jurnal Informatika*, vol. 22, no. 2, pp. 196–209, 2022, doi: 10.30873/ji.v22i2.3411.
- [9] S. Apak, G. G. Göğüş, and İ. S. Karakadilar, "An Analytic Hierarchy Process Approach with a Novel Framework for

- Luxury Car Selection,” *Procedia Soc Behav Sci*, vol. 58, pp. 1301–1308, 2012, doi: 10.1016/j.sbspro.2012.09.1113.
- [10] D. D. Nara, K. Ma, M. F. Mubarok, and D. M. Kusumawardani, “Analisis Kepuasan Konsumen dalam Keputusan Pembelian Produk dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP),” *Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media 2024*, vol. 4, no. 1, pp. 1264–1275, 2024.
- [11] N. C. Fitriana and B. Santosa, “Analisis Faktor-Faktor Pemilihan Suplier Material pada Jasa Usaha Konstruksi dengan Metode Fuzzy AHP,” *Jurnal Fondasi*, vol. 9, no. 1, pp. 1–11, 2020, doi: 10.36055/jft.v9i1.7440.
- [12] P. Studi *et al.*, “GACOAN UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP),” vol. 4, no. 1991, pp. 1545–1554, 2025.
- [13] M. Šostar and V. Ristanović, “Assessment of Influencing Factors on Consumer Behavior Using the AHP Model,” *Sustainability (Switzerland)*, vol. 15, no. 13, 2023, doi: 10.3390/su151310341.
- [14] M. N. H. Suman, F. A. Chyon, and M. S. Ahmmmed, “Business strategy in Bangladesh—Electric vehicle SWOT-AHP analysis: Case study,” *International Journal of Engineering Business Management*, vol. 12, pp. 1–10, 2020, doi: 10.1177/1847979020941487.
- [15] T.L Saaty, “کنم می خاموش من را ها چراغ کیاں جاً ا آناید صفحه ۲۹۳، ۱۳۸۰ ”, تهران مرکز نشر پیرزاد زویا ، کنم می خاموش من را ها : Archive of SID www.SID.ir”, [Online]. Available: www.SID.ir
- [16] T. L. SAATY and K. P. KEARNS, *The Analytic Hierarchy Process*, no. July. 1985. doi: 10.1016/b978-0-08-032599-6.50008-8.
- [17] T. L. Saaty, “Decision making with the Analytic Hierarchy Process,” *Scientia Iranica*, vol. 9, no. 3, pp. 215–229, 2002, doi: 10.1504/ijssci.2008.017590.
- [18] T. L. Saaty, “Absolute and relative measurement with the AHP. The most livable cities in the United States,” *Socioecon Plann Sci*, vol. 20, no. 6, pp. 327–331, 1986, doi: 10.1016/0038-0121(86)90043-1.
- [19] کنم می خاموش من را ها چراغ کیاں جاً ا آناید صفحه ۲۹۳، ۱۳۸۰ ”, تهران مرکز نشر پیرزاد زویا ، کنم می خاموش من را ها : Archive of SID www.SID.ir”, [Online]. Available: www.SID.ir