



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 6 Tahun 2023 Page 9918-9927

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Penerapan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Untuk Meningkatkan Efisiensi Sistem Transportasi Publik di Kota Manado

Tiny Mananoma^{1✉}, Kezia G. Najohan², Meilly Onibala³

Universitas Sam Ratulangi

Email: tmananoma@yahoo.com^{1✉}

Abstrak

Tujuan utama dari penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk meningkatkan efisiensi sistem transportasi publik di Kota Manado adalah untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi alternatif strategi untuk mengurangi kemacetan lalu lintas, meningkatkan aksesibilitas, dan memperbaiki layanan transportasi publik. Hierarki kriteria yang terdiri dari ekonomi, keberlanjutan, dan lingkungan dibuat untuk menilai dampak setiap faktor terhadap tujuan utama. Melalui kuesioner dan analisis perbandingan berpasangan, bobot relatif untuk setiap kriteria ditentukan. Hasil dari analisis AHP menyediakan rekomendasi strategi yang paling sesuai untuk diterapkan dalam meningkatkan efisiensi sistem transportasi publik di Kota Manado. Studi kasus ini memberikan wawasan berharga bagi pengambil keputusan dan perencana transportasi dalam upaya meningkatkan mobilitas perkotaan yang berkelanjutan.

Kata Kunci: *AHP, Transportasi Publik, Kemacetan Lalu Lintas*

Abstract

The main objective of applying the Analytical Hierarchy Process (AHP) method to improve the efficiency of the public transportation system in Manado City is to identify and evaluate alternative strategies to reduce traffic congestion, increase accessibility, and improve public transportation services. A hierarchy of criteria consisting of economic, sustainability and environmental was created to assess the impact of each factor on the main objectives. Through questionnaires and pairwise comparison analysis, the relative weights for each criterion were determined. The results of the AHP analysis provide recommendations for the most appropriate strategies to be implemented in improving the efficiency of the public transportation system in Manado City. This case study provides valuable insights for decision makers and transport planners in efforts to improve sustainable urban mobility.

Keywords: *AHP, Public Transportation, Traffic Jams*

PENDAHULUAN

Kota Manado sebagai salah satu kawasan perkotaan yang terus berkembang di Indonesia, mengalami pertumbuhan penduduk dan kegiatan ekonomi yang signifikan. Namun, pertumbuhan ini juga membawa sejumlah tantangan serius dalam mengelola sistem transportasi publik (Gunawan, 2021). Salah satu masalah yang menonjol adalah kemacetan lalu lintas yang menjadi kekhawatiran utama bagi warga kota (Nurhandayani & Noor, 2020). Pada jam-jam sibuk, jalan-jalan utama sering kali menjadi sesak, menghambat mobilitas penduduk dan memperlambat alur kegiatan ekonomi (Maharani, 2018). Kurangnya koordinasi antar moda transportasi, termasuk bus, angkutan kota, dan taksi, juga menjadi kendala serius. Seringkali, penumpang dihadapkan pada kesulitan untuk beralih dari satu moda ke moda lainnya, menyebabkan ketidaknyamanan dan peningkatan waktu perjalanan (Sugiyanto et al., 2021).

Selain itu, ada kekhawatiran terkait dampak lingkungan dari sistem transportasi publik yang kurang ramah lingkungan (Hartono et al., 2020). Peningkatan polusi udara dan kontribusi terhadap masalah lingkungan lainnya menjadi perhatian yang tak dapat diabaikan. Faktor-faktor ini mengisyaratkan perlunya solusi inovatif dan terukur dalam mengelola sistem transportasi publik Kota Manado.

Namun, implementasi solusi semacam itu juga terkendala oleh keterbatasan sumber daya yang tersedia (Noor Rahmah & Kusuma Ningrat, 2023). Dana dan infrastruktur yang terbatas membatasi upaya untuk mengembangkan sistem transportasi yang lebih baik (Sitinjak & Nurlela, 2022). Dibutuhkan suatu pendekatan yang dapat memberikan hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang ada (Sirait, 2023).

Masyarakat Manado sebagai pemangku kepentingan utama, menaruh harapan tinggi terhadap perbaikan sistem transportasi publik (Santoso et al., 2022). Mereka menginginkan layanan yang lebih efisien, handal, dan dapat diakses dengan mudah untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka (Cholis, 2020). Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang sistematis dan terukur dalam memperbaiki efisiensi sistem transportasi publik (Novitasari, 2023).

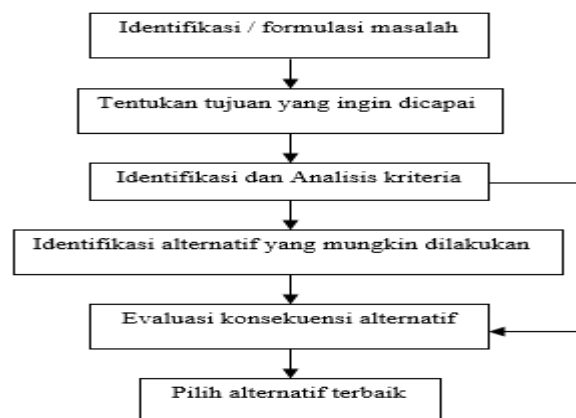
METODE PENELITIAN

Model yang diterapkan yaitu dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk meningkatkan efisiensi sistem transportasi publik di Kota Manado. Model ini menjadi alat penting yang membantu untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi alternatif solusi dengan lebih terstruktur dan efektif (Astari¹ et al., 2021).

Model yang digunakan dalam penelitian ini merupakan representasi matematis dari sistem transportasi publik di Kota Manado. Model ini mensimulasikan berbagai skenario dan memahami dampak dari setiap keputusan yang diambil (Apriyanto et al., 2023). Dalam konteks model ini, penulis mengidentifikasi variabel dan kriteria utama yang menjadi dasar evaluasi. Variabel-variabel ini mencakup berbagai aspek, seperti kecepatan, kapasitas, biaya, dampak lingkungan, dan kualitas layanan. Setiap variabel diberi bobot sesuai dengan tingkat kepentingannya dalam pengambilan keputusan (Khairani et al., 2022).

Model ini juga memperhitungkan sejumlah alternatif solusi yang mungkin, seperti peningkatan frekuensi layanan, perluasan jaringan transportasi, atau pengoptimalan rute. Setiap alternatif diuji dan dievaluasi berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya (Alif, 2020). Penggunaan model ini memungkinkan penulis untuk mengidentifikasi solusi optimal yang memberikan manfaat terbesar bagi efisiensi sistem transportasi publik di Kota Manado. Model ini akan menjadi alat yang sangat berguna dalam mendukung pengambilan keputusan yang informatif dan terukur (Ardiprawiro & Maharani, 2020).

Guna mengatasi permasalahan diperlukan sistem pengambilan keputusan yang mampu menangani sejumlah pihak terlibat, berbagai sudut pandang, serta beragam kepentingan (Susanto, 2019). Pendekatan sistem ini dirancang untuk memanfaatkan analisis ilmiah dalam pengembangan dan pengelolaan sistem transportasi publik, serta merancang sistem informasi untuk pengambilan keputusan yang lebih efektif (Sidik et al., 2023).



Gambar 1. Prosedur pendukung pengambilan keputusan

Pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan berbagai kriteria dapat diklasifikasikan ke dalam dua jenis, yaitu kriteria tunggal dan kriteria multi. Proses evaluasi dengan multi kriteria meliputi langkah-langkah berikut:

1. Identifikasi dan analisis / pembobotan kriteria-kriteria penilaian
2. Evaluasi hasil prediksi konsekuensi alternatif berdasarkan beberapa kriteria
3. Pengalihan bobot pada hasil evaluasi

4. Pemilihan alternatif dengan nilai tertinggi.

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah suatu pendekatan sistematis untuk membandingkan sejumlah tujuan atau alternatif. AHP memberikan landasan yang jelas dalam pengambilan keputusan, baik secara rasional maupun intuitif, untuk memilih alternatif terbaik dari berbagai opsi yang dievaluasi dengan multi kriteria.

AHP adalah model pengambilan keputusan yang komprehensif karena mampu menangani masalah dengan tujuan dan kriteria yang beragam. Dalam formulasi matematik AHP, matriks digunakan sebagai alat utama. Penilaian relatif dan penilaian absolut digunakan untuk membandingkan dan mengurutkan/memeringkatkan alternatif berdasarkan tingkat kepentingan mereka terhadap kriteria yang telah ditetapkan.

Tabel 1. Skala penilaian perbandingan pasangan

Intesitas kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lain	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara dua pilihan

AHP menggunakan dua jenis pengukuran terhadap alternatif tindakan pada suatu kriteria yaitu : penilaian relatif dan penilaian absolut. Penilaian relatif (*Relative*

measurement), membandingkan beberapa alternatif berdasarkan rasio kepentingan. Menilai derajat kepentingan alternatif yang satu terhadap alternatif lainnya untuk suatu kriteria. Penilaian absolut (*Absolute measurement*) mengurutkan beberapa alternatif berdasarkan poin nilai (*scoring*). Alternatif dinilai dengan suatu derajat ukuran tertentu, misalnya angka 1 hingga 9.

Analisis

Dalam makalah ini dikaji penerapan sistem pendukung pengambilan keputusan untuk meningkatkan efisiensi sistem transportasi publik di Kota Manado

Identifikasi dan formulasi masalah

Dari data sekunder berupa hasil penelitian terkait sistem transportasi publik di Kota Manado, terlihat bahwa tingkat efisiensi operasionalnya belum mencapai tingkat yang diinginkan. Studi yang dilakukan oleh Sompie dan Pangemanan (2014) menunjukkan bahwa tingkat ketepatan waktu rata-rata perjalanan penumpang masih di bawah standar yang diharapkan. Selain itu, kenyamanan dan keamanan masih di bawah standar menandakan kebutuhan untuk meninjau dan memperbaiki jaringan transportasi.

Tentukan tujuan dan kriteria

Berangkat dari permasalahan yang ada, serta dengan mengkaji keinginan para pemangku kepentingan sebagai pengarah tujuan dan kriteria yang ingin dicapai. Maka tujuan yang ingin dicapai adalah memilih alternatif tindakan optimal (Rofi'urruttab, 2023).

Adapun kriteria yang digunakan adalah :

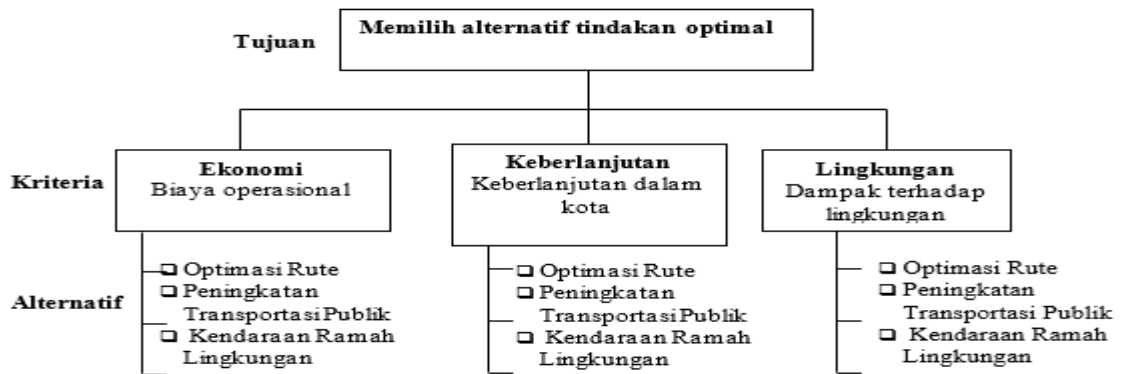
1. Aspek ekonomi yaitu : biaya operasional
2. Aspek keberlanjutan yaitu : keberlanjutan dalam kota
3. Aspek lingkungan yaitu : dampak terhadap lingkungan

Pilih alternatif tindakan yang dapat dilakukan

Ada berbagai alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi sistem transportasi publik di Kota Manado. Dalam kajian ini hanya akan dipertimbangkan 3 (tiga) jenis alternatif yaitu :

1. Optimasi rute
2. Peningkatan kualitas pelayanan
3. Peningkatan prioritas transportasi publik

Hirarki tujuan, kriteria serta alternatif tindakan dalam pendukung keputusan dalam meningkatkan efisiensi sistem transportasi publik di Kota Manado seperti dijelaskan pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Hirarki tujuan, kriteria dan alternatif tindakan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penilaian Kriteria

	Ekonomi	Keberlanjutan	Lingkungan
Ekonomi	1/1	3/1	2/1
Keberlanjutan	1/3	1/1	1/3
Lingkungan	1/2	3/1	1/1

Dengan perkalian matriks hingga mencapai nilai eigenvektor yg stabil diperoleh ranking kriteria sebagai berikut ini.

Ekonomi	0,52
Keberlanjutan	0,14
Lingkungan	0,33

Penilaian Alternatif terhadap aspek ekonomi

	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Alternatif 1	1/1	5/1	7/1
Alternatif 2	1/5	1/1	5/1
Alternatif 3	1/7	1/5	1/1

Dengan perkalian matriks hingga mencapai nilai eigenvektor yg stabil diperoleh bobot setiap alternatif terhadap aspek ekonomi sebagai berikut ini.

Altrn 1	0,70
Altrn 2	0,23
Altrn 3	0,07

Penilaian Alternatif terhadap aspek keberlanjutan

	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Alternatif 1	1/1	1/5	1/2
Alternatif 2	5/1	1/1	3/1
Alternatif 3	2/1	1/3	1/1

Dengan perkalian matriks hingga mencapai nilai eigenvektor yg stabil diperoleh bobot setiap alternatif terhadap aspek keberlanjutan sebagai berikut ini.

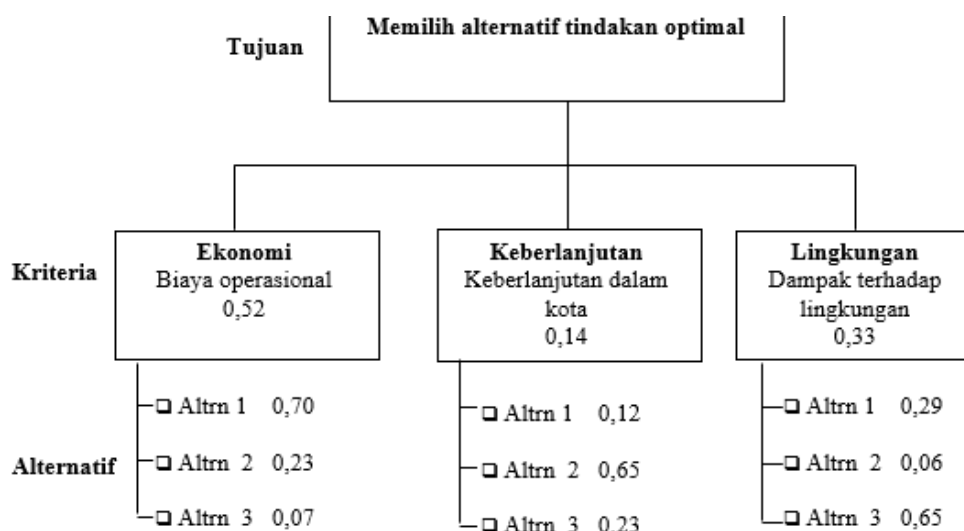
Altrn 1	0,12
Altrn 2	0,65
Altrn 3	0,23

Penilaian Alternatif terhadap aspek lingkungan

	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Alternatif 1	1/1	7/1	1/3
Alternatif 2	1/7	1/1	1/9
Alternatif 3	3/1	9/1	1/1

Dengan perkalian matriks hingga mencapai nilai eigenvektor yg stabil diperoleh bobot setiap alternatif terhadap aspek lingkungan sebagai berikut ini.

Altrn 1	0,29
Altrn 2	0,06
Altrn 3	0,65



Gambar 3. Bobot kriteria dan alternatif

Rangking alternatif tindakan diperoleh dari perkalian matriks bobot alternatif tindakan dengan matriks bobot kriteria.

	Ekonomi	Keberlanjutan	Lingkungan			
Altrn 1	0,70	0,12	0,29	[0,52]	Ekonomi	
Altrn 2	0,23	0,65	0,06		[0,14]	Keberlanjutan
Altrn 3	0,07	0,23	0,65		[0,33]	Lingkungan

Hasil perkalian matriks memberikan bobot terhadap setiap alternatif sebagai berikut ini.

- a. Optimasi Rute. Alternatif 1 Ψ 0,48
- b. Peningkatan Transportasi Publik. Alternatif 2 Ψ 0,23
- c. Kendaraan Ramah Lingkungan. Alternatif 3 Ψ 0,29

Pengambilan keputusan adalah tahapan akhir dari serangkaian proses pemilihan di antara beberapa opsi alternatif. Untuk memastikan keputusan terbaik, langkah awal adalah memahami permasalahan dan merumuskan tujuan yang ingin dicapai. Selanjutnya, identifikasi berbagai alternatif dan pertimbangkan konsekuensi dari masing-masing tindakan (Ali et al., 2018). Penilaian terhadap setiap alternatif menggunakan standar pengukuran adalah langkah penting untuk membandingkannya. Alternatif dengan nilai tertinggi akan dipilih sebagai keputusan terbaik yang memberikan manfaat optimal.

Dalam upaya mengevaluasi alternatif untuk meningkatkan efisiensi sistem transportasi publik di Kota Manado, diperlukan penggunaan kriteria sebagai landasan. Kriteria ini digunakan untuk menilai potensi dampak yang mungkin timbul dari setiap alternatif yang ada. Analisis terhadap kriteria penilaian bertujuan untuk memetakan standar pengukuran yang nantinya akan digunakan untuk membandingkan berbagai alternatif.

SIMPULAN

Dengan penerapan metode Analytical Hierarchy Process nilai tertinggi yang didapatkan yaitu meningkatkan efisiensi sistem transportasi publik di Kota Manado. Jadi, Optimasi Rute merupakan alternatif yang terbaik dari beberapa alternatif dan keputusan ini akan memberikan manfaat optimal. Penelitian selanjutnya sebaiknya dapat memastikan bahwa kriteria-kriteria yang diidentifikasi, baik dari aspek ekonomi, keberlanjutan maupun lingkungan, diintegrasikan dengan baik dalam analisis AHP. Bobot relatif dari masing-masing kriteria harus ditetapkan dengan cermat berdasarkan preferensi dan tujuan dari semua pemangku kepentingan yang terlibat. Kemudian juga sebaiknya melibatkan pemangku kepentingan utama, termasuk pemerintah, masyarakat, dan pelaku industri terkait, dalam proses pengambilan keputusan. Pendekatan ini memastikan bahwa kepentingan semua pihak dipertimbangkan secara adil

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., Wulandari, A., & Lestari, V. N. S. (2018). *Strategi Pengendalian Kualitas Pada Proses Penanganan Rajungan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process*.
- Alif, A. I. (2020). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Terhadap Keputusan Pemilihan Supplier Dalam Pengadaan Material Canvas Menggunakan Software Expert Choice. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 1(02), 73–81. <https://doi.org/10.59141/jist.v1i02.18>
- Apriyanto, D. A., Oetomo, W., & Mudjanarko, S. W. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemenang Tender Dengan Metode Analytic Hierarchy Process. *Senakama: Prosiding Seminar Nasional Karya Ilmiah Mahasiswa*, 2(1), 551–557.
- Ardiprawiro, & Maharani, T. (2020). Analisis Keputusan Kelompok Berbasis Analytical Hierarchy Process Dalam Pemilihan Aplikasi Jasa Transportasi Daring. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Bisnis*, 25(3), 249–261. <https://doi.org/10.35760/eb.2020.v25i3.2729>
- Astari¹, R. Y., Ginting², B. S., & Sihombing³, A. (2021). *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Prioritas Perbaikan Jalan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Pada Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang Kabupaten Langkat*.
- Astuti, P., Asteriani, F., Saputra, A. A., & Putri, T. A. (2022). Metode Analytical Hierarchy Process Dalam Menentukan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Efektivitas Penggunaan Terminal Bandar Laksamana Indragiri. *Jurnal Saintis*, 22(01), 39–50. [https://doi.org/10.25299/saintis.2022.vol22\(01\).12064](https://doi.org/10.25299/saintis.2022.vol22(01).12064)
- Cholis, N. (2020). *Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Lokasi Coffee Shop Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process*. Fakultas Sains Dan Teknologi Uin Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Gunawan, J. (2021). *Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Taksi Online Di Jakarta Dengan Metode Analytic Hierarchy Process*.
- Hartono, H., Andry, J. F., Liebe Imbing, B. G., & Gunawan, C. (2020). Decision Support System Perusahaan Manufacturing Dalam Menentukan Pemasok Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process. *Infotech: Journal Of Technology Information*, 5(2), 77–84. <https://doi.org/10.37365/jti.v5i2.68>
- Khairani, M., Rakhmawati, F., & Cipta, H. (2022). Penentuan Faktor-Faktor Prioritas Yang Mempengaruhi Masyarakat Dalam Penggunaan Bus Trans Metro Deli Medan Dengan Analisis Metode Analytic Hierarchy Process. *Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains*, 4(4), 400–405. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v4i4.2137>
- Lestari, A. C., & Suyono, R. S. (2020). Penentuan Prioritas Strategi Pemanfaatan Gedung Parkir Jalan Letjen Suprpto Kota Pontianak Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp). *Jurnal Teknik-Sipil*, 17(2).
- Maharani, D. (2018). *Pemilihan Strategi Kebijakan Transportasi Di Bandar Lampung Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process*.

- Noor Rahmah, A., & Kusuma Ningrat, N. (2023). Penentuan Moda Transportasi Untuk Efisiensi Biaya Kirim Dengan Metode Ahp Pada Ikm Kerupuk Idaman Ciamis. *Jurnal Industrial Galuh*, 2(2), 71–79. <https://doi.org/10.25157/jig.v2i2.2969>
- Novitasari, H. (2023). *Perancangan Dan Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pengelolaan Rantai Pasok Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp)*.
- Nurhandayani, A., & Noor, A. M. (2020). Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Cv. Vio Burger Dengan Menggunakan Model Supply Chain Operation Reference (Scor) Dan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp). *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 23(3), 206–219.
- Rofi'urruttab, M. (2023). *Sistem Informasi Strategi Pengembangan Unit Usaha Pondok Pesantren Anwarul Huda Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp)*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/54134>
- Rosiska, E. (2018). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Menentukan Mitra Usaha Berprestasi. *Jurnal Resti (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(2), 479–485. <https://doi.org/10.29207/Resti.v2i2.419>
- Santoso, S., Astriandari, J., Maulana, T., Ramadhan, A., & Sumantri, D. (2022). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dalam Mengetahui Kriteria Minat Masyarakat Terhadap Penggunaan Automated People Mover System. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 7(3), 161–168.
- Sidik, A. I., Choirunnissa, D., Lukita, C., & Pranata, S. (2023). Proses Pengambilan Keputusan Dengan Model Analytical Hierarchy Process (Ahp) Untuk Penentuan Biaya Delivery Yang Paling Optimal Pada Gojek Indonesia. *Jurnal Ebi*, 5(2), 18–27. <https://doi.org/10.52061/Ebi.v5i2.173>
- Sirait, A. M. (2023). *Analisis Pemilihan Vendor Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp)(Study Kasus Pada Pt United Tractors)*. Universitas Diponegoro.
- Sitinjak, R., & Nurlela, S. (2022). Pemilihan E-Wallet Pada Kerry Parcel Outlet Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp). *Insantek*, 3(2), 49–54. <https://doi.org/10.31294/Instk.v3i2.1542>
- Sugiyanto, S., Arnaya, I. W., Ryanto, S. S., & Surya, A. A. B. O. K. (2021). Analisa Faktor Pemilihan Moda Transportasi Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process. *Jurnal Teknologi Transportasi Dan Logistik*, 2(1), 11–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.52920/jttl.v2i1%601.18>
- Susanto, A. (2019). Analisis Faktor Pendukung Implementasi Transaksi Non Tunai Dengan Pendekatan Analytical Hierarchy Process (Ahp). *Exchall: Economic Challenge*, 1(1), 1–14.