

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jasa Pengiriman dengan Metode *Analytical Hierarchy Proses* (AHP)

Adzikra Tazkiya Qurrota'ayun¹, Bela Septina Mukty², Nur Fitri Amalia³,

Sherly Amelia Putri⁴, Yola Nabilah⁵

Abstract— *The selection of delivery services is usually done to find out the estimated time, security guarantees, tracking access, area coverage, and customer service. The role of shipping services as a means is the main focus in distributing goods to their destination correctly and quickly. The formulation of the problem of this study is to find out how to make a Decision Support System for the selection of shipping services and rank the results of the calculation of the value weight of shipping services using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method to find out which shipping services are widely chosen according to their criteria. Based on the ranking in the AHP Method Delivery Service Decision Support System, the results of the calculation of criteria are obtained, namely, the first rank is J&T Express with a value of 0.47043, the second rank is JNE with a value of 0.31269, the third rank is SiCepat with a value of 0.14988, and the fourth rank is Anteraja with a value of 0.0670.*

Intisari—Pemilihan jasa pengiriman biasanya dilakukan untuk mengetahui estimasi waktu, jaminan keamanan, akses tracking, jangkauan area, dan customer service. Peran jasa pengiriman sebagai sarana menjadi tumpuan utama dalam menyalurkan barang hingga sampai ke tempat tujuan dengan benar dan cepat. Rumusan masalah dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana membuat sebuah Sistem Pendukung Keputusan pemilihan jasa pengiriman dan melakukan perankingan dari hasil perhitungan bobot nilai jasa pengiriman dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk mengetahui jasa pengiriman yang mana yang banyak dipilih sesuai dengan kriterianya. Berdasarkan perankingan dalam Sistem Pendukung Keputusan Jasa Pengiriman Metode AHP didapat hasil dari perhitungan kriteria-kriteria yaitu, peringkat pertama adalah J&T Express dengan nilai 0.47043, peringkat kedua adalah JNE dengan nilai 0.31269, peringkat ketiga adalah SiCepat dengan nilai 0.14988, dan peringkat keempat adalah Anteraja dengan nilai 0.0670.

Kata Kunci — *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Jasa Pengiriman, Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

I. PENDAHULUAN

Pada beberapa orang yang sering menggunakan jasa pengiriman (jasa ekspedisi), kegiatan pemilihan terhadap jasa pengiriman merupakan kegiatan yang umum dilakukan. Demikian pula dalam perkantoran maupun perorangan (berjualan online), dianggap perlu untuk melakukan pemilihan terhadap jasa pengiriman. Pemilihan tersebut dilakukan untuk

mengetahui estimasi waktu, jaminan keamanan, akses tracking, jangkauan area, dan customer service. Peran jasa pengiriman sebagai sarana menjadi tumpuan utama dalam menyalurkan barang hingga sampai ke tempat tujuan dengan benar dan cepat. Selain itu, jasa pengiriman berpengaruh pada kegiatan perkantoran ataupun perorangan.

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah di atas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Bagaimana membuat sebuah Sistem Pendukung Keputusan untuk pemilihan jasa pengiriman.
- 2) Bagaimana melakukan perankingan alternatif dari hasil perhitungan bobot nilai jasa pengiriman dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).
- 3) Bagaimana cara mengumpulkan data dari kriteria yang digunakan untuk penilaian yang terdiri dari kategori estimasi waktu, jaminan keamanan, akses tracking, jangkauan area, dan juga customer service.

Adapun yang menjadi tujuan penulisan adalah sebagai berikut :

- 1) Memberi pengetahuan tentang arti dari metode AHP dan untuk membuat keputusan yang dapat membantu pihak-pihak tertentu dalam mengambil keputusan yang terbaik untuk mencapai hasil yang maksimal.
- 2) Melakukan perankingan alternatif dari hasil perhitungan bobot nilai jasa pengiriman dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).
- 3) Merancang sebuah model Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam memilih jasa pengiriman dengan kriteria dari kategori estimasi waktu, jaminan keamanan, akses tracking, jangkauan area, dan juga customer.

II. LANDASAN TEORI

Pada penelitian ini diterapkan suatu sistem pendukung keputusan. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Dimana tak ada seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. [1]

Menurut Azizah dan Winiarti dalam Keen dan Scoot Morton (2014:1053) Sistem Pendukung Keputusan merupakan pasangan intelektual dari sumber daya manusia dengan kemampuan komputer untuk memperbaiki keputusan, yaitu sistem pendukung keputusan berbasis komputer bagi pembuat keputusan manajemen yang menghadapi masalah semi struktur [2]. Maka dari itu penulis memilih judul yaitu “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jasa Pengiriman Menggunakan Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)”. Pada penelitian ini akan diterapkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk merancang sistem pemilihan

^{1,2,3,4,5} Program Studi Sistem Informasi, STMIK Antar Bangsa, Kawasan Bisnis CBD Ciledug, Jl. HOS Cokroaminoto No.29-35, RT.001/RW.001, Karang Tengah, Kec. Ciledug, Kota Tangerang, Banten, 15157 INDONESIA (telp:021 5068 6099; email : adzokratq@gmail.com, septinamuktybela@gmail.com, nurfitriamalia844@gmail.com, putrisherly91@gmail.com, yolanabilah30@gmail.com)

jasa pengiriman yang digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan pada setiap orang atau perkantoran.

Metode AHP adalah suatu model pengambilan keputusan yang komprehensif dan terstruktur. Metode ini meliputi proses pemilihan kinerja yang dimulai dari pembobotan kriteria untuk mengetahui bobot kepentingan masing-masing indikator kemudian penjabaran tujuan strategis ke dalam indikator kinerja. Dari pembobotan indikator tersebut dapat menghasilkan bobot alternatif untuk mengetahui nilai tertinggi dari alternatif yang ada. Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian sistem pendukung keputusan pemilihan jasa pengiriman yang telah dilakukan terbukti mampu memberikan prioritas jasa pengiriman yang tepat sesuai dengan kriteria, sub kriteria, dan alternatif yang diinginkan. [3]

A. Pengertian Metode AHP

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi dan membuat keputusan multi-kriteria. Ini mengevaluasi berbagai alternatif berdasarkan kriteria yang berbeda dan memberikan skor relative untuk setiap alternatif. AHP memungkinkan pengguna untuk mengintegrasikan subjektivitas dan objektivitas dalam proses pengambilan keputusan dan membantu untuk mengidentifikasi factor-faktor yang paling penting dalam situasi yang kompleks [4].

AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan multi factor atau multi kriteria yang kompleks menjadi satu hirarki, menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi-level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level factor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode lain karena alasan-alasan sebagai berikut :

1. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada sub kriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Peralatan utama AHP adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Keberadaan hirarki memungkinkan dipecahnya masalah kompleks atau tidak terstruktur dalam sub-sub masalah, lalu menyusunnya menjadi suatu bentuk hirarki.

Kami memilih untuk menggunakan metode ini karena dalam AHP suatu prioritas disusun dari berbagai pilihan yang dapat berupa kriteria yang sebelumnya telah didekomposisi (struktur) terlebih dahulu, sehingga penetapan prioritas didasarkan pada suatu proses yang terstruktur (hirarki) dan masuk akal. Metode AHP juga membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menyusun suatu hirarki kriteria, dinilai secara subjektif oleh pihak yang berkepentingan lalu menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas [5].

B. Kelebihan Dan Kekurangan Metode AHP

Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan metode untuk mengambil keputusan yang kompleks dan memprioritaskan berbagai faktor. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan metode AHP [6].

1) Kelebihan Metode AHP

Kelebihan dari metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam pengambilan keputusan diantaranya :

- a. Kesatuan (Unity), AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.
- b. Kompleksitas (*Complexity*), AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.
- c. Saling ketergantungan (Inter Dependence), AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.
- d. Struktur Hirarki (*Hierarchy Structuring*), AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa.
- e. Pengukuran (*Measurement*), AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.
- f. Konsistensi (Consistency), AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.
- g. Sintetis (*Synthesis*), AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.
- h. Trade Off, AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
- i. Penilaian dan Konsensus (Judgement and Consensus), AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.
- j. Pengulangan proses (Process Repetition), AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

2) Kekurangan Metode AHP

Adapun kekurangan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam pengambilan keputusan adalah :

- Orang yang dilibatkan adalah orang-orang yang memiliki pengetahuan ataupun banyak pengalaman yang berhubungan dengan hal yang akan dipilih dengan menggunakan metode AHP. Untuk melakukan perbaikan keputusan, harus dimulai lagi dari tahap awal.
- Untuk melakukan perbaikan keputusan, harus dimulai lagi dari tahap awal.
- Ketergantungan model AHP pada input utamanya. Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.
- Metode AHP ini hanya metode sistematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.
- Bila ada partisipan yang kuat maka akan mempengaruhi partisipan yang lainnya.
- Penilaian cenderung subjektif karena sangat dipengaruhi oleh situasi serta preferensi, persepsi, konsep dasar dan sudut pandang partisipan.
- Jawaban atau penilaian responden yang konsisten tidak selalu logis dalam arti sesuai dengan permasalahan yang ada.

C. Tahapan Metode AHP

Menurut Kardasyah dan Ali (1998), langkah-langkah yang dilakukan dalam metode AHP sebagai berikut :

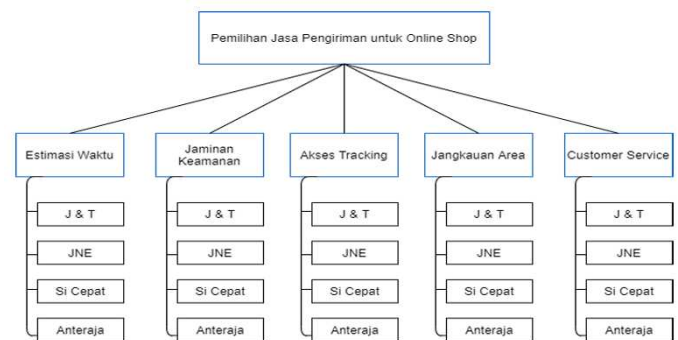
- Mendefinisikan permasalahan dan penentuan tujuan. Jika AHP digunakan untuk memilih alternatif atau menyusun prioritas alternatif, pada tahap ini dilakukan pengembangan alternatif.
- Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan utama.
- Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi realtif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat diatasnya.
- Mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilai seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
- Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya. Jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.
- Mengulangi langkah 3,4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
- Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan yang merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai mencapai tujuan. Perhitungan dilakukan lewat cara menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata.
- Memeriksa konsistensi hirarki.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang telah kami lakukan, dalam penentuan kriteria yang digunakan dalam laporan ini didapatkan dari data terbanyak yang dianggap penting dalam hal jasa pengiriman. Sesuai dengan data itu, ada lima kriteria penilaian yang digunakan dalam menentukan jasa pengiriman terbaik, kriteria tersebut meliputi Estimasi Waktu, Jaminan Keamanan, Akses Tracking, Jangkauan Area, Dan Customer Service. Selain itu alternatif yang kami tentukan pada laporan ini terdapat empat (4) pilihan jasa pengiriman yaitu J&T Express, JNE, SiCepat, dan Anteraja.

A. Struktur Hirarki

Tahapan pertama dalam perhitungan metode AHP yaitu menyusun hirarki. Berdasarkan data yang didapatkan maka struktur hirarki dari kasus ini dimulai paling atas dengan tujuan yaitu jasa pengiriman terbaik, diikuti dibawahnya oleh kriteria, dan posisi terbawah yaitu alternatif.



Gbr 1 Struktur Hirarki Pemilihan Jasa Pengiriman

B. Membuat matriks perbandingan berpasangan bagian kriteria

Tahapan berikutnya melakukan perhitungan untuk bagian kriteria, dengan kriteria Berupa Estimasi Waktu, Jaminan Kemanan, Akses Tracking, Jangkauan Area, dan Customer Service. Sedangkan untuk pemberian bobot tingkat kepentingan kriteria yang akan digunakan dalam menghitung bagian kriteria dengan metode AHP didapatkan dengan cara melakukan penyesuaian tingkat kepentingan untuk masing-masing kriteria. Maka setelah dilakukan penentuan untuk tingkat kepentingan dari setiap kriteria didapatkan nilai dan matriks perbandingan berpasangan pada Tabel 1.

Hasil pada matrik perbandingan berpasangan kriteria pada Tabel 1 diperoleh dengan membandingkan setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingan setiap kriteria. Seperti pada tabel matrik perbandingan berpasangan diberikan nilai 1.00, karena membandingkan dengan dirinya sendiri. Kemudian untuk perbandingan estimasi waktu dengan jaminan keamanan diberikan nilai 1.00 , karena estimasi waktu dengan jaminan keamanan sama pentingnya. Sedangkan untuk baris jaminan keamanan dengan estimasi waktu diberikan nilai 1.00 juga, karena merupakan nilai kebalikan dari baris estimasi waktu

dengan jaminan keamanan. Begitu juga untuk seterusnya untuk baris dan kolom yang lain. Apabila sudah semua baris dan kolom diisi, maka dilakukan penjumlahan untuk setiap kolom, seperti contoh kolom satu dilakukan penjumlahan yaitu $1 + 1 + 0.3 + 0.25 + 0.20$ maka didapatkan jumlah untuk kolom satu senilai 2.78. begitu juga seterusnya untuk kolom kedua sampai kolom empat.

Tabel 1. Matriks Perbandingan Berpasangan

KRITERIA	Estimasi Waktu	Jaminan Keamanan	Akses Tracking	Jangkauan Area	Customer Service
Estimasi Waktu	1.00	1.00	3.00	4.00	5.00
Jaminan Keamanan	1.00	1.00	3.00	4.00	7.00
Akses Tracking	0.33	0.33	1.00	5.00	2.00
Jangkauan Area	0.25	0.25	0.20	1.00	2.00
Customer Service	0.20	0.14	0.50	0.50	1.00
JUMLAH	2.78	2.73	7.70	14.50	17.00

C. Melakukan sintesis terhadap matriks perbandingan berpasangan kriteria.

Tabel 2. Matriks Normalisasi

KRITERIA	Estimasi Waktu	Jaminan Keamanan	Akses Tracking	Jangkauan Area	Customer Service	Jumlah	Priority Vector
Estimasi Waktu	0,35928	0,36681	0,38961	0,27586	0,29412	1,68568	0,33714
Jaminan Keamanan	0,35928	0,36681	0,38961	0,27586	0,41176	1,80333	0,36067
Akses Tracking	0,11976	0,12227	0,12987	0,34483	0,11765	0,83438	0,16688
Jangkauan Area	0,08982	0,09170	0,02597	0,06897	0,11765	0,39411	0,07882
Customer Service	0,07186	0,05240	0,06494	0,03448	0,05882	0,28250	0,05650
TOTAL	1	1	1	1	1	5	

Nilai pada tabel matriks normalisasi kriteria diperoleh melalui hasil pembagian setiap kriteria dengan hasil penjumlahan dari kolom bersangkutan pada matriks normalisasi perbandingan berpasangan. Dari perhitungan tersebut diketahui priority vector dari setiap kriteria sebagai berikut : (1) Kriteria Estimasi Waktu dengan nilai 0,33714, (2) Kriteria Jaminan Keamanan dengan nilai 0,36067, (3) Kriteria Akses Tracking dengan nilai 0,16688, (4) Kriteria Jangkauan Area dengan nilai 0,07882, (5) Kriteria Customer Service dengan nilai 0,05650.

Rumus untuk menghitung priority vector adalah :

$$\frac{\text{Jumlah Matriks Normalisasi}}{\text{Jumlah Matriks Perbandingan Berpasangan}} \dots\dots\dots (1)$$

Dengan ketentuan jumlah dari kedua rumus tersebut berdasarkan dari jumlah pada masing-masing kriteria. Setelah dilakukan perhitungan dari tabel matriks normalisasi maka dilakukan penghitungan rasio konsistensi untuk mengetahui apakah penilaian perbandingan kriteria bersifat konsisten.

1) Menentukan nilai eigen maksimal ($\lambda_{\max}$)

Didapatkan dari hitungan diatas

$$\lambda_{\max} = (0,33714 * 2,78) + (0,36067 * 2,73) + (0,16688 * 7,70) + (0,07882 * 14,50) + (0,05650 * 17,00)$$

$$\lambda_{\max} = 5,30996$$

2) Menghitung index konsistensi (CI)

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) = (5,30996 - 5) / (5 - 1) = 0,07749$$

3) Menghitung rasio konsistensi = CI/RI

$$CR = 0,07749 / 1,12 = 0,069$$

Hasil dari perhitungan CR adalah <0,100 berarti preferensi pembobotan adalah konsisten (dapat diterima).

D. Menghitung Bagian Alternatif

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan perhitungan dibagian alternatif, mirip dengan perhitungan bagian kriteria, namun untuk bagian alternatif akan dilakukan perbandingan sebanyak lima kali, karena untuk bagian alternatif akan dibandingkan sesuai dengan jumlah kriteria yaitu lima kriteria, sehingga nanti alternatif akan dibandingkan untuk setiap bagian Estimasi Waktu, Jaminan Keamanan, Akses Tracking, Jangkauan Area, Customer Service.

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang sudah dilakukan, dalam penulisan ini digunakan empat data jasa pengiriman sebagai alternatif yang akan dihitung dengan menggunakan langkah-langkah AHP, yaitu J&T Express, JNE, SiCepat, Anteraja. Berikut ini salah satu perhitungan Perbandingan Alternatif Bagian Estimasi Waktu dan Perbandingan Alternatif Bagian Jaminan Keamanan .

Seperti langkah-langkah perhitungan yang dilakukan untuk bagian kriteria, maka untuk perhitungan alternatif pada bagian pendidikan dimulai dengan membuat matriks perbandingan berpasangan, maka dengan langkah pembuatan matriks perbandingan berpasangan maka didapatkan hasil seperti tabel dibawah ini.

Tabel 3. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Bagian Estimasi Waktu

ALTERNATIF	JNT Express	JNE	SiCepat	Anteraja
JNT Express	1	2	5	6
JNE	0.5	1	4	3
SiCepat	0.2	0.25	1	3.0
Anteraja	0.16667	0.33333	0.33333	1
JUMLAH	1.86667	3.58333	10.33333	13

Selanjutnya melakukan sintesis dengan cara normalisasi matriks perbandingan berpasangan alternatif dan mencari nilai jumlah maupun nilai prioritas untuk bagian alternatif estimasi waktu diperoleh dengan cara seperti pada bagian kriteria maka didapatkan hasil sebagai berikut ini.

Tabel 4. Matriks Normalisasi Alternatif Estimasi Waktu

ALTER NATIF	JNT Ex press	JNE	Si Cepat	Anter aja	Jum lah	Priority Vector
JNT Express	0,535 71	0,558 14	0,483 87	0,461 54	2,039 26	0,5098 2
JNE	0,267 86	0,279 07	0,387 10	0,230 77	1,164 79	0,2912 0
SiCepat	0,107 14	0,069 77	0,387 10	0,230 77	0,504 45	0,1261 1
Anteraja	0,089 29	0,093 02	0,032 26	0,076 92	0,291 49	0,0728 7
TOTAL	1	1	1	1	4	1

Setelah mendapatkan nilai normalisasi dan prioritas, maka dilanjutkan dengan mencari nilai λ maksimum dan juga nilai konsistensi indeks (CI). Dengan menggunakan cara seperti bagian kriteria namun disesuaikan dengan jumlah elemen yang digunakan.

Karena untuk bagian alternatif menggunakan empat elemen, maka nilai n untuk bagian alternatif disesuaikan menjadi 4. Sehingga didapatkan hasil untuk nilai λ maksimum dan konsistensi indeks (CI) sebagai berikut:

$$\lambda \text{ maksimum} = 4,24563$$

$$\begin{aligned} \text{CI} &= (\lambda \text{ maks} - n) / n - 1 \\ &= (4,24563 - 4) / 4 - 1 \\ &= 0,08188 \end{aligned}$$

Selanjutnya mencari nilai Konsistensi Rasio (CR), cara untuk mendapatkan nilai CR sama seperti bagian kriteria namun perlu menyesuaikan nilai Indeks Random (IR) sesuai dengan dimensi matriks atau jumlah alternatif yang digunakan. Sehingga didapatkan hasil nilai konsistensi rasio dengan nilai :

$$\begin{aligned} \text{CR} &= 0,08188 / 0,90 \\ &= 0,091 \end{aligned}$$

$\text{CR} < 0,1$ maka nilai indeks random pada alternatif bagian estimasi waktu dapat dikatakan konsisten.

Perbandingan alternatif untuk bagian jaminan keamanan dilakukan sama seperti estimasi waktu, sehingga didapatkan hasil untuk matriks perbandingan berpasangan sebagai berikut.

Tabel 5. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Bagian Jaminan Keamanan

ALTERNATIF	JNT Express	JNE	SiCepat	Anteraja
JNT Express	1	2	3	6
JNE	0.5	1	3	4
SiCepat	0.33333	0.33333	1	5
Anteraja	0.16667	0.25	0.2	1
JUMLAH	2	3.58333	7.2	16

Selanjutnya melakukan sintesis seperti cara yang sama seperti pada bagian perbandingan alternatif bagian estimasi waktu maka didapatkan hasil seperti pada Tabel 6 :

Tabel 6. Matriks Normalisasi Alternatif Bagian Jaminan Keamanan

ALTER NATIF	JNT Ex press	JNE	Si Cepat	Anter aja	Jum lah	Priority Vector
JNT Express	0,5	0,558 14	0,416 67	0,375	1,849 81	0,4624 5
JNE	0,25	0,279 07	0,416 67	0,25	1,195 74	0,2989 3
SiCepat	0,166 67	0,093 02	0,138 89	0,312 5	0,711 08	0,1777 7
Anteraja	0,083 33	0,069 77	0,027 78	0,062 5	0,024 338	0,0608 4
TOTAL	1	1	1	1	4	1

Mencari nilai λ maksimum, konsistensi indeks, dan nilai konsistensi rasio dengan cara yang sama seperti sebelumnya sehingga didapatkan hasilnya sebagai berikut:

$$\lambda \text{ maks} = 4,24954$$

$$\begin{aligned} \text{CI} &= (\lambda \text{ maks} - n) / n - 1 \\ &= (4,24954 - 4) / 4 - 1 \\ &= 0,08318 \end{aligned}$$

$$\text{CR} = 0,08318 / 0,90 = 0,0924$$

Maka nilai konsistensi rasio pada alternatif bagian jaminan keamanan dapat dikatakan nilainya konsisten, karena $\text{CR} < 0,1$.

E. Perangkingan

Berdasarkan dari semua perhitungan diatas dimulai dari matriks perbandingan kriteria, normalisasi kriteria, dan perhitungan masing-masing kriteria pada alternatif maka semua nilai yang didapatkan merupakan nilai yang konsisten sehingga dari penilaian tersebut dapat dilanjutkan ke tahap perangkingan.

Perangkingan dilakukan dengan mengalihkan nilai prioritas dari masing-masing alternatif berdasarkan hasil perbandingan pada setiap kriteria dengan nilai prioritas dari setiap kriteria. Kemudian melakukan penjumlahan dari hasil priority vector tersebut untuk mendapatkan nilai total bagi masing-masing alternatif. Maka hasil itu dimuat dalam tabel 7

Tabel 7. Hasil Perhitungan SPK Metode AHP

Overall Composite Height	Priority Vector (Rata-rata)	JNT Ex press	JNE	Si Cepat	Anter aja
Estimasi Waktu	0,33714	0,50982	0,2912	0,12611	0,07287
Jaminan Keamanan	0,36067	0,46245	0,29893	0,17777	0,06084
Akses Tracking	0,16688	0,45227	0,34774	0,12697	0,07302
Jangkauan Area	0,07882	0,37497	0,40527	0,15537	0,06439
Customer Service	0,05650	0,47315	0,29601	0,17368	0,05716
TO TAL	1	0,47043	0,31269	0,14988	0,067

Hasil perhitungan priority vector diambil dari priority vector pada tabel matriks perbandingan normalisasi kriteria, dan untuk nilai setiap alternatif didapatkan dari hasil

perhitungan priority vector pada masing masing perhitungan alternatif bagian dari semua perhitungan kriteria. Kemudian tahap selanjutnya adalah menentukan ranking pada setiap alternatif yang diberikan dengan cara perhitungan nilai preferensi.

Cara untuk menentukan nilai preferensi yaitu dari perkalian antar hasil akhir alternatif dikali dengan priority vector kriteria. Kemudian semua hasil perkalian dijumlah, Sebagai contoh :

$$\begin{aligned}\text{Nilai Preferensi} &= \text{Nilai Alternatif} * \text{Priority Vector} \\ &= (0,50982 * 0,33714) + (0,46245 * 0,36067) + \\ &\quad (0,45527 * 0,16688) + (0,37497 * 0,07882) + \\ &\quad (0,47315 * 0,5650) \\ &= \mathbf{0,47043}\end{aligned}$$

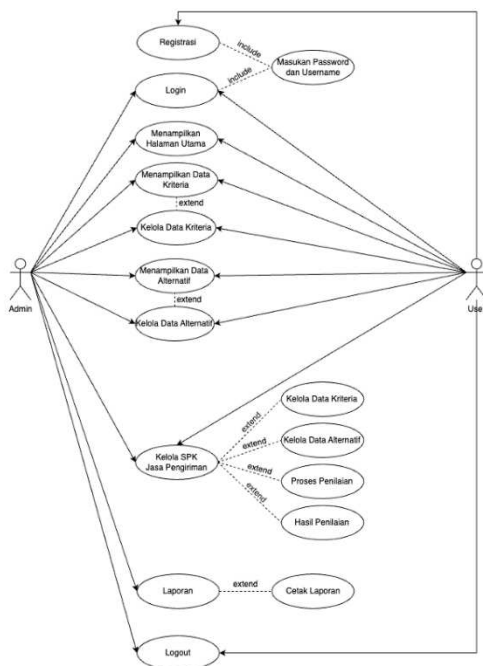
Tabel 8. Perankingan Perhitungan SPK Metode AHP

ALTERNATIF	Nilai Preferensi	Ranking
JNT Express	0,47043	1
JNE	0,31269	2
SiCepat	0,14988	3
Anteraja	0,067	4

IV. ANALISA PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN JASA PENGIRIMAN

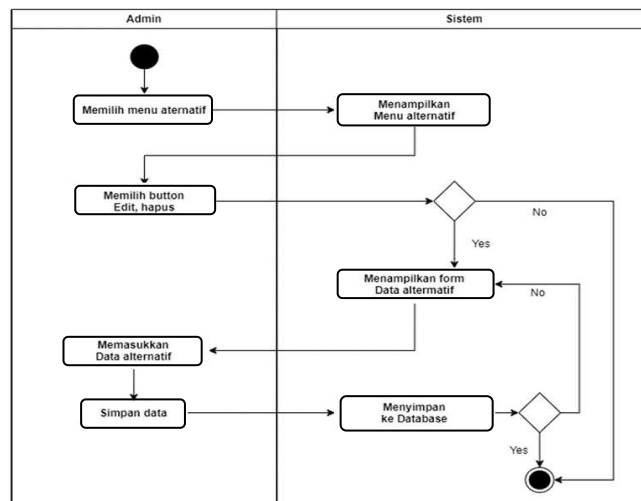
Tujuan dari analisa sistem ini adalah untuk mengidentifikasi serta mengevaluasi masalah-masalah yang terdapat pada sistem yang akan dibuat. Analisa sistem juga berguna untuk memperjelas konsep dari perancangan dengan unsur-unsur yang terlibat.

A. Perancangan Usecase Diagram

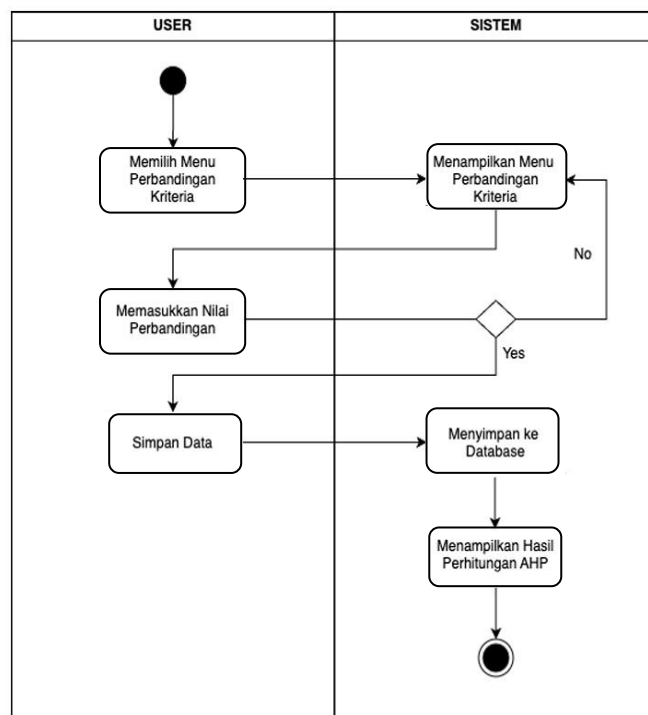


Gbr 2. Usecase Diagram

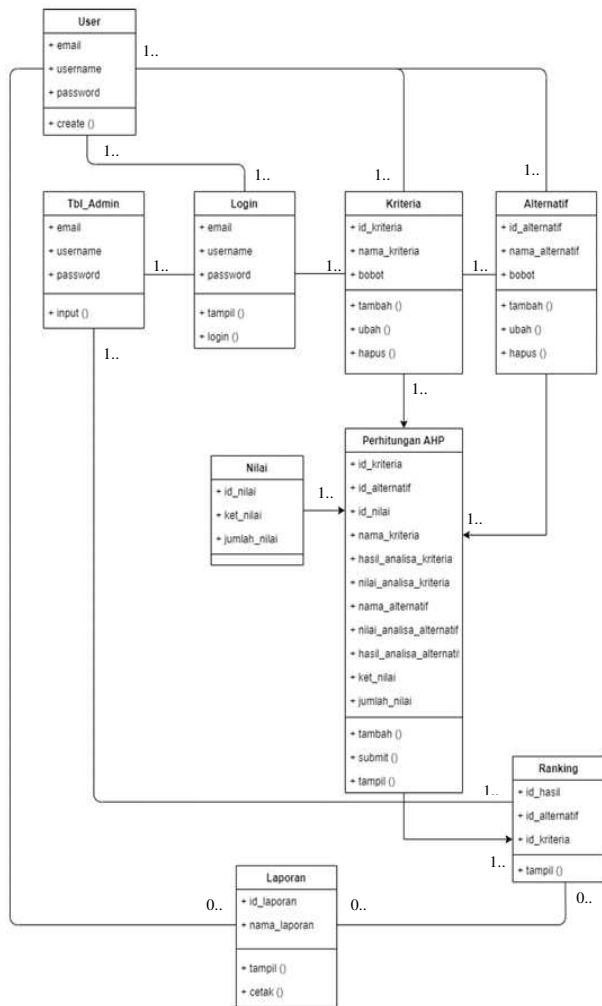
B. Perancangan Activity Diagram



Gbr 3. Activity Diagram Mengelola Data Alternatif Bagian Admin



Gbr 4. Activity Diagram Mengelola Nilai Kriteria Bagian User



Gbr 5. Class Diagram

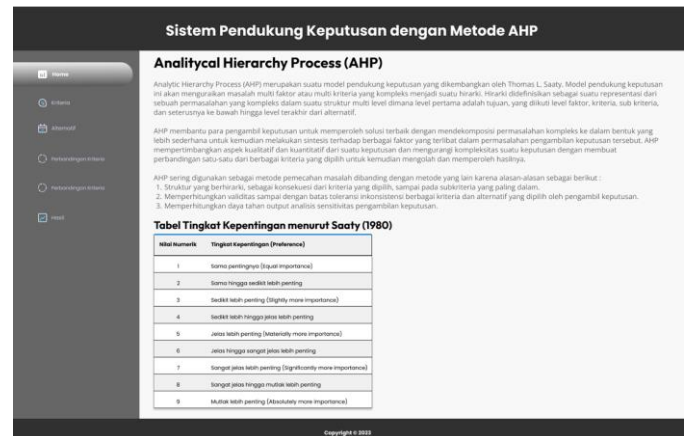
V. IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN METODE AHP

Implementasi adalah tahap penerjemahan hasil perancangan ke dalam bentuk baris program. Sistem pendukung keputusan pemilihan jasa pengiriman menggunakan metode Analytic Hierarchy Process adalah suatu sistem pendukung keputusan yang diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan PHP Myadmin sebagai databasenya. Implementasi koneksi PHP dengan PHP Myadmin untuk mengakses database yang dibuat melalui web browser, sistem ini dapat diakses oleh user. Berikut ini adalah merupakan detail mengenai halaman-halaman dari sistem yang telah dibuat.

A. Halaman Home

Pada halaman ini user tidak perlu melakukan login, karena konsep dari aplikasi ini adalah open source sehingga tidak diperlukannya proses login admin maupun user. Pada halaman

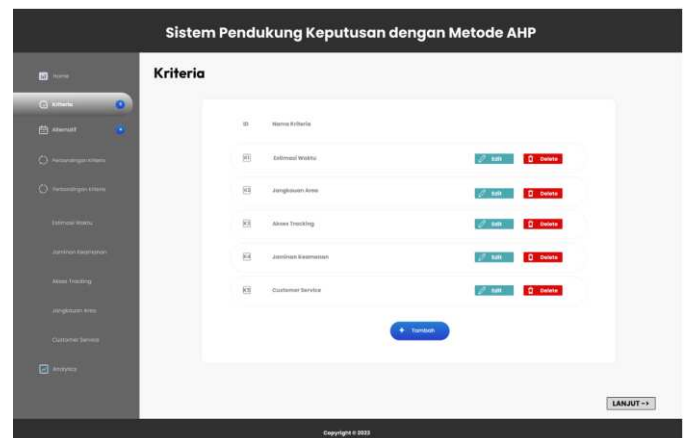
ini terdapat penjelasan singkat mengenai sistem pendukung keputusan metode AHP, dan juga terdapat tabel tingkat kepentingan menurut Saaty (1980). Tampilan halaman home dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gbr 6. Halaman Utama (Home)

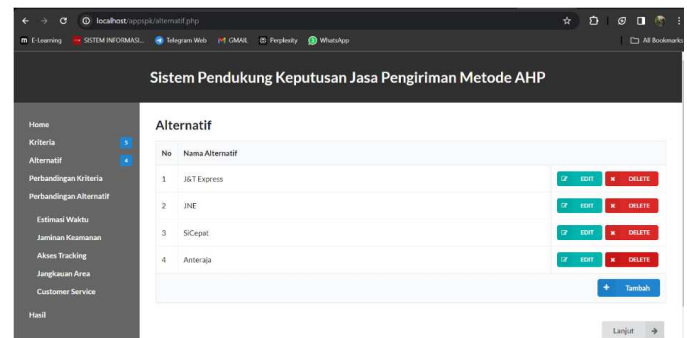
B. Halaman Kriteria

Halaman kriteria berisi tabel list yang dapat ditambah, diubah atau dihapus oleh user sehingga user bisa menyesuaikan dengan kriteria yang ditentukan.



Gbr 7. Halaman Kriteria

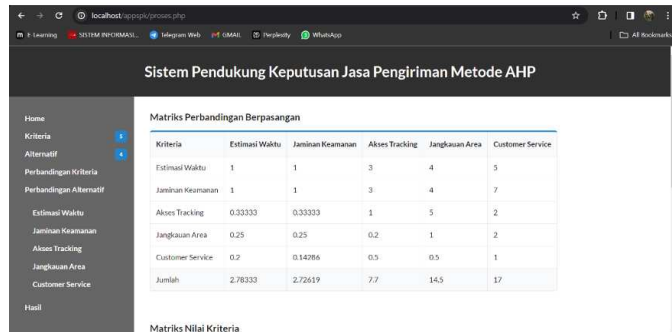
C. Halaman Alternatif



Gbr 8. Halaman Alternatif

D. Halaman Perbandingan Kriteria

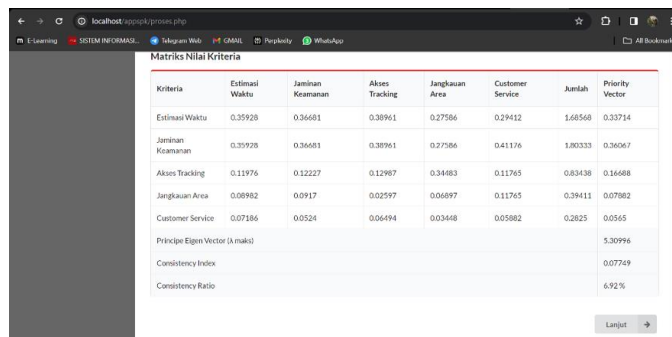
Halaman ini berfungsi untuk memberikan bobot nilai masing-masing perbandingan berdasarkan kriteria. Pada halaman ini terdapat tabel perbandingan kriteria berdasarkan nilai kepentingan dari masing-masing kriteria, terdapat button kanjut untuk memproses data yang menghasilkan tabel matriks perbandingan kriteria, tabel matriks normalisasi kriteria, nilai λ_{maximum} , IR, dan CR. Tampilan hasil implementasi pada perbandingan kriteria dapat dilihat pada gambar berikut.



Kriteria	Estimasi Waktu	Jaminan Keamanan	Akses Tracking	Jangkauan Area	Customer Service
Estimasi Waktu	1	1	3	4	5
Jaminan Keamanan	1	1	3	4	7
Akses Tracking	0.33333	0.33333	1	5	2
Jangkauan Area	0.25	0.25	0.2	1	2
Customer Service	0.2	0.14286	0.5	0.5	1
Jumlah	2.78333	2.72619	7.7	14.5	17

Matriks Nilai Kriteria

Gbr 9. Tampilan Halaman Perbandingan Matriks Kriteria 1



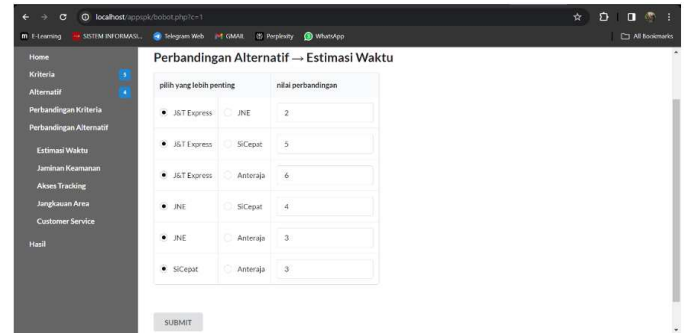
Kriteria	Estimasi Waktu	Jaminan Keamanan	Akses Tracking	Jangkauan Area	Customer Service	Jumlah	Priority Vector
Estimasi Waktu	0.35928	0.36681	0.38961	0.27586	0.29412	1.68568	0.33714
Jaminan Keamanan	0.35928	0.36681	0.38961	0.27586	0.41176	1.80333	0.36067
Akses Tracking	0.11976	0.12227	0.12987	0.34483	0.11765	0.83438	0.16688
Jangkauan Area	0.08982	0.0917	0.02597	0.06997	0.11765	0.39411	0.07982
Customer Service	0.07186	0.0524	0.06494	0.03448	0.05982	0.2825	0.0565
Prinsip Eigen Vector (λ_{maks})						5.30996	
Consistency Index							0.07749
Consistency Ratio							6.92%

Lanjut

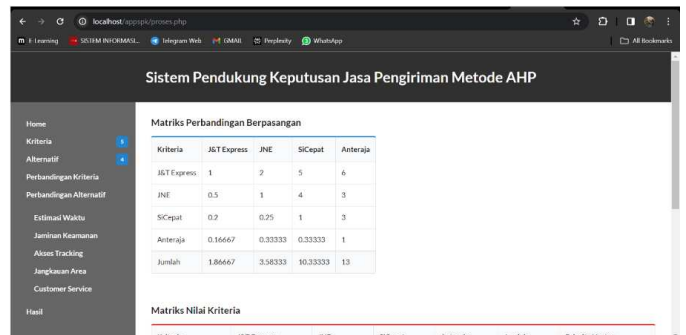
Gbr 10. Tampilan Halaman Perbandingan Matriks Kriteria 2

E. Halaman Perbandingan Alternatif

Pada halaman perbandingan alternatif dibagi menjadi 5 perbandingan yaitu sesuai jumlah kriteria yang telah ditentukan. Tampilan halaman perbandingan alternatif ini berisi tabel perbandingan berdasarkan nilai kepentingan suatu alternatif dengan kriteria yang nantinya akan diubah menjadi data matriks perbandingan alternatif estimasi waktu, jaminan keamanan, akses tracking, jangkauan area, dan customer service. Berikut adalah salah satu tampilan dari halaman perbandingan alternatif yaitu Perbandingan Alternatif – Estimasi Waktu. Pada halaman ini terdapat 3 tabel yaitu tabel nilai perbandingan berdasarkan nilai kepentingan pada alternatif terhadap kriteria, tabel matriks perbandingan alternatif estimasi waktu, dan tabel normalisasi perbandingan alternatif estimasi waktu.



Gbr 11. Tampilan Perbandingan Estimasi Waktu



Kriteria	J&T Express	JNE	SiCepat	Anteraja
J&T Express	1	2	5	6
JNE	0.5	1	4	3
SiCepat	0.2	0.25	1	3
Anteraja	0.16667	0.33333	0.33333	1
Jumlah	1.86667	3.58333	10.33333	13

Matriks Nilai Kriteria

Gbr 12. Tampilan Matriks Perbandingan Estimasi Waktu

←

→

localhost:8080/proses.php

E Learning

SISTEM INFORMASI...

TikTok Web

EMAIL

Popkaly

WhatsApp

Perbandingan Alternatif - Estimasi Waktu

All Bookmarks

Hasil

Matriks Nilai Kriteria

Kriteria	J&T Express	JNE	SiCepat	Anteraja	Jumlah	Priority Vector
J&T Express	0.53073	0.55814	0.48387	0.66154	2.03926	0.50762
JNE	0.26786	0.27907	0.3871	0.23077	1.16479	0.2912
SiCepat	0.10714	0.06977	0.09677	0.22077	0.50445	0.12611
Anteraja	0.08929	0.09302	0.03226	0.07692	0.29149	0.07287
Prinsip Eigen Vector (λ_{maks})						4.24563
Consistency Index						0.08188
Consistency Ratio						9.1%

Lanjut

Copyright © 2023

Gbr 13. Tampilan Matriks Normalisasi Estimasi Waktu

F. Halaman Hasil SPK

Setelah dilakukan analisa perbandingan, maka tahap AHP selanjutnya adalah menghitung matrix perbandingan kriteria dengan alternatif yang akan menghasilkan priority vector yaitu setiap alternatif yang telah dihitung bersama kriterianya. Laporan perhitungan sistem pendukung keputusan menggunakan AHP akan ditampilkan melalui menu Hasil dan rekomendasi alternatif jasa pengiriman dapat diketahui dari sel rank yang ada pada tabel halaman hasil, ranking pertama adalah hasil paling cocok menurut sistem.

REFERENSI

- [1] "sistem-pendukung-keputusan-spk @ www.kajianpustaka.com." <https://www.kajianpustaka.com/2013/09/sistem-pendukung-keputusan-spk.html>
- [2] M. A. Fitria, "Bab II Landasan Teori," J. Chem. Inf. Model., vol. 53, no. 9, pp. 1–15, 2021, [Online]. Available: <https://repository.bsi.ac.id/index.php/unduh/item/95479/BAB-II.pdf>
- [3] "ff9cc2af92b091d6d4f70a65c5d6b2294f8fba4e @ repository.polimdo.ac.id." [Online]. Available: <https://repository.polimdo.ac.id/636/>
- [4] "7658e81090a46b0059c439890cb7a5cfe20f45ea @ informatika.uc.ac.id." [Online]. Available: <https://informatika.uc.ac.id/2023/03/analytical-hierarchy-process-ahp/>
- [5] "05648f1640ac2cd2bc48e17c40f55dbc68e8ad73 @ binus.ac.id." [Online]. Available: <https://binus.ac.id/malang/2021/06/konsep-ahp-analytical-hierarchy-process/>
- [6] Syafnidawaty, "aeb211e7d21c1f22ea12ccb4a1a37ca3f3caed8e @ raharja.ac.id." <https://raharja.ac.id/2020/04/01/kelebihan-dan-kekurangan-metode-ahp-analytic-hierarchyprocess/>
- [7] A. E. Munthafa, H. Mubarak, J. Teknik, and I. Universitas, Application of the Analytical Hierarchy Process Method in the Decision Support System for Determining Outstanding Students," J. Siliwangi, vol. 3, no. 2, pp. 192–201, 201

Overall Composite Height	Priority Vector (rata-rata)	J&T Express	JNE	SiCepat	Anteraja
Estimasi Waktu	0.33714	0.50982	0.2912	0.12611	0.07287
Jaminan Keamanan	0.36067	0.66345	0.29893	0.17777	0.06084
Akses Tracking	0.16688	0.45227	0.34774	0.12897	0.07302
Jangkauan Area	0.07882	0.37497	0.40527	0.15538	0.06439
Customer Service	0.0565	0.47315	0.29601	0.17368	0.05716
Total		0.47043	0.31269	0.14988	0.067

Gbr 14. Hasil Perhitungan SPK

Peringkat	Alternatif	Nilai
1	J&T Express	0.470429
2	JNE	0.312687
3	SiCepat	0.149881
4	Anteraja	0.0670027

Gbr 15. Perangkingan Hasil SPK

VI. PENUTUP

Berdasarkan hasil dan implementasi terhadap Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jasa Pengiriman menggunakan Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*), maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem yang dibangun menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam pemilihan jasa pengiriman dapat memberikan informasi alternatif jasa pengiriman sesuai dengan kriteria dan kondisi yang user inginkan.
2. Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) menggunakan masukan berupa penilaian/bobot di tiap kriteria yang dapat berjalan dengan baik sesuai rancangan.
3. Sistem Pendukung Keputusan dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) menerapkan dimana nilai yang di dapatkan adalah nilai yang konsisten jika nilai dari CR sama dengan atau kurang dari 0.1 (10%). Jika nilai CR lebih dari 0.1 (10%), maka akan di input ulang nilai/bobot dari kriteria tersebut.
4. Berdasarkan perankingan dalam Sistem Pendukung Keputusan Jasa Pengiriman Metode AHP didapat hasil dari perhitungan kriteria-kriteria yaitu, peringkat pertama adalah J&T Express dengan nilai 0.47043, peringkat kedua adalah JNE dengan nilai 0.31269, peringkat ketiga adalah SiCepat dengan nilai 0.14988, dan peringkat keempat adalah Anteraja dengan nilai 0.0670.



Adzikra Tazkiya Qurrota'ayun, lahir di Jakarta pada bulan Agustus 2003. Selain sebagai Guru les matematika dan bahasa Inggris tingkat Sekolah Dasar, saat ini penulis juga sedang menempuh pendidikan Sarjana Komputer di STMIK Antar Bangsa program studi Sistem Informasi.



Bela Septina Mukty, lahir di Tangerang pada bulan September 2001. Saat ini penulis sedang menempuh pendidikan Strata Satu (S1) Sarjana Komputer di STMIK Antar Bangsa pada program studi Sistem Informasi. Penulis juga aktif sebagai koordinator beasiswa.



Nur Fitri Amalia, lahir di Tangerang pada bulan September 2002. Saat ini penulis sedang menempuh pendidikan Strata Satu (S1) Sarjana Komputer di STMIK Antar Bangsa pada program studi Sistem Informasi. Saat ini penulis aktif pada organisasi kemahasiswaan dan juga aktif pada dilingkungan Kelurahan Kenanga, Kecamatan Cipondoh, Kota Tangerang



Sherly Amelia Putri, lahir di Pemalang pada bulan Mei 2003. Saat ini penulis yang berdomisili di Pondok Bahar, Karang Tengah, Kota Tangerang membantu usaha dagang orang tuanya. Selain itu penulis juga sedang menempuh pendidikan Strata Satu (S1) Sarjana Komputer di STMIK Antar Bangsa pada program studi Sistem Informasi.



Yola Nabilah, lahir di Tangerang pada bulan April 2003. Saat ini penulis yang berdomisili di Pondok Aren, Tangerang Selatan sedang menempuh pendidikan Strata Satu (S1) Sarjana Komputer di STMIK Antar Bangsa pada program studi Sistem Informasi. Selain aktif dalam organisasi kemahasiswaan, penulis juga aktif dalam kegiatan-kegiatan yang di adakan di lingkungan tempat tinggalnya.