

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perusahaan Ekspedisi Menggunakan Metode Analytic Network Process

Jackri Hendrik*, Feriani Astuti Tarigan

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Time, Medan, Indonesia

Email: ^{1,*}jackri.hendrik@gmail.com, ²ferianiastitutitime@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: jackri.hendrik@email.com

Abstrak—CV. Wahana Gemilang Trans merupakan perusahaan yang sering menggunakan jasa pengangkutan dari perusahaan ekspedisi lainnya. Pemilihan perusahaan ekspedisi yang melibatkan banyak faktor dapat membingungkan. Ada kalanya biaya pengiriman yang ditawarkan cukup terjangkau sehingga dapat menekan biaya pengiriman, namun barang sering terlambat, atau klaim barang rusak yang memakan waktu yang lama. Permasalahan ini dapat diselesaikan dengan membangun aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Penelitian menggunakan metode Analytic Network Process (ANP). Data variabel atau kriteria penilaian perusahaan ekspedisi yang diambil dari CV. Wahana Gemilang Trans, yaitu klaim barang rusak, biaya pengiriman, waktu keterlambatan pengiriman, adanya layanan untuk melacak (tracking) pesanan dan kecepatan respons. Langkah awal adalah melakukan perbandingan antar kriteria. Kemudian metode ini mencari bobot untuk masing-masing kriteria dan memastikan bahwa perbandingan kriteria yang dilakukan adalah konsisten. Setelah itu dihitung nilai dari masing-masing perusahaan ekspedisi. Hasil akhir dari metode ANP adalah peringkat perusahaan ekspedisi, dimulai dari nilai tertinggi hingga nilai terendah. Aplikasi dapat digunakan untuk memilih perusahaan ekspedisi yang tepat dalam meminimalisir keterlambatan pengiriman, yaitu dengan menganalisis ketergantungan antar kriteria, sehingga dipilih kriteria terbaik dengan menggunakan metode ANP.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan; Pemilihan; Ekspedisi; ANP

Abstract—CV. Wahana Gemilang Trans is a company that often uses transportation services from other shipping companies. The selection of a shipping company that involves many factors can be confusing. There are times when the shipping costs offered are quite affordable so that they can reduce shipping costs, but goods are often late, or claims for damaged goods take a long time. This problem can be solved by building a Decision Support System (DSS) application. The research used the Analytic Network Process (ANP) method. Variable data or assessment criteria for shipping companies taken from CV. Wahana Gemilang Trans, namely claims for damaged goods, shipping costs, delivery delay times, service for tracking orders and response speed. The first step is to make comparisons between criteria. Then this method looks for the weights for each criterion and ensures that the comparison of the criteria is consistent. After that, the value of each shipping company is calculated. The end result of the ANP method is the ranking of shipping companies, starting from the highest value to the lowest value. Applications can be used to choose the right shipping company in minimizing delivery delays, namely by analyzing the dependence between criteria, so that the best criteria are selected using the ANP method.

Keywords: Decision Support System; Election; Expedition; ANP

1. PENDAHULUAN

CV. Wahana Gemilang Trans merupakan perusahaan yang sering menggunakan jasa pengangkutan dari perusahaan ekspedisi lainnya. Perusahaan ekspedisi adalah perusahaan yang menyediakan jasa pengiriman barang melalui jalur darat, laut maupun udara. Jasa ekspedisi dapat mencakup kegiatan penerimaan, penyimpanan, sortasi (pemilihan), pengepakan, penandaan, pengukuran, penimbangan, pengurusan dokumen, penerbitan dokumen angkutan, perhitungan biaya angkutan dan klaim asuransi. Di dalam dunia bisnis, perusahaan ekspedisi sangat dibutuhkan untuk mendistribusikan barang dari suatu daerah ke daerah lain [1].

Beberapa perusahaan ekspedisi memiliki catatan ketepatan waktu pengiriman yang kurang baik, sehingga menyebabkan barang terlambat sampai di tujuan, sedangkan beberapa perusahaan mematok biaya pengiriman yang cukup mahal. Pemilihan perusahaan ekspedisi yang melibatkan banyak faktor dapat membingungkan. Ada kalanya biaya pengiriman yang ditawarkan cukup terjangkau sehingga dapat menekan biaya pengiriman, namun barang sering terlambat, atau klaim barang rusak yang memakan waktu yang lama [1].

Data variabel atau kriteria penilaian perusahaan ekspedisi yang diambil dari CV. Wahana Gemilang Trans, yaitu klaim barang rusak, biaya pengiriman, waktu keterlambatan pengiriman, adanya layanan untuk melacak (tracking) pesanan dan kecepatan respons. Oleh karena itu, dapat dibangun sebuah aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk membantu pemilihan perusahaan ekspedisi terbaik. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode Analytic Network Process (ANP).

ANP yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, dapat memecahkan masalah yang kompleks dimana aspek atau kriteria yang diambil cukup banyak. Kompleksitas ini disebabkan oleh struktur masalah yang belum jelas dan ketidakpastian persepsi pengambil [2]. Salah satu penelitian yang menggunakan metode ANP adalah jurnal "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode Analytic Network Process (ANP)" yang ditulis oleh Sari, N.A. pada tahun 2016 di Surakarta [2]. Metode Analytic Network Process (ANP) dipilih karena metode ini merupakan metode pemecahan suatu masalah yang tidak terstruktur dan mendukung adanya ketergantungan hubungan antar elemennya [3]. Prinsip dasar ANP adalah berpikir analitis dan pengambilan keputusan berdasarkan pada penentuan prioritas dan konsistensi logis [4].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan atau manajemen pengetahuan yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan atau dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi terstruktur yang spesifik. Menurut Moore dan Chang, SPK dapat digambarkan sebagai sistem yang berkemampuan mendukung analisis penelitian dan pemodelan keputusan, orientasi perencanaan masa depan dan digunakan pada saat-saat yang tidak biasa. Sistem Pendukung Keputusan merupakan penggabungan sumber-sumber kecerdasan individu dengan kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan. Sistem Pendukung Keputusan juga merupakan sistem informasi berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah-masalah semi struktur. SPK bukan merupakan alat pengambilan keputusan, melainkan merupakan sistem yang membantu pengambil keputusan dengan melengkapi sebuah informasi dari data yang telah diolah dengan relevan dan diperlukan untuk membuat keputusan tentang suatu masalah dengan lebih cepat dan akurat [6].

Sistem Pendukung Keputusan atau sering disebut Decision Support System (DSS) adalah Sistem berbasis model yang terdiri dari prosedur-prosedur dalam pemrosesan data dan pertimbangannya untuk membantu manajer dalam mengambil keputusan. Agar berhasil mencapai tujuannya maka sistem tersebut harus sederhana, mudah untuk dikontrol, mudah beradaptasi lengkap pada hal-hal penting dan mudah berkomunikasi dengannya. Secara implisit juga berarti bahwa sistem ini harus berbasis komputer dan digunakan sebagai tambahan dari kemampuan penyelesaian masalah dari seseorang. Menurut Turban, SPK mendayagunakan resources individu-individu secara intelek dengan kemampuan komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan [7].

Berdasarkan pengertian tersebut, maka dapat ditentukan karakteristik SPK antara lain [8]:

1. Mendukung proses pengambilan keputusan, menitikberatkan pada manajemen by perception.
2. Adanya interface manusia/mesin dimana manusia (user) untuk memegang kontrol proses pengambilan keputusan.
3. Mendukung pengambilan keputusan untuk mengambil masalah terstruktur, semi struktur dan tak struktur.
4. Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai kebutuhan.
5. Memiliki subsistem-subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan item.
6. Membutuhkan struktur data yang dapat melayani kebutuhan informasi seluruh tingkatan manajemen.

2.2 Metode Analytic Network Process (ANP)

Analytic Network Process (ANP) merupakan teknik untuk membantu menyelesaikan masalah. Dalam perkembangannya, ANP tidak hanya digunakan untuk menentukan prioritas pilihan-pilihan dengan banyak kriteria, tetapi penerapannya telah meluas sebagai model alternatif untuk menyelesaikan bermacam-macam masalah. Hal ini dimungkinkan karena ANP cukup mengandalkan pada intuisi sebagai input utamanya, tetapi intuisi harus datang dari pengambilan keputusan yang cukup informasinya dan memahami masalah keputusan yang dihadapi. Pada dasarnya, ANP adalah suatu teori umum tentang pengukuran. ANP digunakan untuk menemukan skala rasio baik dari perbandingan pasangan yang diskrit maupun kontinyu. Perbandingan-perbandingan ini dapat diambil dari ukuran aktual atau dari suatu skala dasar yang mencerminkan kekuatan perasaan dan preferensi relatif. ANP memiliki perhatian khusus tentang penyimpangan dari konsistensi, pengukuran dan ketergantungan dan di antara kelompok elemen strukturnya. Pada dasarnya prosedur atau langkah-langkah dalam metode ANP meliputi [9]:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, setelah itu menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi. Penyusunan hirarki adalah dengan menetapkan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas.
2. Menentukan prioritas elemen
 - a. Langkah pertama untuk menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan pasangan kriteria, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
 - b. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk mempresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya. Skala penilaian perbandingan berpasangan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Skala Perbandingan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya.
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya.
6	Satu elemen mutlak lebih penting daripada elemen lainnya.
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya.
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan. Jika aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai
Kebalikan	kebalikannya dibandingkan dengan i

3. Sintesis
 - a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom matriks.
 - b. Membagi setiap nilai dari kolom pada matriks.
 - c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkannilai rata-rata atau nilai bobot.
4. Mengukur Konsistensi
 - a. Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen (bobot) pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya.
 - b. Jumlahkan setiap baris.
 - c. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas bersangkutan.
 - d. Jumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut λ maks.
5. Memeriksa Konsistensi Hirarki

Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data judgment harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0,1 maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar. Daftar indeks random konsistensi (IR) bisa dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Random Index

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Pengukuran konsistensi dari suatu matriks itu sendiri didasarkan dengan rumus berikut [10]:

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n-1) \quad (1)$$

dimana:

CI = Consistency Index

$\lambda_{\max}$ = nilai dari matriks

n = ukuran matriks (jumlah kriteria)

Hitung rasio konsistensi atau consistency ratio (CR) dengan rumus berikut:

$$CR = CI / RI \quad (2)$$

dimana :

CR = Consistency Ratio

RI = Random Index (dicantumkan pada tabel 2)

6. Langkah terakhir adalah menentukan prioritas kandidat dengan cara mengalikan hasil bobot dengan nilai kriteria [10]

2.3 Perusahaan Ekspedisi

Pengertian ekspedisi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (<https://kbbi.web.id/ekspedisi>) adalah: “Ekspedisi adalah pengiriman surat, barang, dan sebagainya; perusahaan pengangkutan barang” Mendirikan perusahaan jasa ekspedisi tidak hanya mengandalkan modal namun juga membutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas. Jasa ekspedisi juga bukan bisnis individual, artinya harus terbentuk team yang berisi orang-orang yang memiliki semangat dan dedikasi tinggi untuk memajukan perusahaan, sehingga tidak serta-merta seseorang mempunyai modal cukup, lantas berharap mendirikan perusahaan ekspedisi dan bisa berkembang pesat. Intinya ada keterkaitan antara modal, lokasi, dan SDM yang berkualitas untuk kemajuan sebuah perusahaan ekspedisi [1]. Sebuah perusahaan ekspedisi melayani pengiriman barang domestik ke seluruh wilayah Indonesia. Perusahaan tersebut memiliki banyak agen dan kantor cabang yang tersebar di pelosok nusantara. Untuk dapat mengirim barang, pelanggan datang menuju agen atau kantor cabang dengan membawa paket yang akan dikirim. Paket tersebut diserahkan kepada petugas loket untuk diperiksa data pengirim, data penerima, isi paket, berat paket, volume paket dan sebagainya. Biaya pengiriman barang ditentukan oleh jarak pengiriman, berat paket, dan volume paket. Selain itu, biaya pengiriman juga ditentukan oleh jenis layanan yang dipilih pelanggan. Perusahaan ekspedisi ini menawarkan 3 jenis layanan, yaitu (SS) Sehari Sampai, (R) Reguler, dan (E) Ekonomis [1].

2.4 Basis Data

Basis data (database) adalah implementasi fisik dari sekumpulan data dan manajemen basis data (DBMS atau Database Management System) mengendalikan akses terhadap data tersebut. DBMS sangat berguna bagi suatu sistem berbasis komputer, bahkan dapat dikatakan menjadi tulang punggung. DBMS memungkinkan penyimpanan, pencarian, pengolahan dan modifikasi basis data dengan cepat, aman dan efisien [11].

Database atau basis data adalah sekumpulan data yang memiliki hubungan secara logika dan diatur dengan susunan tertentu serta disimpan dalam media penyimpanan komputer. Data itu sendiri adalah representasi dari semua fakta yang ada pada dunia nyata. Database sering digunakan untuk melakukan proses terhadap data-data tersebut untuk menghasilkan informasi tertentu. Misalnya, dari data nama siswa dan tanggal lahir siswa, bisa diperoleh informasi nama siswa yang berulang tahun pada hari ini. Tentu saja informasi tersebut akan didapatkan

dari software pemroses database dengan cara memberikan perintah dalam bahasa tertentu seperti sintaks atau perintah dalam bahasa SQL (Structured Query Language). Nilai informasi sangatlah penting pada era kemajuan teknologi seperti sekarang ini Penggunaan dan penguasaan database sangat penting untuk kemajuan perusahaan. Sebutan-sebutan untuk satuan data di dalam database yaitu [12]:

1. Karakter, ini adalah satuan data terkecil. Data terdiri dari susunan karakter yang pada akhirnya mewakili data yang memiliki arti dari sebuah fakta.
2. Field, adalah kumpulan dari karakter yang mewakili fakta tertentu, misalnya seperti nama siswa, tanggal lahir dan lain-lain. Field juga disebut atribut. Sebuah field akan memiliki dua properti utama yaitu properti name dan properti type. Properti name atau nama adalah properti dari field yang berisi nama field yang mewakili data sejenis yang disimpannya, sedangkan properti type adalah properti yang mengatur tipe data dari data yang akan ditampungnya, misalnya bila nama field adalah nama siswa maka tipe datanya adalah char, bila nama fieldnya adalah tanggal lahir maka tipe datanya adalah date. Field dapat dilihat sebagai kolom.
3. Record, adalah kumpulan dari field. Banyak informasi penting dapat ditemukan di dalam record dengan mengombinasikan field-field yang ada.
4. Tabel, adalah sekumpulan dari record-record yang memiliki kesamaan entity dalam dunia nyata. Kumpulan dari tabel adalah database, wujud fisik sebuah database dalam komputer adalah sebuah file yang di dalamnya terdapat berbagai tingkatan data yang telah disebutkan sebelumnya.
5. File, adalah bentuk fisik dari penyimpanan data. File database berisi semua data yang telah disusun dan diorganisasikan sedemikian rupa sehingga memudahkan pemberian informasi.

2.5 Unified Modeling Language

UML merupakan salah satu bentuk language atau bahasa yang didefinisikan sebagai bahasa visual untuk menjelaskan, memberikan spesifikasi, merancang, membuat model, dan mendokumentasikan aspek aspek dari sebuah sistem [13]. UML adalah bahasa pemodelan untuk memodelkan sistem atau perangkat lunak yang berparadigma "berorientasi objek". Pemodelan (modeling) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa, sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami. Adapun tujuan pemodelan adalah sebagai sarana analisis, pemahaman, visualisasi, dan komunikasi antar anggota tim pengembang, serta sebagai sarana dokumentasi, yang bermanfaat untuk menelaah perilaku perangkat lunak secara seksama serta bermanfaat untuk melakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang telah selesai dikembangkan. UML adalah sebuah "bahasa" yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model atau proses dari sebuah sistem. UML juga menggunakan class dan operation dalam konsep dasarnya, maka UML lebih cocok untuk penulisan piranti lunak dalam bahasa-bahasa berorientasi objek seperti C++, Java, C# atau VB.NET, walaupun demikian UML tetap dapat digunakan dalam VB atau C [14].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

CV. Wahana Gemilang Trans merupakan perusahaan yang sering menggunakan jasa pengangkutan dari perusahaan ekspedisi lainnya. Perusahaan ekspedisi sangat dibutuhkan untuk mendistribusikan barang dari suatu daerah ke daerah lain. Ada kalanya biaya pengiriman yang ditawarkan cukup terjangkau, namun ketepatan waktu pengiriman kurang baik atau klaim barang rusak yang memakan waktu yang lama. Penelitian ini menggunakan metode Analytic Network Process (ANP) untuk melakukan pemilihan perusahaan ekspedisi terbaik. Kriteria yang digunakan dalam pemilihan perusahaan ekspedisi terbaik pada penelitian ini adalah:

1. Klaim barang rusak (C1)
2. Biaya pengiriman (C2)
3. Waktu keterlambatan pengiriman (C3)
4. Adanya layanan untuk melacak (tracking) pesanan (C4)
5. Kecepatan respons (C5).

Langkah awal dari metode ANP adalah melakukan perbandingan antar kriteria dengan skala 1 sampai 9. Matriks perbandingan berpasangan antara kelima kriteria dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Matriks Perbandingan Kriteria

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	0.6	0.5	2	2
C2	1.6667	1	0.75	3	3
C3	2	1.3333	1	4	4
C4	0.5	0.3333	0.25	1	1
C5	0.5	0.3333	0.25	1	1
Total	5.6667	3.5999	2.75	11	11

Setiap kolom matriks dilakukan penjumlahan. Setelah setiap kolom dijumlahkan, maka langkah selanjutnya

adalah membagi angka-angka perbandingan dengan jumlah pada kolom tersebut, sehingga terbentuk matriks normalisasi. Sebagai contoh, evaluasi baris 1 dan kolom 1, maka:

Isi dari baris 1 dan kolom 1 = 1

Jumlah kolom C1 = 5.6667

Bagi = $1 / 5.6667 = 0.1765$

Dengan demikian, baris 1 dan kolom 1 diisi dengan nilai 0.1765 pada matriks normalisasi. Tabel 4 memperlihatkan matriks normalisasi.

Tabel 4. Matriks Normalisasi

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	0.1765	0.1667	0.1818	0.1818	0.1818
C2	0.2941	0.2778	0.2727	0.2727	0.2727
C3	0.3529	0.3704	0.3636	0.3636	0.3636
C4	0.0882	0.0926	0.0909	0.0909	0.0909
C5	0.0882	0.0926	0.0909	0.0909	0.0909

Langkah berikutnya adalah mencari nilai bobot dari setiap kriteria, yaitu dengan menghitung rata-rata baris pada tabel 3.8, contoh pada kriteria C1 adalah:

Rata – rata baris C1 = $(0.1765 + 0.1667 + 0.1818 + 0.1818 + 0.1818) / 5$

Rata – rata baris C1 = 0.1777

Lakukan perhitungan hingga kriteria C5, dan hasil bobot dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Matriks Bobot

Kriteria	Bobot
C1	0.1777
C2	0.2780
C3	0.3628
C4	0.0907
C5	0.0907

Berikutnya adalah menghitung konsistensi matriks, yaitu dengan melakukan proses perkalian antara matriks perbandingan (tabel 3) dan matriks bobot (tabel 5). Sebagai contoh, baris 1 dan kolom 1, maka:

Isi dari baris 1 dan kolom 1 (tabel 3) = 1

Bobot-1 = 0.1777

Konsistensi = $1 \times 0.1777 = 0.1777$

Isi dari baris C1 dan kolom C2 (tabel 3) = 0.6

Bobot-2 = 0.278

Konsistensi = $0.6 \times 0.278 = 0.1668$

Hasil perkalian akan membentuk matriks konsisten, seperti dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Matriks Konsistensi

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	0.1777	0.1668	0.1814	0.1814	0.1814
C2	0.2962	0.278	0.2721	0.2721	0.2721
C3	0.3554	0.3707	0.3628	0.3628	0.3628
C4	0.0889	0.0927	0.0907	0.0907	0.0907
C5	0.0889	0.0927	0.0907	0.0907	0.0907

Langkah berikutnya adalah menentukan Consistency Vector, yaitu dilakukan dengan cara membagi jumlah matriks konsistensi pada setiap baris dengan nilai bobot yang telah diperoleh. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Consistency Vector

Kriteria	Jumlah	Bobot	Jumlah / Bobot
C1	0.8887	0.1777	5.0011
C2	1.3905	0.278	5.0018
C3	1.8145	0.3628	5.0014
C4	0.4537	0.0907	5.0022
C5	0.4537	0.0907	5.0022
	Jumlah		25.0087

Setelah nilai Consistency Vector ditentukan, maka perlu dihitung dua nilai lainnya, yaitu lamda (λ) dan Consistency Index (CI), sebelum pada akhirnya rasio konsistensi terakhir dapat dihitung. Nilai lamda (λ) merupakan

nilai rata-rata Consistency Vector.

$$\lambda_{\max} = \text{jumlah Consistency Vector} / \text{jumlah kriteria} \\ = 25.0087 / 5$$

$$\lambda_{\max} = 5.0017$$

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n-1) \\ = (5.0017 - 5) / (5 - 1) \\ = 0.0017 / 4$$

$$CI = 0.000425$$

Tahapan terakhir dari metode ANP yaitu menentukan konsistensi rasio atau Consistency Ratio (CR). Nilai CR dapat diperoleh dengan membagi CI dengan Random Index (RI). Nilai RI adalah sebuah fungsi langsung dari jumlah kriteria yang sedang dipertimbangkan, seperti terlihat pada tabel 8.

Tabel 8. Nilai Random Index

Jumlah Kriteria	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Oleh karena kriteria yang digunakan berjumlah lima, maka nilai RI yang digunakan adalah 1.12. Dengan demikian, maka perhitungan nilai CR adalah sebagai berikut:

$$CR = CI / RI$$

$$CR = 0.000425 / 1.12$$

$$CR = 0.000379464$$

Oleh karena nilai CR untuk kriteria yang digunakan bernilai di bawah 0.1, maka perbandingan kriteria yang dilakukan adalah konsisten, sehingga nilai bobot kriteria ANP dapat digunakan untuk pemilihan perusahaan ekspedisi terbaik. Sebagai contoh, terdapat 5 (lima) perusahaan ekspedisi dengan kriteria seperti terlihat pada tabel 9.

Tabel 9. Kriteria Perusahaan Ekspedisi

Kode Ekspedisi	Klaim Barang Rusak (C1)	Biaya (C2)	Keterlambatan (C3)	Tracking (C4)	Kecepatan Response (C5)
AP-001	4-7 hari	Sama dengan biaya Standard Pos Indonesia	6-8 Hari	Ada	Cepat
GT-001	12-14 Hari	Sama dengan biaya Standard Pos Indonesia	1-2 Hari	Ada	Sedang
MP-001	12-14 Hari	Lebih mahal 0 - 25% dari biaya Pos Indonesia	6-8 Hari	Tidak Ada	Sedang
RM-001	4-7 Hari	Sama dengan biaya Standard Pos Indonesia	1-2 Hari	Ada	Cepat
SP-001	8-11 Hari	Lebih murah 0 - 25% dari biaya Pos Indonesia	1-2 Hari	Ada	Cepat

Ubah kriteria perusahaan ekspedisi menjadi nilai numerik. Nilai kriteria perusahaan ekspedisi dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Nilai Kriteria Perusahaan Ekspedisi

Kode	C1	C2	C3	C4	C5
AP-001	7	5	4	9	9
GT-001	3	5	8	9	5
MP-001	3	3	4	1	5
RM-001	7	5	8	9	9
SP-001	5	7	8	9	9

Selanjutnya, dilakukan proses perkalian antara nilai kriteria dari masing-masing perusahaan ekspedisi dengan nilai bobot kriteria. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$AP-001 = (7 * 0.1777) + (5 * 0.278) + (4 * 0.3628) + (9 * 0.0907) + (9 * 0.0907) = 5.7177$$

$$GT-001 = (3 * 0.1777) + (5 * 0.278) + (8 * 0.3628) + (9 * 0.0907) + (5 * 0.0907) = 6.0953$$

$$MP-001 = (3 * 0.1777) + (3 * 0.278) + (4 * 0.3628) + (1 * 0.0907) + (5 * 0.0907) = 3.3625$$

$$RM-001 = (7 * 0.1777) + (5 * 0.278) + (8 * 0.3628) + (9 * 0.0907) + (9 * 0.0907) = 7.1689$$

$$SP-001 = (5 * 0.1777) + (7 * 0.278) + (8 * 0.3628) + (9 * 0.0907) + (9 * 0.0907) = 7.3695$$

Tabel 11. Hasil Perhitungan Metode ANP

Kode	Nilai Akhir
AP-001	57.177

Kode	Nilai Akhir
GT-001	60.953
MP-001	33.625
RM-001	71.689
SP-001	73.695

Berdasarkan pada nilai akhir pada tabel 11, peringkat perusahaan ekspedisi terbaik dari yang paling tinggi ke paling rendah adalah: SP-001, RM-001, GT-001, AP-001 dan MP-001, seperti terlihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Penilaian

Kode	Nilai Akhir	Ranking
SP-001	7.3695	1
RM-001	7.1689	2
GT-001	6.0953	3
AP-001	5.7177	4
MP-001	3.3625	5

4. KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan perancangan sistem pendukung keputusan pemilihan perusahaan ekspedisi menggunakan metode Analytic Network Process, beberapa hal yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut: Aplikasi dapat digunakan untuk memilih perusahaan ekspedisi yang tepat dalam meminimalisir keterlambatan pengiriman, yaitu dengan menganalisis ketergantungan antar kriteria, sehingga dipilih kriteria terbaik dengan menggunakan metode ANP. Aplikasi dapat digunakan untuk membantu pemilihan perusahaan ekspedisi terbaik dengan menyediakan laporan perusahaan ekspedisi dan laporan hasil pemilihan perusahaan ekspedisi terbaik yang dapat dicetak melalui printer dengan cepat.

REFERENCES

- [1] (A.P. Kharisma, Perusahaan Ekspedisi, Malang: Universitas Brawijaya, 2017.
- [2] N.A., Sari, Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode Analytic Network Process (ANP), Surakarta: STMIK Sinar Nusantara, 2017.
- [3] E.A., Prakoso, Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Kelayakan Polisi dalam Memegang Senjata Api, Jakarta: STT Tanjung Pinang, 2017.
- [4] Priyandika dan Singgih, Pengambilan Keputusan Multi Kriteria dalam Pemilihan Vendor Alat Pelindung Diri dengan Pendekatan Risk Management dan Analytic Network Process (ANP), Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.
- [5] Saefudin dan E. Hendriana, Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perusahaan Pengangkutan Barang Menggunakan Metode SAW di PT. Indah Kiat Pulp and Paper TBK Serang Mill, Banten: Universitas Serang Raya, 2017.
- [6] A.N. Puriwigati, Sistem Informasi Manajemen Sistem Pengambilan Keputusan, Jakarta: Universitas Mercubuana, 2020.
- [7] Oktaputra dan Noersasongko, Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit Motor Pada Perusahaan Leasing HD Finance, Semarang: Dian Nuswantoro, 2017.
- [8] D. Rachmat, Perancangan Aplikasi Penghitungan dan Penyaluran Zakat Mal.Informasi dan Teknologi Ilmiah, ISSN:2339-210X, Volume: IV, Nomor 3, 2018.
- [9] A. Yohanes, Analytic Network Process (ANP), Semarang: Jurnal Dinamika Teknik Universitas Stikubank, 2017.
- [10] Priyandika dan Singgih, Pengambilan Keputusan Multi Kriteria dalam Pemilihan Vendor Alat Pelindung Diri (APD) dengan Pendekatan Risk Management dan Analytic Network Process (ANP), Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2018.
- [11] Sarosa, Sistem Informasi Akuntansi, Jakarta: Gransindo, 2017.
- [12] Wahana, Panduan SQL Server 2008, Yogyakarta: Andi, 2017.
- [13] Adi, Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek dengan Metode USDP, Yogyakarta: Andi, 2017.
- [14] Dharwiyanti dan Wahono, Unified Modeling Language (UML), Kuliah Ilmu Komputer.com, 2018.
- [15] Herpendi, Aplikasi Pengelolaan Nilai Akademik Mahasiswa dan Daftar Peserta dan Nilai Akhir (DPNA),Pelaihari: Politeknik Negeri Tanah Laut, 2017.