

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mitra Jasa Pengiriman Barang Menggunakan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) PT Raya Utama Travel

Wulan Ramadhani*, Nelly Astuti Hasibuan, Rivalri Kristianto Hondro

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia
Email: ¹*wulanram@gmail.com, ²nelly.ahsb@gmail.com, ³rivalryhondro@gmail.com

Abstrak—Sistem pendukung keputusan secara umum di definisikan sebagai sebuah sistem yang mampu menghasilkan pemecahan maupun penanganan masalah. Sistem pendukung keputusan tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran pengambil keputusan, tapi untuk membantu dan mendukung pengambil keputusan. Kota Medan merupakan kota besar yang berkembang, sehingga tidak heran banyak sekali beberapa mitra jasa pengiriman barang yang menawarkan jasa pengiriman barang untuk masyarakat. Di mana kebanyakan rata-rata dari mitra pengiriman barang tersebut jangkauannya tidak hanya di Medan saja akan tetapi nasional bahkan internasional. Raya utama travel merupakan sebuah travel agent yang tidak hanya melayani penjualan tiket pesawat dan tour saja. Tetapi juga melayani pembuatan paspor dan visa di berbagai dunia, oleh karena itu setiap harinya diperlukan pengiriman berkas untuk pembuatan visa tersebut.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan; Mitra Jasa Pengiriman Barang; Additive Ratio Assessment (ARAS)

Abstract—A decision support system is generally defined as a system capable of producing solutions and handling problems. Decision support systems are not intended to replace the role of decision makers, but to assist and support decision makers. Medan City is a big growing city, so it's no wonder there are so many shipping service partners that offer delivery services for the public. Where most of the shipping partners reach not only in Medan but also nationally and even internationally. Raya Utama travel is a travel agent that does not only serve flight and tour ticket sales. But it also serves passports and visas in various parts of the world, therefore every day it is necessary to send files for making these visas.

Keywords: Decision Support Systems; Freight Services Partners; Additive Ratio Assessment (ARAS)

1. PENDAHULUAN

Di kota Medan terdapat berbagai macam mitra jasa pengiriman barang seperti Lion Parcel, JNE, Sicepat Express, Tiki, J&T Express, JET Express, Pandu Logistic, Ninja Express, Indah Cargo, Kantor Pos Indonesia dan lain-lain. Banyaknya pilihan mitra jasa pengiriman barang tentunya memberikan dampak positif dan dampak negatif yang ditimbulkan oleh mitra jasa pengiriman barang tersebut. Dampak positifnya yaitu layanan yang diberikan tergolong cukup mudah, karena hanya mengantarkan barang kiriman hingga sampai ke tujuan. Layanan akan makin terbantu dengan beragam fasilitas seperti website dan media sosial untuk mengecek keberadaan paket tersebut dan bisa juga untuk mengecek tarif dari kota tujuan ke kota asal tersebut. Sedangkan dampak negatifnya yaitu masyarakat terkadang masih bingung dan sulit untuk menentukan manakah mitra jasa pengiriman barang yang tepat dilihat dari kriteria yaitu jenis armada, jangkauan, pengalaman perusahaan, harga, waktu pengiriman dan pengemasan barang.

PT. Raya Utama Travel merupakan perusahaan yang bergerak dibagian jasa khususnya *tour* dan *travel* yang melayani segala penjualan tiket domestic dan internasional serta *tour inbound* dan *outbound*. Dimana setiap harinya melakukan pengiriman ke Jakarta untuk memenuhi berkas persyaratan dalam pengurusan visa penumpang. Sehingga untuk pengiriman selalu mengandalkan jasa pengiriman barang. Pada awalnya pihak manajemen RUT memilih mitra jasa pengiriman barang hanya berdasarkan kebiasaan dan sangat transparan. Akan tetapi seringkali terjadi beberapa kendala seperti keterlambatan, barang rusak, biaya yang membengkak dan lain sebagainya. Masalah terbesar adalah kekecewaan pelanggan dan keadaan terburuknya adalah hilangnya kepercayaan pelanggan yang mengakibatkan putusannya relasi dan menjadi enggan untuk kembali melakukan pengiriman kepada mitra jasa pengiriman barang tersebut. Sistem pendukung keputusan diperlukan untuk memecahkan masalah pada pemilihan mitra jasa pengiriman barang dan mengurangi dampak negatif dan dapat juga dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dari masalah yang ada.

Salah satu metode yang digunakan dalam system pendukung keputusan pemilihan mitra jasa pengiriman barang ini adalah metode ARAS (*Additive Ratio Assessment*) metode ARAS merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multi criteria berdasarkan pada konsep perbandingan menggunakan *utility degree* yaitu dengan membandingkan nilai indeks keseluruhan setiap alternative terhadap nilai indeks keseluruhan alternative optimal [1].

Dilihat dari kendala yang ada, bahwa pentingnya pemilihan mitra yang tepat dan nyaman dalam bidang jasa pengiriman barang, karena dapat berimbas langsung kepuasan pelanggan, selain itu sebagai perusahaan yang bergerak dibidang jasa sangat berpengaruh ketika berkas yang dituju tidak sampai kepada penerima yang akan memproses dokumen tersebut dengan tepat waktu.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

DSS (*Decision Support System*) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan manipulasi data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur

dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan itu seharusnya dibuat. DSS (*Decision Support System*) biasanya dibangun dan digunakan untuk mendukung solusi atas suatu masalah atau mengevaluasi suatu peluang [2]–[5].

2.2 Mitra Jasa Pengiriman Barang

Dalam hal ini mitra jasa pengiriman barang mengirim berbagai barang ke sejumlah daerah yang dituju. Banyaknya perusahaan jasa yang telah ada dipasar menyebabkan terjadinya persaingan yang ketat. Perusahaan tersebut berusaha bersaing untuk memberikan pelayanan yang terbaik bagi pelanggan mereka. Layanan tersebut adalah mulai dari penertimaan dan penyortiran barang, layanan pergudangan, penerbangan kargo sampai barang diterima oleh konsumen.

2.3 Metode Additive Ratio Assessment (ARAS)

Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) pertama sekali diperkenalkan oleh Zavadskas dan Turksis. Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) didasarkan pada argumen bahwa fenomena dunia yang rumit dapat dipahami dengan menggunakan perbandingan yang relatif sederhana. Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) berbasis pada pengukuran kuantitatif dan teori utilitas. Dalam metode ini, nilai fungsi utilitas menentukan efisiensi relatif dari alternatif di atas alternatif lainnya. Fungsi utilitas ini secara langsung sebanding dengan efek relatif dari nilai kriteria dan nilai bobot. Nilai utilitas alternatif ditentukan oleh sebuah perbandingan variasi dengan alternatif ideal yang terbaik. Adapun langkah-langkah dari metode Additive Ratio Assessment (ARAS) [6]–[9] sebagai berikut:

1. Pembentukan Decision Making Matrix

$$x = \begin{bmatrix} x_{01} & \cdots & x_{0j} & \cdots & x_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{mj} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i = \overline{0, m}; j = \overline{1, n}$$

Dimana

m = jumlah alternatif

n = jumlah kriteria

x_{ij} = nilai performa dari alternatif i terhadap kriteria j

x_{0j} = nilai optimum dari kriteria j

2. Penormalisasian Decision Making Matrix untuk semua kriteria

$$\bar{x} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{01} & \cdots & \bar{x}_{0j} & \cdots & \bar{x}_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \bar{x}_{i1} & \cdots & \bar{x}_{ij} & \cdots & \bar{x}_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \bar{x}_{n1} & \cdots & \bar{x}_{mj} & \cdots & \bar{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad i = \overline{0, m}; j = \overline{1, n}$$

Jika pada kriteria yang diusulkan bernilai maksimum maka normalisasinya adalah :

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}}$$

Jika pada kriteria yang diusulkan bernilai minimum, maka proses normalisasinya ada 2 tahap yaitu :

$$x_{ij} = \frac{1}{x_{ij}^*}; \quad \bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}}$$

3. Menentukan bobot matriks yang sudah dinormalisasi pada tahap 2.

$$\hat{x} = \begin{bmatrix} \hat{x}_{01} & \cdots & \hat{x}_{0j} & \cdots & \hat{x}_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{x}_{i1} & \cdots & \hat{x}_{ij} & \cdots & \hat{x}_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{x}_{n1} & \cdots & \hat{x}_{mj} & \cdots & \hat{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad i = \overline{0, m}; j = \overline{1, n}$$

4. Menentukan nilai dari fungsi optimum

$$s_i = \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij} ; \quad i = \overline{0, m},$$

5. Menentukan tingkatan peringkat

$$K_i = \frac{s_i}{s_0} ; \quad i = \overline{0, m},$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

PT. Raya Utama Travel merupakan perusahaan yang bergerak di bagian jasa khususnya *tour* dan *travel* yang melayani segala penjualan tiket domestik dan internasional serta *tour in bound* dan *outbound*. Dimana setiap harinya melakukan pengiriman ke Jakarta untuk memenuhi berkas persyaratan dalam pengurusan visa penumpang. Sehingga untuk pengiriman selalu mengandalkan jasa pengiriman barang.

Dengan menjamurnya perusahaan di bidang logistik tentu saja akan memberikan banyak pilihan dan penawaran. Pemilihan perusahaan penyedia jasa pengiriman barang juga dengan menggunakan beberapa pertimbangan kriteria yang telah ditentukan seperti jenis armada, jangkauan, pengalaman perusahaan, harga, waktu pengiriman, dan hasil pengemasan barang. Sayangnya dalam proses pemilihan perusahaan penyedia jasa antar barang masih bersifat manual sehingga akan sedikit mempersulit PT. Raya Utama Travel dalam mengambil keputusan.

Dengan sistem yang ada saat ini rasanya PT. Raya Utama Travel belum mendapatkan hasil yang maksimal dan optimal. Hal ini tentu saja tidak terlepas dari subyektifitas manusia itu sendiri. Berangkat dari masalah tersebut, rasanya perlu untuk membuat sebuah sistem baru yang lebih efektif dan efisien yang kemudian diharapkan dapat mendukung pengambilan suatu keputusan terkait pemilihan perusahaan penyedia jasa pengiriman barang terbaik oleh PT. Raya Utama Travel.

3.1 Penerapan Metode ARAS

Metode ARAS merupakan salah satu dari berbagai metode yang mampu dalam mengambil sebuah keputusan (decision). Metode ARAS dapat menentukan efisiensi alternatif di atas alternatif lainnya. Sehingga metode ARAS sangat sesuai dalam mengambil sebuah keputusan untuk pemilihan perusahaan penyedia jasa pengiriman oleh PT. Raya Utama Travel.

Tabel 1. Nilai Rating Kecocokan

Alternatif	Kriteria					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	90	79	80	89	60	75
A2	91	70	70	76	60	75
A3	59	90	89	74	82	75
A4	79	87	58	50	63	85
A5	98	56	80	89	50	58
A6	77	68	82	70	76	55
A7	39	90	78	58	74	85

Tabel 2. Penyederhanaan Rating Kecocokan

Alternatif	Kriteria					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	5	4	4	5	3	4
A2	5	4	4	4	3	4
A3	5	5	5	4	5	4
A4	3	5	3	3	4	5
A5	5	3	4	5	3	3
A6	4	4	5	4	4	3
A7	2	5	4	3	5	5

Tabel 2 menunjukkan rating kecocokan dari setiap alternatif disetiap kriteria. Nilai terbesar adalah nilai terbaik, maka semua kriteria yang diberikan diasumsikan sebagai kriteria keuntungan. Pengambilan keputusan memberikan bobot preferensi sebagai berikut:

Tabel 3. Bobot W

Keterangan	Nilai Bobot	Bobot W
Jenis Armada	5	21%
Jangkauan	5	21%
Pengalaman Perusahaan	4	17%
Harga	4	17%

Keterangan	Nilai Bobot	Bobot W
Waktu Pengiriman	3	12%
Hasil Pengemasan Barang	3	12%

Sehingga Bobot W = (0.21, 0.21, 0.17, 0.17, 0.12, 0.12)

Matriks yang dibentuk dari tabel kecocokan adalah sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 5 & 4 & 4 & 5 & 3 & 4 \\ 5 & 4 & 4 & 4 & 3 & 4 \\ 5 & 5 & 5 & 4 & 5 & 4 \\ 3 & 5 & 3 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 3 & 4 & 5 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 5 & 4 & 4 & 3 \\ 2 & 5 & 4 & 3 & 5 & 5 \end{bmatrix}$$

Untuk menyelesaikan masalah diatas dengan menggunakan metode ARAS akan dilakukan sesuai dengan langkah-langkah yang telah dijelaskan sebelumnya.

1. Pembentukan matriks keputusan(1).

Tabel 4. Matriks Keputusan

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A0	5	5	5	5	5	5
A1	5	4	4	5	3	4
A2	5	4	4	4	3	4
A3	5	5	5	4	5	4
A4	3	5	3	3	4	5
A5	5	3	4	5	3	3
A6	4	4	5	4	4	3
A7	2	5	4	3	5	5
Criteria type	Max	Max	Max	Max	Max	Max

Sehingga matriks yang dibentuk dari tabel matriks keputusan adalah sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 \\ 5 & 4 & 4 & 5 & 3 & 4 \\ 5 & 4 & 4 & 4 & 3 & 4 \\ 5 & 5 & 5 & 4 & 5 & 4 \\ 3 & 5 & 3 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 3 & 4 & 5 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 5 & 4 & 4 & 3 \\ 2 & 5 & 4 & 3 & 5 & 5 \end{bmatrix}$$

2. Normalisasi matriks keputusan untuk semuakriteria, dengan terlebih dahulu mencari nilai total dari masing-masing kriteria (j=column)(2).

$$|x_1| = \sum_{i=1}^m x_{ij} = 5 + 5 + 5 + 5 + 3 + 5 + 4 + 2 = 34$$

$$x_{11}^* = \frac{x_{11}}{|x_1|} = \frac{5}{34} = 0.14706$$

$$x_{12}^* = \frac{x_{12}}{|x_1|} = \frac{5}{34} = 0.14706$$

$$x_{13}^* = \frac{x_{13}}{|x_1|} = \frac{5}{34} = 0.14706$$

$$x_{14}^* = \frac{x_{14}}{|x_1|} = \frac{5}{34} = 0.14706$$

$$x_{15}^* = \frac{x_{15}}{|x_1|} = \frac{3}{34} = 0.08824$$

$$x_{16}^* = \frac{x_{16}}{|x_1|} = \frac{5}{34} = 0.14706$$

$$x_{17}^* = \frac{x_{17}}{|x_1|} = \frac{4}{34} = 0.11765$$

$$x_{18}^* = \frac{x_{18}}{|x_1|} = \frac{2}{34} = 0.05882$$

$$|x_2| = \sum_{i=1}^m x_{ij} = 5 + 4 + 4 + 5 + 5 + 3 + 4 + 5 = 35$$

$$x_{12}^* = \frac{x_{12}}{|x_2|} = \frac{5}{35} = 0.14286$$

$$x_{22}^* = \frac{x_{22}}{|x_2|} = \frac{4}{35} = 0.11429$$

$$x_{32}^* = \frac{x_{32}}{|x_2|} = \frac{4}{35} = 0.11429$$

$$x_{42}^* = \frac{x_{42}}{|x_2|} = \frac{5}{35} = 0.14286$$

$$x_{52}^* = \frac{x_{52}}{|x_2|} = \frac{5}{35} = 0.14286$$

$$x_{62}^* = \frac{x_{62}}{|x_2|} = \frac{3}{35} = 0.08571$$

$$x_{72}^* = \frac{x_{72}}{|x_2|} = \frac{4}{35} = 0.11429$$

$$x_{82}^* = \frac{x_{82}}{|x_2|} = \frac{5}{35} = 0.14286$$

$$|x_3| = \sum_{i=1}^m x_{ij} = 5 + 4 + 4 + 5 + 3 + 4 + 5 + 4 = 34$$

$$x_{13}^* = \frac{x_{13}}{|x_3|} = \frac{5}{34} = 0.14706$$

$$x_{23}^* = \frac{x_{23}}{|x_3|} = \frac{4}{34} = 0.11765$$

$$x_{33}^* = \frac{x_{33}}{|x_3|} = \frac{4}{34} = 0.11765$$

$$x_{43}^* = \frac{x_{43}}{|x_3|} = \frac{5}{34} = 0.14706$$

$$x_{53}^* = \frac{x_{53}}{|x_3|} = \frac{3}{34} = 0.08824$$

$$x_{63}^* = \frac{x_{63}}{|x_3|} = \frac{4}{34} = 0.11765$$

$$x_{73}^* = \frac{x_{73}}{|x_3|} = \frac{5}{34} = 0.14706$$

$$x_{83}^* = \frac{x_{83}}{|x_3|} = \frac{4}{34} = 0.11765$$

$$|x_4| = \sum_{i=1}^m x_{ij} = 5 + 5 + 4 + 4 + 3 + 5 + 4 + 3 = 33$$

$$x_{14}^* = \frac{x_{14}}{|x_4|} = \frac{5}{33} = 0.15152$$

$$x_{24}^* = \frac{x_{24}}{|x_4|} = \frac{5}{33} = 0.15152$$

$$x_{34}^* = \frac{x_{34}}{|x_4|} = \frac{4}{33} = 0.12121$$

$$x_{44}^* = \frac{x_{44}}{|x_4|} = \frac{4}{33} = 0.12121$$

$$x_{54}^* = \frac{x_{54}}{|x_4|} = \frac{3}{33} = 0.09091$$

$$x_{64}^* = \frac{x_{64}}{|x_4|} = \frac{5}{33} = 0.15152$$

$$x_{74}^* = \frac{x_{74}}{|x_4|} = \frac{4}{33} = 0.12121$$

$$x_{84}^* = \frac{x_{84}}{|x_4|} = \frac{3}{33} = 0.09091$$

$$|x_5| = \sum_{i=1}^m x_{ij} = 5 + 3 + 3 + 5 + 4 + 3 + 4 + 5 = 32$$

$$x_{15}^* = \frac{x_{15}}{|x_5|} = \frac{5}{32} = 0.15625$$

$$x_{25}^* = \frac{x_{25}}{|x_5|} = \frac{3}{32} = 0.09375$$

$$x_{35}^* = \frac{x_{35}}{|x_5|} = \frac{3}{32} = 0.09375$$

$$x_{45}^* = \frac{x_{45}}{|x_5|} = \frac{5}{32} = 0.15625$$

$$x_{55}^* = \frac{x_{55}}{|x_5|} = \frac{4}{32} = 0.12500$$

$$x_{65}^* = \frac{x_{65}}{|x_5|} = \frac{3}{32} = 0.09375$$

$$x_{75}^* = \frac{x_{75}}{|x_5|} = \frac{4}{32} = 0.12500$$

$$x_{85}^* = \frac{x_{85}}{|x_5|} = \frac{5}{32} = 0.15625$$

$$|x_6| = \sum_{i=1}^m x_{ij} = 5 + 4 + 4 + 4 + 5 + 3 + 3 + 5 = 33$$

$$x_{16}^* = \frac{x_{16}}{|x_6|} = \frac{5}{33} = 0.15152$$

$$x_{26}^* = \frac{x_{26}}{|x_6|} = \frac{4}{33} = 0.12121$$

$$x_{36}^* = \frac{x_{36}}{|x_6|} = \frac{4}{33} = 0.12121$$

$$x_{46}^* = \frac{x_{46}}{|x_6|} = \frac{4}{33} = 0.12121$$

$$x_{56}^* = \frac{x_{56}}{|x_6|} = \frac{5}{33} = 0.15152$$

$$x_{66}^* = \frac{x_{66}}{|x_6|} = \frac{3}{33} = 0.09091$$

$$x_{76}^* = \frac{x_{76}}{|x_6|} = \frac{3}{33} = 0.09091$$

$$x_{86}^* = \frac{x_{86}}{|x_6|} = \frac{5}{33} = 0.15152$$

Dari perhitungan diatas dapat diperoleh Matriks keputusan yang telah dinormalisasi sebagai berikut:

$$X^* = \begin{bmatrix} 0.14706 & 0.14286 & 0.14706 & 0.15152 & 0.15625 & 0.15152 \\ 0.14706 & 0.11429 & 0.11765 & 0.15152 & 0.09375 & 0.12121 \\ 0.14706 & 0.11429 & 0.11765 & 0.12121 & 0.09375 & 0.12121 \\ 0.14706 & 0.14286 & 0.14706 & 0.12121 & 0.15625 & 0.12121 \\ 0.08824 & 0.14286 & 0.08824 & 0.09091 & 0.12500 & 0.15152 \\ 0.14706 & 0.08571 & 0.11765 & 0.15152 & 0.09375 & 0.09091 \\ 0.11765 & 0.11429 & 0.14706 & 0.12121 & 0.12500 & 0.09091 \\ 0.05882 & 0.14286 & 0.11765 & 0.09091 & 0.15625 & 0.15152 \end{bmatrix}$$

3. Menentukan bobot matriks yang sudah dinormalisasi, dengan melakukan perkalian matriks yang telah dinormalisasi terhadap bobot kriteria(3).

$$D = [d_{ij}]_{m \times n} = r_{ij} * w_j$$

$$w_1 = 0.21$$

$$D_{11} = x_{11}^* * w_1 = 0.14706 * 0.21 = 0.031$$

$$D_{21} = x_{21}^* * w_1 = 0.14706 * 0.21 = 0.031$$

$$D_{31} = x_{31}^* * w_1 = 0.14706 * 0.21 = 0.031$$

$$D_{41} = x_{41}^* * w_1 = 0.14706 * 0.21 = 0.031$$

$$D_{51} = x_{51}^* * w_1 = 0.08824 * 0.21 = 0.019$$

$$D_{61} = x_{61}^* * w_1 = 0.14706 * 0.21 = 0.031$$

$$D_{71} = x_{71}^* * w_1 = 0.11765 * 0.21 = 0.025$$

$$D_{81} = x_{81}^* * w_1 = 0.05882 * 0.21 = 0.012$$

$$w_2 = 0.21$$

$$D_{12} = x_{12}^* * w_1 = 0.14706 * 0.21 = 0.030$$

$$D_{22} = x_{22}^* * w_1 = 0.14706 * 0.21 = 0.024$$

$$D_{32} = x_{32}^* * w_1 = 0.14706 * 0.21 = 0.024$$

$$D_{42} = x_{42}^* * w_1 = 0.14706 * 0.21 = 0.030$$

$$D_{52} = x_{52}^* * w_1 = 0.08824 * 0.21 = 0.030$$

$$D_{62} = x_{62}^* * w_1 = 0.14706 * 0.21 = 0.018$$

$$D_{72} = x_{72}^* * w_1 = 0.11765 * 0.21 = 0.024$$

$$D_{82} = x_{82}^* * w_1 = 0.05882 * 0.21 = 0.030$$

$$w_3 = 0.17$$

$$D_{13} = x_{13}^* * w_1 = 0.14706 * 0.17 = 0.025$$

$$D_{23} = x_{23}^* * w_1 = 0.11765 * 0.17 = 0.020$$

$$D_{33} = x_{33}^* * w_1 = 0.11765 * 0.17 = 0.020$$

$$D_{43} = x_{43}^* * w_1 = 0.14706 * 0.17 = 0.025$$

$$D_{53} = x_{53}^* * w_1 = 0.08824 * 0.17 = 0.015$$

$$D_{63} = x_{63}^* * w_1 = 0.11765 * 0.17 = 0.020$$

$$D_{73} = x_{73}^* * w_1 = 0.14706 * 0.17 = 0.025$$

$$D_{83} = x_{83}^* * w_1 = 0.11765 * 0.17 = 0.020$$

$$w_4 = 0.17$$

$$D_{14} = x_{14}^* * w_1 = 0.15152 * 0.17 = 0.026$$

$$D_{24} = x_{24}^* * w_1 = 0.15152 * 0.17 = 0.026$$

$$D_{34} = x_{34}^* * w_1 = 0.12121 * 0.17 = 0.021$$

$$D_{44} = x_{44}^* * w_1 = 0.12121 * 0.17 = 0.021$$

$$D_{54} = x_{54}^* * w_1 = 0.09091 * 0.17 = 0.015$$

$$D_{64} = x_{64}^* * w_1 = 0.15152 * 0.17 = 0.026$$

$$D_{74} = x_{74}^* * w_1 = 0.12121 * 0.17 = 0.021$$

$$D_{84} = x_{84}^* * w_1 = 0.09091 * 0.17 = 0.015$$

$$w_5 = 0.12$$

$$D_{15} = x_{15}^* * w_1 = 0.15152 * 0.12 = 0.019$$

$$D_{25} = x_{25}^* * w_1 = 0.15152 * 0.12 = 0.011$$

$$D_{35} = x_{35}^* * w_1 = 0.12121 * 0.12 = 0.011$$

$$D_{55} = x_{55}^* * w_1 = 0.12121 * 0.12 = 0.019$$

$$D_{55} = x_{55}^* * w_1 = 0.09091 * 0.12 = 0.015$$

$$D_{65} = x_{65}^* * w_1 = 0.15152 * 0.12 = 0.011$$

$$D_{75} = x_{75}^* * w_1 = 0.12121 * 0.12 = 0.015$$

$$D_{85} = x_{85}^* * w_1 = 0.09091 * 0.12 = 0.019$$

$$w_6 = 0.12$$

$$D_{16} = x_{16}^* * w_1 = 0.15152 * 0.12 = 0.019$$

$$D_{26} = x_{26}^* * w_1 = 0.12121 * 0.12 = 0.011$$

$$D_{36} = x_{36}^* * w_1 = 0.12121 * 0.12 = 0.011$$

$$D_{46} = x_{46}^* * w_1 = 0.12121 * 0.12 = 0.019$$

$$D_{56} = x_{66}^* * w_1 = 0.15152 * 0.12 = 0.016$$

$$D_{66} = x_{66}^* * w_1 = 0.09091 * 0.12 = 0.011$$

$$D_{76} = x_{76}^* * w_1 = 0.09091 * 0.12 = 0.016$$

$$D_{86} = x_{86}^* * w_1 = 0.15152 * 0.12 = 0.019$$

Dari perhitungan diatas dapat diperoleh hasil matriks sebagai berikut:

$$D = \begin{bmatrix} 0.0309 & 0.03 & 0.025 & 0.0008 & 0.0182 & 0.0182 \\ 0.0309 & 0.024 & 0.02 & 0.0005 & 0.0182 & 0.0145 \\ 0.0309 & 0.024 & 0.02 & 0.0005 & 0.0145 & 0.0145 \\ 0.0309 & 0.03 & 0.025 & 0.0008 & 0.0145 & 0.0145 \\ 0.0185 & 0.03 & 0.015 & 0.0005 & 0.0109 & 0.0182 \\ 0.0309 & 0.018 & 0.02 & 0.0004 & 0.0182 & 0.0109 \\ 0.0247 & 0.024 & 0.025 & 0.0006 & 0.0145 & 0.0109 \\ 0.0124 & 0.03 & 0.02 & 0.0006 & 0.0109 & 0.0182 \end{bmatrix}$$

- Menentukan nilai dari fungsi optimalisasi, dengan menjumlahkan nilai kriteria pada setiap alternatif dari hasil perkalian matriks dengan bobot yang telah dilakukan sebelumnya(4).

$$S_i = \sum_{j=1}^n d_{ij}$$

$$S_0 = 0.0309 + 0.0300 + 0.0250 + 0.0258 + 0.0182 + 0.0182 = 0.1480$$

$$S_1 = 0.0309 + 0.0240 + 0.0200 + 0.0258 + 0.0182 + 0.0145 = 0.1334$$

$$S_2 = 0.0309 + 0.0240 + 0.0200 + 0.0206 + 0.0145 + 0.0145 = 0.1246$$

$$S_3 = 0.0309 + 0.0300 + 0.0250 + 0.0206 + 0.0145 + 0.0145 = 0.1356$$

$$S_4 = 0.0185 + 0.0300 + 0.0150 + 0.0155 + 0.0109 + 0.0182 = 0.1081$$

$$S_5 = 0.0309 + 0.0180 + 0.0200 + 0.0258 + 0.0182 + 0.0109 = 0.1237$$

$$S_6 = 0.0247 + 0.0240 + 0.0250 + 0.0206 + 0.0145 + 0.0109 = 0.1198$$

$$S_7 = 0.0124 + 0.0300 + 0.0200 + 0.0155 + 0.0109 + 0.0182 = 0.1069$$

5. Menentukan tingkatan peringkat tertinggi dari setiap alternatif, dengan cara membagi nilai alternatif terhadap alternatif 0 (A₀)(5).

$$U_i = \frac{S_i}{S_0}$$

$$U_0 = \frac{0.1480}{0.1480} = 1$$

$$U_1 = \frac{0.1334}{0.1480} = 0.90111$$

$$U_2 = \frac{0.1246}{0.1480} = 0.84173$$

$$U_3 = \frac{0.1356}{0.1480} = 0.91605$$

$$U_4 = \frac{0.1081}{0.1480} = 0.73022$$

$$U_5 = \frac{0.1237}{0.1480} = 0.836$$

$$U_6 = \frac{0.1198}{0.1480} = 0.80921$$

$$U_7 = \frac{0.1069}{0.1480} = 0.72227$$

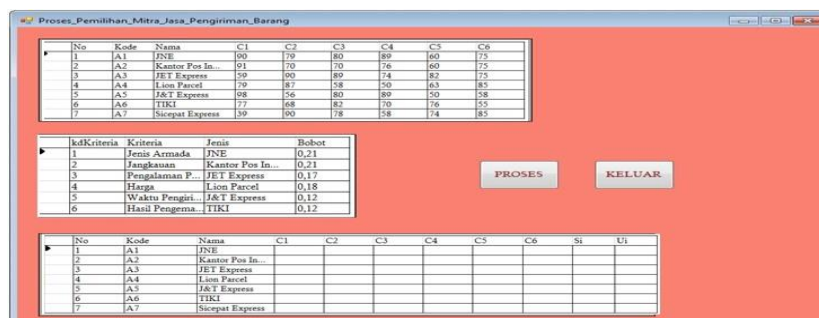
Dari perhitungan diatas dapat diperoleh hasil tabel tingkatan peringkat dari setiap alternatif sebagai berikut:

Tabel 5. Ranking Alternatif

	S _i	U _i	Ranking
A0	0.148	1	1
A1	0.13337	0.90111	3
A2	0.12458	0.84173	4
A3	0.13558	0.91605	2
A4	0.10807	0.73022	7
A5	0.12373	0.836	5
A6	0.11977	0.80921	6
A7	0.1069	0.72227	8

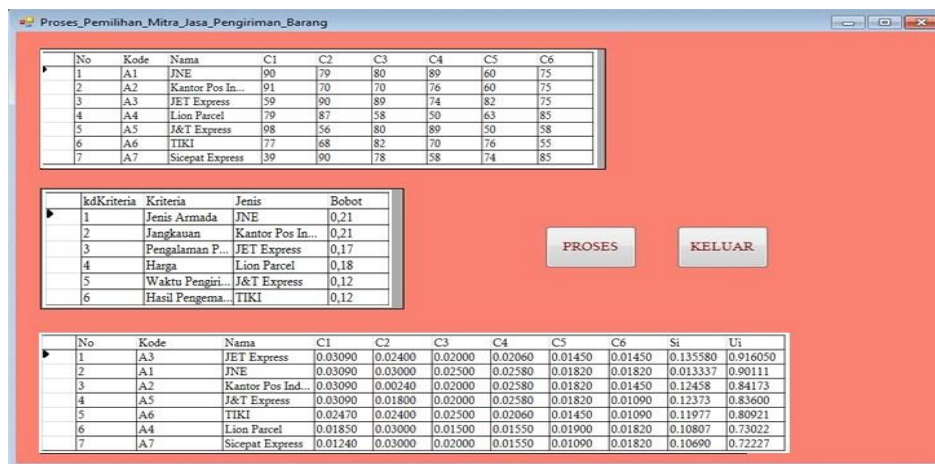
3.3 Implementasi Program

Menu proses pemilihan mitra jasa pengiriman barang merupakan menu yang berisi tentang proses pemilihan mitra jasa pengiriman barang. Tampilan dari menu proses pemilihan mitra jasa pengiriman barang dapat di lihat pada gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Form Menu Proses Pemilihan

Setelah melakukan proses pemilihan mitra jasa pengiriman barang dengan menerapkan metode Additive Ratio Assessment (ARAS) mendapatkan hasil yang tertera seperti gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Form Menu Hasil Proses Pemilihan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian serta implementasi program disimpulkan pemilihan dilakukan berdasarkan kriteria yang telah di dapatkan dari pada masing-masing mitra jasa pengiriman barang seperti : Jenis Armada, Jangkauan, Pengalaman Perusahaan, Harga, Waktu Pengiriman dan Hasil Pengemasan Barang. Penerapan metode ARAS pada pemilihan ini yaitu dengan cara pembentukan matriks keputusan, normalisasi matriks keputusan untuk semua kriteria, menentukan bobot matriks yang sudah dinormalisasi, menentukan nilai dari fungsi optimalisasi dan menentukan tingkatan peringkat tertinggi dari alternatif.

REFERENCES

- [1] Mesran, J. Afriany, and S. H. Sahir, "Efektifitas Penilaian Kinerja Karyawan Dalam Peningkatan Motivasi Kerja Menerapkan Metode Rank Order Centroid (ROC) dan Additive Ratio Assessment (ARAS)," *Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, vol. 1, no. September, pp. 813–821, Sep. 2019.
- [2] Efraim Turban and Jay E. Aronson, *Decision Support System and Intelligent Systems*. 2001.
- [3] D. Nofriansyah, *Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan*. 2015.
- [4] T. Limbong et al., *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [5] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and Retantyo Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. 2006.
- [6] N. A. H. Lia Ciky Lumban Gaol, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN TEAM LEADER SHIFT TERBAIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE ARAS STUDI KASUS PT. ANUGRAH BUSANA INDAH Lia," *Inf. dan Teknol. Ilm.*, 2018.
- [7] F. Pratiwi, F. T. Waruwu, D. P. Utomo, and R. Syahputra, "Penerapan Metode ARAS Dalam Pemilihan Asisten Perkebunan Terbaik Pada PTPN V," in *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 2019.
- [8] M. Mentari ananda hasmi, Berto Nadeak, noferianto sitompul, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Instruktur Fitness Menerapkan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS)."
- [9] Esra; and AyGegül, "AIR CONDITIONER SELECTION PROBLEM WITH COPRAS AND ARAS METHODS," *Manas J. Soc. Stud.*, vol. 5, no. 2, 2016.