

PEMILIHAN MITRA KERJA PEMANFAATAN LIMBAH JONJOT MENGGUNAKAN METODE ARAS (ADDITIVE RATIO ASSESSMENT) DI PERUM XYZ

Ayu Agustina Suryani¹⁾, Dira Ernawati²⁾

^{1, 2)}Program Studi Teknik industri
Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Jl. Rungkut Madya Surabaya 60294

e-mail: ayuagustina459@gmail.com¹⁾, diraernawati@gmail.com²⁾

ABSTRAK

Setiap produksi selalu menghasilkan limbah. Namun beberapa limbah dapat diolah kembali untuk menghasilkan nilai jual. Perum XYZ bekerja sama dengan beberapa mitra untuk memanfaatkan limbah produksinya. Namun Perum XYZ tidak dapat memenuhi permintaan mitra kerja, sehingga Perum XYZ akan melakukan pengurangan mitra kerja. Dalam pengambilan keputusan mitra kerja membutuhkan alat analisis yang memungkinkan dapat memecahkan masalah yang kompleks sehingga keputusan yang diambil sangat berkualitas. Salah satu alat dalam pengambilan keputusan adalah Metode ARAS (Additive Ratio Assessment). Dari hasil perhitungan, didapatkan urutan dari nilai utility degree terbesar adalah Anak Ragil (0.090084), Petani Makmur (0.085117), UD. Makmur (0.084457), UD. Jaya Abadi (0.084101), UD. Barokah (0.083153), UD. Pangurip Jiwo (0.082571), UD. Mlarak (0.082269), UD. Sentosa (0.080383) UD. Subur (0.077103) UD. Langgeng Jaya (0.076233), UD. Srikaton (0.066766).

Kata kunci: Pengambilan Keputusan, Mitra Kerja, ARAS

ABSTRACT

Every production always produces waste. However, some waste can be reprocessed to produce a sale value. Perum XYZ is working with several partners to utilize its production waste. However, Perum XYZ could not fulfill the demands of work partners, so Perum XYZ would reduce the number of employees. In decision making, partners need analytical tools that enable them to solve complex problems so that the decisions made are of high quality. One of the tools in decision making is the ARAS (Additive Ratio Assessment) Method. From the calculation results, obtained the order of the largest utility degree value is Anak Ragil (0.090084), Petani Makmur (0.085117), UD. Makmur (0.084457), UD. Jaya Abadi (0.084101), UD. Barokah (0.083153), UD. Pangurip Jiwo (0.082571), UD. Mlarak (0.082269), UD. Sentosa (0.080383) UD. Subur (0.077103) UD. Langgeng Jaya (0.076233), UD. Srikaton (0.066766).

Keywords: Decision Making, Work Partners, ARAS

I. PENDAHULUAN

Banyak jenis perusahaan yang ada di Indonesia, salah satunya adalah Perum. Perum XYZ adalah Badan Usaha Milik Negara yang memiliki tugas dan wewenang di wilayah kerjanya yaitu Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, dan Banten. Sebagai BUMN, Perum XYZ mengusahakan pelayanan bagi kemanfaatan umum dan memupuk keuntungan berdasarkan prinsip tata kelola perusahaan yang baik. Perum XYZ dibagi menjadi beberapa divisi bisnis. Proses produksi di divisi bisnis menghasilkan limbah berupa limbah cair dan padat. Limbah produksi tidak dapat langsung dibuang ke lingkungan, melainkan harus diolah terlebih dahulu dan sebisa mungkin dimanfaatkan dengan baik. Limbah jonjot (endapan) dari proses produksi dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan malam. Banyak industri berbentuk unit dagang (UD) yang ingin bekerja sama untuk pengolahan jonjot ini. Namun karena keterbatasan kuantitas, maka perusahaan membuat prioritas UD mana yang harus dipertahankan agar dapat menjalin kerjasama dan saling menguntungkan. (BPHN, 2010)

Pemilihan mitra kerja menjadi hal yang penting dalam perusahaan. Keputusan dalam pemilihan mitra kerja membutuhkan alat analisis yang memungkinkan memecahkan masalah yang bersifat kompleks sehingga keputusan yang diambil cukup berkualitas. Metode yang digunakan dalam pemilihan mitra kerja limbah ini adalah ARAS (*Additive Ratio Assessment*). Metode ARAS merupakan utilitas nilai fungsi yang menentukan efisiensi relatif kompleks dari beberapa alternatif yang layak adalah langsung sebanding dengan efek relatif dari nilai bobot kriteria yang dipertimbangkan. Metode ARAS memperhitungkan alternatif-alternatif dengan karakteristik yang berbeda. Maka dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan perusahaan dapat mengambil keputusan yang tepat dalam pemilihan mitra kerja yang terbaik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Supply Chain*

Supply chain pertama kali digunakan oleh beberapa konsultan logistik sekitar tahun 1980-an, kemudian oleh para akademisi dianalisis lebih lanjut pada tahun 1990-an, maka lahirlah konsep *Supply Chain Management* (SCM). (Anas, 2019) Pada hakikatnya manajemen *supply chain* adalah perluasan dan pengembangan konsep dan arti dari manajemen logistik. (Pujawan, 2010) Manajemen logistik berperan dalam mengatur arus barang dan *supply chain* juga demikian namun meliputi antar perusahaan yang berhubungan dengan arus barang dan semakin berkembang menyangkut kepada hal-hal yang diperlukan oleh pelanggan.

B. *Mitra Kerja*

Kemitraan menurut perpektif etimologis diadaptasi dari kata *partnership* yang bersalah dari kata *partner* yang diartikan sebagai pasangan atau sekutu (Sulistiyani, 2017). Sedangkan menurut kbbi diartikan sebagai teman, kawan kerja, atau rekan. Kemitraan dapat diartikan sebagai hubungan atau kerjasama sebagai mitra. Prinsip dari kemitraan adalah saling membutuhkan, memperkuat, dan menguntungkan. Hal ini perlu dilakukan untuk mengembangkan usaha, mulai dari perusahaan kecil, menengah, maupun besar (Indraningrum, 2015).

C. *Multi Criteria Decision Making (MCDM)*

Model MCDM merupakan salah satu metodologi keputusan yang paling banyak digunakan dalam ilmu pengetahuan, bisnis, dan pemerintah, yang didasarkan pada asumsi dunia yang kompleks, dan dapat membantu meningkatkan kualitas keputusan dengan membuat proses pengambilan keputusan lebih eksplisit, rasional, dan efisien. (Nofriansyah, 2017) Dalam kehidupan nyata, pembuat keputusan harus memahami situasi dan dapat

menggambarkannya, mencakup penentuan dan penilaian para pemangku kepentingan. (Devie, 2019) Berbagai tindakan yang layak, sejumlah besar kriteria keputusan yang penting dan berbeda, jenis, kualitas, informasi, dan lain sebagainya. (Anggreni, 2012) Kriteria-kriteria ini menjadi kunci yang mendefinisikan MCDM. Kriteria menjadi aturan, ukuran, atau standar yang memandu pengambilan keputusan yang juga menggabungkan model preferensi antara elemen dari satu set tindakan nyata atau fiktif. (Prastawa, 2010) Bouyssou mengusulkan definisi umum tentang kriteria adalah sebagai alat yang memungkinkan perbandingan alternatif sesuai dengan sudut pandang tertentu. (Ester, 2014) Kekuatan utama dari metode multi kriteria adalah kemampuan untuk mengatasi masalah yang ditandai dengan berbagai kepentingan yang saling berbeda. (Khalifi, 2018)

D. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode AHP merupakan metode pembobotan yang pertama kali dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Penentuan bobot dimuali dengan menyusun matriks perbandingan berpasangan. (Kezer, 2015) Nilai a_{hj} mengikuti aturan berikut:

$$J_i \text{ dan } J_j \text{ mempunyai tingkat kepentingan relative yang sama dengan } C_j, \text{ maka } a_{hj} = 1/\alpha > 0 \quad (1)$$

$$\text{Jika } C_i \text{ mempunyai tingkat kepentingan relative yang sama dengan } C_j, \text{ maka } a_{hj} = a_{hj} = 1 \quad (2)$$

$$a_{hj} = \text{untuk semua } j \quad (3)$$

E. Additive Ratio Assessment (ARAS)

Pendekatan *Additive Ratio Assessment (ARAS)* adalah sebuah metode yang digunakan untuk perankingan berdasarkan kriteria-kriteria yang ada, menggunakan utility degree yaitu membandingkan nilai indeks keseluruhan setiap alternatif terhadap indeks keseluruhan alternatif optimal. (Murdatik, 2013) Metode ini diperkenalkan oleh Zavadskas dan Turkis dari Vilnius Gediminas Technical University pada tahun 2010. Metode ARAS merupakan sebuah utilitas nilai fungsi yang menentukan efisiensi relatif kompleks dari alternatif yang layak dan sebanding dengan efek relatif nilai dan bobot kriteria yang dipertimbangkan. (Maulana, 2019) ARAS didasarkan pada argumen bahwa permasalahan yang rumit dapat dipahami dengan sederhana menggunakan perbandingan relative. (Gaol, 2018) Pada ARAS, nilai dari kriteria-kriteria dinormalkan dan ditimbang, menggambarkan alternatif yang dipertimbangkan. Dengan jumlah nilai kriteria normal dan tertimbang, menunjukkan alternatif yang optimal (Zavaskas, 2010). Meskipun metode ini merupakan metode terbaru yang dikembangkan, namun metode ini efektif dan mudah dalam memecahkan masalah multi kriteria (Karabasevic, 2018).

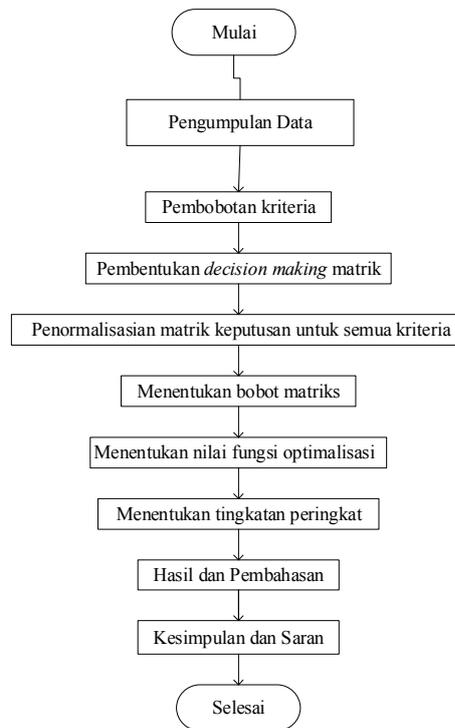
Dengan menggunakan metode Additive Ratio Assessment, permasalahan dalam pengambilan keputusan maupun pemilihan dari suatu alternatif-alternatif akan lebih mudah. (Salma, 2018) Secara garis besar banyak yang telah melakukan perankingan-perankingan dengan membandingkan dengan alternatif lainnya sehingga mendapat hasil yang ideal dan terbaik, mencakup secara fisik, sistem keputusan dan sistem informans. (Lubis, 2019) Setiap alternatif dinilai masing-masing berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan (Syahputra, 2019).

III. METODE PENELITIAN

A. Metode

Penjelasan langkah-langkah penelitian dan pemecahan masalah adalah sebagai berikut : Pengumpulan data dengan melakukan wawancara dan kuesioner untuk mendapatkan data-data yang perlu dioalah untuk memudahkan kegiatan analisa. Sebelum dilakukan pengumpulan data, perlu diketahui terlebih data apa saja yang akan diambil. Kemudian,

pengolahan data meliputi pembobotan kriteria, pembentukan *decision making* matrik, penormalisasian matrik keputusan untuk semua kriteria, menentukan bobot matriks, menentukan nilai fungsi optimalisasi, menentukan tingkatan peringkat tertinggi. Selanjutnya data yang diperoleh hasil dari metode ARAS kemudian dianalisis untuk mengetahui hasil akhir dari penyelesaian masalah dalam penelitian ini. Tahap akhir dalam penelitian, yaitu menarik kesimpulan dari rangkaian langkah penelitian yang dilakukan sehingga dapat memberikan solusi mitra kerja mana yang terbaik dan diberikan saran-saran untuk penelitian.



Gambar 1 Flowchart ARAS

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diambil dari hasil wawancara dan kuesioner di Pabrik XYZ pada tanggal 27 November 2019. Kuesioner yang digunakan ada dua. Pertama yaitu kuesioner tingkat kepentingan (bobot) kriteria, dan kedua kuesioner penilaian mitra kerja, dimana pengisian kuesioner harus dilakukan secara berurutan.

1. Data Mitra Kerja

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan pihak perusahaan, didapatkan data mitra kerja yang menjadi alternatif dalam pemilihan mitra kerja. Terdapat 11 mitra kerja yang bekerja sama untuk pemanfaatan jonjot di PGT. Sukun yang tersajikan pada tabel 4.1 dibawah ini:

TABEL I
DATA MITRA KERJA

No	Nama Mitra Kerja
1	UD. Mlarak (A1)
2	UD. Subur (A2)
3	UD. Langgeng Jaya (A3)
4	UD. Barokah (A4)
5	Petani Makmur (A5)

6	Anak Ragil (A6)
7	UD. Jaya Abadi (A7)
8	UD. Srikaton (A8)
9	UD. Sentosa (A9)
10	UD. Pangurip Jiwo (A10)
11	UD. Makmur (A11)

Sumber: PGT. Sukun

Mitra kerja pada tabel 1 diatas merupakan mitra kerja yang telah bekerja sama dengan perusahaan.

2. Identifikasi Kriteria

Pada Penentuan kriteria didasarkan pada Dickson dan prinsip kemitraan seperti tertera pada Tabel 2. Dari Tabel 2, perusahaan memilih beberapa kriteria yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

TABEL 2
TABEL DICKSON DAN PRINSIP KEMITRAAN

No	Kriteria
1	Kualitas
2	<i>Delivery</i>
3	<i>Performance history</i>
4	<i>Warranties and claim policies</i>
5	<i>Price</i>
6	<i>Technical capability</i>
7	<i>Financial position</i>
8	<i>Procedural compliance</i>
9	<i>Communication system</i>
10	<i>Reputation and position in industry</i>
11	<i>Desire for business</i>
12	<i>Management and organization</i>
13	<i>Operating controls</i>
14	<i>Repair service</i>
15	<i>Attitudes</i>
16	<i>Impression</i>
17	<i>Packaging ability</i>
18	<i>Labor relations record</i>
19	<i>Geographical location</i>
20	<i>Amount of past business</i>
21	<i>Training aids</i>
22	<i>Reciprocal arrangement</i>
23	Kesetaraan
24	Keterbukaan
25	Azaz Manfaat

Sumber: Pujawan dan Saaty

Dari kuesioner diatas, didapatkan kriteria yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan dalam menentukan mitra kerja yang akan dipertahankan. Kriteria-kriteria yang dipilih antara lain kemampuan pengemasan, ketepatan waktu, komunikasi, ketaatan peraturan, dan keterbukaan seperti tabel 3 dibawah ini.

TABEL 3
KRITERIA PEMILIHAN MITRA KERJA

Kriteria
Kemampuan Pengemasan (C1)
Ketepatan Waktu (C2)
Komunikasi (C3)
Ketaatan peraturan (C4)
Keterbukaan (C5)

Sumber: Kuesioner 1

3. Rekapitulasi Kuesioner Pembobotan Kriteria

Setelah kriteria-kriteria ditentukan, dilanjutkan dengan pembobotan kriteria dalam pemilihan mitra kerja menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP).

Penentuan pembobotan kriteria ditentukan menggunakan kuesioner 1 pada lampiran 2 yang berupa angka 1 sampai 9. Kuesioner 1 diisi oleh Assistant Manager perusahaan, sebagai pimpinan perusahaan. Dari hasil kuesioner 1, kemudian dibuat matriks perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 4.

TABEL 4
Matriks Perbandingan Berpasangan

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	1/2	5	1/2	6
C2	2	1	5	1/3	7
C3	1/5	1/5	1	1/7	1
C4	2	3	7	1	5
C5	1/6	1/7	1	1/5	1

Sumber: data primer diolah

Berdasarkan Tabel 4 maka nilai matriks perbandingan berpasangan dalam penilaian setiap kriteria adalah sebagai berikut:

- Nilai 1 artinya sama penting dengan
- Nilai 2 artinya mendekati sedikit lebih penting dari
- Nilai 3 artinya sedikit lebih penting dari
- Nilai 4 artinya mendekati lebih penting dari
- Nilai 5 artinya lebih penting dari
- Nilai 6 artinya mendekati sangat penting dari
- Nilai 7 artinya sangat penting dari
- Nilai 8 artinya mendekati mutlak dari
- Nilai 9 artinya mutlak sangat penting dari

Dari Tabel 4 diatas diketahui matriks perbandingan berpasangan pemilihan mitra kerja adalah sebagai berikut:

- C1-C2 bernilai 1/2 yang artinya bahwa C2 mendekati sedikit lebih penting dari C1.
- C1-C3 bernilai 5 yang artinya C1 lebih penting daripada C3.
- C1-C4 bernilai 1/2 yang artinya bahwa C4 mendekati sedikit lebih penting dari C1.
- C1-C5 bernilai 6 yang artinya C1 mendekati sangat penting dari C5.
- C2-C3 bernilai 5 yang artinya C2 lebih penting daripada C3.
- C2-C4 bernilai 1/3 yang artinya elemen C2 sedikit lebih penting dari C4.
- C2-C5 bernilai 7 yang artinya C2 sangat penting daripada C5.
- C3-C4 bernilai 1/7 yang artinya C4 sangat penting daripada C3.
- C3-C5 bernilai 1 yang artinya C3 dan C5 sama pentingnya.
- C4-C5 bernilai 5 yang artinya C4 kuat pentingnya daripada C5.

4. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Penilaian

Dari hasil kuesioner 2 pada Lampiran 2, berisi penilaian mitra kerja dengan menggunakan rating scale 1 sampai 5 yang diisi oleh Assistant Manager, Staff Tata Usaha dan Staff Persediaan Hasil Industri. Berikut adalah hasil dari Kuisisioner 2 pada Lampiran 2 dapat dilihat pada tabel 5 :

TABEL 5
HASIL PENILAIAN

Mitra Kerja	C1	C2	C3	C4	C5
A1	3	3	3	5	3
A2	4	3	3	4	2
A3	4	4	4	3	3
A4	5	4	5	3	4
A5	3	5	3	4	3
A6	5	4	3	4	4
A7	4	4	3	4	3
A8	3	3	4	3	4

A9	4	3	4	4	4
A10	3	4	4	4	5
A11	2	4	3	5	4

Sumber: data primer diolah

B. Pengolahan Data

1. Pembobotan Kriteria

Dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), hirarki didefinisikan sebagai representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam tingkatan dimana tingkatan pertama adalah tujuan, tingkatan kedua adalah kriteria, dan seterusnya sampai tingkatan yang terakhir adalah alternatif. Dengan adanya hirarki, suatu permasalahan yang kompleks dapat diuraikan ke kelompok-kelompok yang kemudian diatur menjadi suatu hirarki perankingan mitra kerja.

Pada tingkatan pertama merupakan tujuan, yaitu pemilihan mitra kerja terbaik. Pada tingkatan kedua yaitu kriteria yang digunakan dalam pemilihan mitra kerja, terdiri dari 5 kriteria yaitu kemampuan pengemasan, ketepatan waktu, komunikasi, ketaatan peraturan, dan keterbukaan. Tingkatan ketiga dari hirarki adalah alternatif dari mitra kerja yang akan dipilih. Langkah selanjutnya adalah membuat matriks perbandingan berpasangan. Hasil perbandingan dari masing-masing kriteria berupa angka 1 sampai 9 yang menunjukkan perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen. langkah selanjutnya adalah menjumlahkan setiap kolom matriks pada tabel 5. Langkah selanjutnya, menormalisasi nilai setiap kolom matriks perbandingan berpasangan dengan membagi setiap nilai pada baris matriks dengan hasil penjumlahan kolom yang telah dilakukan. Langkah selanjutnya adalah menguji konsistennya dengan mencari nilai eigen vektor terlebih dahulu dengan mengalikan matriks perbandingan berpasangan dengan nilai rata-rata dari penjumlahan setiap baris pada matriks.

Berikut adalah hasil perhitungan nilai eigen vector tertera pada tabel 6 :

TABEL 6
NILAI EIGEN VEKTOR

Kriteria	Eigen Vektor
C1	1.110972413
C2	1.44405783
C3	0.25662149
C4	2.254917808
C5	0.257709999

Sumber: data primer diolah

Langkah selanjutnya setelah menentukan eigen vektor adalah menghitung λ_{maks} dengan rumus sebagai berikut:

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum(\frac{W_{ij}}{\sum W_j})}{n}$$

Keterangan :

W_{ij} : Nilai sel kolom vektor eigen ($i, j = 1 \dots ,n$)

W_j : Rata-rata penjumlahan setiap baris matrik

n : Jumlah matriks yang dibandingkan

Setelah mendapatkan nilai λ_{maks} , langkah selanjutnya adalah mencari konsistensi indeks (consistency index).

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$

Rasio konsistensi (*Consistency Ratio*) didapat dari perbandingan indeks konsistensi dengan nilai dari bilangan acak (RI).

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan:

CR : *Consistency Ratio*

CI : *Consistency Index*

RI : Konsistensi Random Rata-Rata

Nilai rasio konsistensi perbandingan berpasangan antar kriteria adalah $CR \leq 0.1 = 0.05332 \leq 0.1$, maka dapat dikatakan konsisten atau memenuhi syarat.

2. Menentukan Peringkat Menggunakan Metode ARAS (Additive Ratio Assesstment)

Setelah bobot dari setiap kriteria ditentukan, masuk ke metode ARAS (Additive Ratio Assesstment) untuk menentukan peringkat dari setiap mitra kerja. Hasil kuesioner 2 setelah di rata-rata menggunakan rata-rata geometric mean dapat dilihat pada tabel 5.

2.1 Membuat Matriks Keputusan

Langkah pertama yang dilakukan dalam pengolahan data pada metode ARAS (*Additive Ratio Assesstment*) adalah dengan membuat matriks dari hasil kuesioner yang telah diisi. Pada baris paling atas (A0) matriks keputusan merupakan nilai optimum dari setiap kriteria.

TABEL 7
Matriks Keputusan

Mitra Kerja	C1	C2	C3	C4	C5
A0	5	5	5	5	5
A1	3	3	3	5	3
A2	4	3	3	4	2
A3	4	4	4	3	3
A4	5	4	5	3	4
A5	3	5	3	4	3
A6	5	4	3	4	4
A7	4	4	3	4	3
A8	3	3	4	3	4
A9	4	3	4	4	4
A10	3	4	4	4	5
A11	2	4	3	5	4

Sumber: data primer diolah

2.2 Penormalisasian Matriks Keputusan

Langkah selanjutnya adalah menjumlahkan kolom matriks penilaian mitra kerja.

TABEL 8
Jumlah Kolom Matriks Penilaian Mitra Kerja

Mitra Kerja	C1	C2	C3	C4	C5
A0	5	5	5	5	5
A1	3	3	3	5	3
A2	4	3	3	4	2
A3	4	4	4	3	3
A4	5	4	5	3	4
A5	3	5	3	4	3
A6	5	4	3	4	4
A7	4	4	3	4	3
A8	3	3	4	3	4
A9	4	3	4	4	4
A10	3	4	4	4	5
A11	2	4	3	5	4
Jumlah	45	46	44	48	44

Sumber: data primer diolah

Kemudian matriks dinormalisasikan dengan membagi nilai dengan jumlah nilai dari kriteria.

$$\bar{X}_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=0} X_{ij}}$$

Keterangan:

\bar{X}_{ij} : nilai matriks ternormalisasi

X_{ij} : nilai matrik baris i kolom j

$\sum_{i=0} X_{ij}$: jumlah nilai kolom pada matriks

Berikut adalah hasil dari penormalisasian matrik keputusan dapat dilihat pada tabel 9 dibawah ini:

TABEL 9
MARIKS TERNORMALISASI

Mitra Kerja	C1	C2	C3	C4	C5
A0	0.111111	0.108696	0.113636	0.104167	0.113636
A1	0.066667	0.065217	0.068182	0.104167	0.068182
A2	0.088889	0.065217	0.068182	0.083333	0.045455
A3	0.088889	0.086957	0.090909	0.0625	0.068182
A4	0.111111	0.086957	0.113636	0.0625	0.090909
A5	0.066667	0.108696	0.068182	0.083333	0.068182
A6	0.111111	0.086957	0.068182	0.083333	0.090909
A7	0.088889	0.086957	0.068182	0.083333	0.068182
A8	0.066667	0.065217	0.090909	0.0625	0.090909
A9	0.088889	0.065217	0.090909	0.083333	0.090909
A10	0.066667	0.086957	0.090909	0.083333	0.113636
A11	0.044444	0.086957	0.068182	0.104167	0.090909

Sumber: Data primer diolah

2.3 Menentukan Bobot Matriks

Untuk menentukan bobot ternormalisasi dilakukan dengan cara mengalikan elemen matrik keputusan ternormalisasi dengan elemen bobot kriteria.

$$D = \bar{X}_{ij}.w_j$$

Keterangan:

D : Bobot matriks

\bar{X}_{ij} : Matriks ternormalisasi

w_j : Bobot kriteria

Berikut adalah hasil dari perhitungan pembobotan matriks dapat dilihat pada tabel 10 di bawah ini:

TABEL 10
HASIL PEMBOBOTAN MARIKS

Mitra Kerja	C1	C2	C3	C4	C5
A0	0.023333	0.028261	0.004545	0.042708	0.005682
A1	0.014	0.016957	0.002727	0.042708	0.003409
A2	0.018667	0.016957	0.002727	0.034167	0.002273
A3	0.018667	0.022609	0.003636	0.025625	0.003409
A4	0.023333	0.022609	0.004545	0.025625	0.004545
A5	0.014	0.028261	0.002727	0.034167	0.003409
A6	0.023333	0.022609	0.002727	0.034167	0.004545
A7	0.018667	0.022609	0.002727	0.034167	0.003409
A8	0.014	0.016957	0.003636	0.025625	0.004545
A9	0.018667	0.016957	0.003636	0.034167	0.004545
A10	0.014	0.022609	0.003636	0.034167	0.005682
A11	0.009333	0.022609	0.002727	0.042708	0.004545

Sumber: Data primer diolah

2.4 Menentukan Nilai Fungsi Optimalisasi

Menentukan nilai fungsi optimalisasi (S_i), nilai indeks keseluruhan setiap alternatif dihitung dengan cara menjumlah elemen matriks keputusan ternormalisasi terbobot pada setiap alternatif dengan rumus:

$$S_i = \sum_{j=1}^n d_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$$

Keterangan:

S_i : Nilai fungsi optimalisasi

d_{ij} : nilai bobot pada baris ke i kolom ke j

Berikut adalah hasil dari perhitungan nilai fungsi optimalisasi dapat dilihat pada tabel 11 dibawah ini:

TABEL 11
NILAI FUNGSI OPTIMALISASI

Nilai Fungsi Optimalisasi	
S0	0.10453
S1	0.079801
S2	0.07479
S3	0.073946
S4	0.080658
S5	0.082564
S6	0.087381
S7	0.081578
S8	0.064763
S9	0.077972
S10	0.080094
S11	0.081923
Jumlah	0.97

Sumber: data primer diolah

2.5 Menentukan Peringkat

Menentukan tingkatan peringkat tertinggi dari alternatif (*utility degree*). Nilai *utility degree* dihitung dengan cara membagi nilai indeks keseluruhan pada alternatif ke-i dengan nilai indeks keseluruhan pada alternatif yang optimal. Berikut rumus dalam menentukan peringkat:

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

Keterangan:

K_i : *utility degree*

S_i : Nilai fungsi optimaisasi

S_0 : Jumlah dari nilai fungsi optimalisasi

Berikut adalah hasil dari perhitungan *utility degree* dapat dilihat pada tabel 12 dibawah ini:

TABEL 12
HASIL PERHITUNGAN *UTILITY DEGREE*

Mitra Kerja	K_i	Peringkat
A1	0.082269	7
A2	0.077103	9
A3	0.076233	10
A4	0.083153	5
A5	0.085117	2
A6	0.090084	1
A7	0.084101	4
A8	0.066766	11
A9	0.080383	8
A10	0.082571	6
A11	0.084457	3

Sumber: data primer diolah

C. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa pada metode AHP, didapatkan hasil bahwa kriteria kemampuan pengemasan bobot adalah 0.21, kriteria ketepatan waktu bobotnya adalah 0.26, kriteria komunikasi bobotnya adalah 0.04, kriteria ketaatan peraturan bobotnya adalah 0.41, dan kriteria keterbukaan bobotnya adalah 0.05. dan dari uji konsistensi (CR) didapatkan hasil 0.05332. Hal tersebut membuktikan bahwa konsistensi penilaian bobot antar kriteria konsisten karena nilainya kurang dari 0,1 maka penilaian tersebut dapat diterima dan tidak perlu dilakukan penilaian ulang.

Langkah selanjutnya setelah dilakukan pembobotan dan uji konsistensi dilakukan perankingan menggunakan metode ARAS. Dari metode ARAS dapat diketahui nilai

utility degree yang menunjukkan bahwa semakin besar nilai *utility degree* menunjukkan semakin baik alternatif tersebut. Berikut adalah hasil dari perhitungan *utility degree* dapat dilihat pada tabel 13.

TABEL 13
PERINGKAT MITRA KERJA

No	Mitra Kerja	Ki	Peringkat
1	Anak Ragil (A6)	0.090084	1
2	Petani Makmur (A5)	0.085117	2
3	UD. Makmur (A11)	0.084457	3
4	UD. Jaya Abadi (A7)	0.084101	4
5	UD. Barokah (A4)	0.083153	5
6	UD. Pangurip Jiwo (A10)	0.082571	6
7	UD. Mlarak (A1)	0.082269	7
8	UD. Sentosa (A9)	0.080383	8
9	UD. Subur (A2)	0.077103	9
10	UD. Langgeng Jaya (A3)	0.076233	10
11	UD. Srikaton (A8)	0.066766	11

Sumber: data primer diolah

Berdasarkan tabel 13, maka didapatkan nilai dalam perankingan mitra kerja dengan nilai terbesar adalah peringkat 1 mitra kerja Anak Ragil, peringkat 2 mitra kerja Petani Makmur, peringkat 3 adalah mitra kerja UD. Makmur, peringkat 4 adalah mitra kerja UD. Jaya Abadi, peringkat 5 adalah mitra kerja UD. Barokah, peringkat 6 adalah mitra kerja UD. Pangurip Jiwo, peringkat 7 adalah mitra kerja UD. Mlarak, peringkat 8 adalah mitra kerja UD. Sentosa, peringkat 9 adalah mitra kerja UD. Subur, peringkat 10 adalah mitra kerja UD. Langgeng Jaya, peringkat 11 adalah mitra kerja UD. Srikaton.

V. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan mengenai pemilihan mitra kerja terbaik pemanfaatan limbah dapat dihasilkan kesimpulan sebagai berikut, Peringkat 1 mitra kerja Anak Ragil dengan nilai K 0.085117, peringkat 2 mitra kerja Petani Makmur dengan nilai K 0.083153, peringkat 3 adalah mitra kerja UD. Makmur dengan nilai K 0.082571, peringkat 4 adalah mitra kerja UD. Jaya Abadi dengan nilai K 0.090084, peringkat 5 adalah mitra kerja UD. Barokah dengan nilai K 0.076233, peringkat 6 adalah mitra kerja UD. Pangurip Jiwo dengan nilai K 0.080383, peringkat 7 adalah mitra kerja UD. Mlarak dengan nilai K 0.107763, peringkat 8 adalah mitra kerja UD. Sentosa dengan nilai K 0.066766, peringkat 9 adalah mitra kerja UD. Subur dengan nilai K 0.082269, peringkat 10 adalah mitra kerja UD. Langgeng Jaya dengan nilai K 0.077103, peringkat 11 adalah mitra kerja UD. Srikaton dengan nilai K 0.084101. Sehingga mitra kerja terbaik yang dapat dipertahankan oleh perusahaan adalah peringkat 1 sampai 7.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas. 2019. Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Desa Terbaik Menggunakan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS). Jurnal Sistem Informasi dan Teknik Komputer Vol 4, No. 1, 2019 ISSN: 2502-5899
- Anggreni, Maria Winda. 2012. Pengelolaan Limbah Padat Sebagai Bagian Penerapan Konsep Green Building (Studi Kasus: Kantor Pusat PT. Pertamina, Jakarta). Skripsi Universitas Indonesia
- BPHN. 2010. PP Perum XYZ. Jakarta
- Devie. 2019. Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Jakarta: STMIK: Swadharma
- Ester, Lydia. 2014. Perjanjian Kemitraan Sebagai Pola Kerjasama Penerapan Corporate Social Responsibility. Skripsi. Universitas Airlangga.
- Gaol, Lia Ciky Lumban. 2018. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Team Leader Shift Terbaik dengan Menggunakan Metode ARAS Studi Kasus PT Anugrah Busana Indah. ISSN 2339-210X Volume 13 Nomor 1
- Iresha, Fajri Mulya. 2013. Perancangan Pengelolaan Limbah Padat Domestik Terpadu di Apartemen Mewah dengan Model Divided Transit Material Processing. FT UI.
- Indraningrum, Putri. 2015. Pengembangan Program Sanggar Kegiatan Belajar (SKB) Gunungkidul Melalui Model Kemitraan. Skripsi, Universitas Negeri Yogyakarta.

- Johanes dan Nandan. 2011. Pemasaran Untuk Pemimpin Sektor Publik & Organisasi Nirlaba Yang Visioner. Jakarta: Salemba Baru.
- Karabasevis, D. 2018. Selection of Software Testing Method by using ARAS Method. DOI: 10.5937/tehnika1805724K.
- Kezer Jay, Render Barry. 2015. Operation Management Edisi 11. Jakarta: Salemba Empat
- Khalifi, A.W. 2018. Strategi Pengembangan Kemitraan Usaha di PT. Allinma Universal Surabaya. Skripsi UIN Sunan Ampel Surabaya
- Lubis, Dewi Shinta Wulandari. 2019. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Trainer Menggunakan Metode ARAS (Additive Ratio Assessment). ISBN: 978-602-52720-1-1 Hal 448-455
- Maulana, Charis. 2019. Pemodelan Penentuan Kredit Simpan Pinjam Menggunakan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) Vol 15, No 1, Hal 7-11, p-ISSN: 1410-9840 & e-ISSN: 2580-8850.
- Murdatik, Itik. 2013. SIMULASI PEMILIHAN SUPPLIER SIMPLISIA TERBAIK DI PT. AIR MANCUR MENGGUNAKAN METODE ADDITIVE RATIO ASSESSMENT. Surakarta: UNS
- Nofriansyah, Dicky. 2017. Multi Kriteria Decision Making (MCDM) pada Sistem Pendukung Keputusan . Yogyakarta: Deepublish CV. Budi Utama
- Prastawa, Heru. 2010. Pengembangan Hutan Pinus Masyarakat Berbasis Kemitraan Sebagai Model Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Hutan. Jurnal Teknik Industri, Vol. 11, No. 2, Agustus 2010: 178-183
- Pujawan, I Nyoman dan Mahendrawathi. 2010. Supply Chain Management. Surabaya: Guna Widya.
- Salma Inda Windriya. 2018. Evaluasi Pemilihan Supplier Pada Retail Pamella 6 Supermarket Di Yogyakarta. Skripsi Universitas Islam Indonesia
- Sulistiyani, Ambar Teguh. 2017. Kemitraan dan Model-model Pemberdayaan Edisi Kedua. Yogyakarta: Gava Media
- Suparmoko, M dan M.R Suparmoko. 2012. Ekonomika Lingkungan Edisi Kedua. Yogyakarta: BPFE
- Syahputra, Hery. 2019. SPK Pemilihan Konten Youtube Layak Tonton Untuk Anak-Anak Menerapkan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS). ISBN: 978-602-52720-1-1 hal 678-685.
- Zavadskas, Edmundas Kazimieras. 2010. A New Additive Ratio Assessment (Aras) Method in Multicriteria Decision-Making. Baltic Journal on Sustainability 16(2): 159-172.