

PEMILIHAN MODA ANGKUTAN BARANG MENGGUNAKAN ANALISIS AHP

SELECTION OF GOODS TRANSPORT MODES USING AHP ANALYSIS

Dadang Nur Halik^{*1}, Hakzah², Hendro Widarto³

¹Mahasiswa / Program Teknik Sipil / Universitas Muhammadiyah Parepare

²Dosen / Program Teknik Sipil / Universitas Muhammadiyah Parepare

³Dosen / Program Teknik Sipil / Universitas Muhammadiyah Parepare

Korespondensi: *halikdadang@gmail.com

ABSTRAK

Enrekang merupakan salah satu penghasil dan penyumbang komoditi pertanian yang beragam dan melimpah, didistribusikan baik dalam maupun luar wilayah dengan menggunakan berbagai jenis moda angkutan barang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik komoditi dan pemilihan moda angkutan barang. Metode penelitian kuantitatif deskriptif dan data diperoleh dari survey dan wawancara terhadap 150 responden supir moda angkutan barang, analisis data menggunakan *Analitycal Hierarchy process* (AHP). Hasil memperlihatkan bahwa karakteristik waktu keberangkatan dominan pada siang hari pukul 14.00 – 16.00 WITA, malam hari pukul 20.00 – 22.00 WITA, sedangkan waktu tiba ditempat pendistribusian siang hari dominan pada pukul 06.00 – 08.00 WITA, dan malam hari pukul 02.00 – 04.00 WITA. Pendistribusian komoditi dalam wilayah Provinsi Sulawesi Selatan dominan ke Kota Parepare dan luar wilayah ke Sulawesi Barat. Pemilihan moda angkutan barang yang efisien digunakan dalam proses pendistribusian hasil komoditi pertanian memperlihatkan bahwa moda truk 3 as dengan bobot prioritas 0.43%.

Kata Kunci: Distribusi, Komoditi, Analiti Hirarchy Proses, Enrekang

ABSTRACT

Enrekang is a producer and contributor of diverse and abundant agricultural commodities, distributed both within and outside the region using various types of goods transportation modes. This research aims to determine the characteristics of commodities and the choice of goods transportation modes. The research method is descriptive quantitative and data is obtained from surveys and interviews with 150 respondents of freight transport drivers, data analysis uses the Analytical Hierarchy process (AHP). The results show that the characteristics of departure time are dominant during the day at 14.00 - 16.00 WITA, at night 20.00 - 22.00 WITA, while the arrival time at the distribution location during the day is dominant at 06.00 - 08.00 WITA, and at night 02.00 - 04.00 WITA. The distribution of commodities within South Sulawesi Province is dominant to Parepare City and outside the region to West Sulawesi. The choice of efficient goods transportation mode used in the process of distributing agricultural commodity results shows that the 3 axle truck mode has a priority weight of 0.43%.

Keywords: Distribution, Commodities, Process Hierarchy Analytics, Enrekang

PENDAHULUAN

Transportasi merupakan layanan jasa yang berguna untuk memindahkan atau membawa orang maupun barang dari satu tempat menuju tempat lain. Transportasi adalah sarana fasilitas yang sering digunakan oleh masyarakat untuk menunjang segala aktivitasnya yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-harinya (Hendrialdi, 2019). Transportasi dapat diartikan sebagai usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, dimana ditempat lain objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu (Miro, 2005). Moda angkutan barang jalan raya memiliki komponen karakteristik yang mempengaruhi efisiensi dan efektifitas pengangkutan termasuk karakteristik kapasitas angkutan, kecepatan dan biaya perjalanan angkutan. (Hakzah.,2024). Dalam melakukan distribusi memberikan gambaran tentang bagaimana peran moda angkutan dalam memastikan akses yang merata terhadap semua lapisan masyarakat, serta upaya-upaya dalam menjaga stabilitas dan keberlanjutan distribusi. Dengan penekanan pada keadilan sosial dan keberlanjutan ekonomi. (MRR Rasak Dkk.,2024).

Kabupaten Enrekang merupakan salah satu wilayah di Provinsi Sulawesi selatan yang memiliki potensi dalam sektor hasil-hasil pertanian. Meningkatnya pertumbuhan ekonomi masyarakat yang tercermin dengan semakin tingginya tingkat mobilitas atau distribusi hasil petani. Menurut data dari badan pusat statistik bahwa bawang merah, jagung, dan kopi merupakan hasil pertanian yang selalu meningkat setiap tahunnya (BPS Kabupaten Enrekang).

Pada dasarnya AHP adalah suatu teori umum tentang pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio baik dari perbandingan berpasangan yang diskrit maupun kontinu (Saaty, 2001). Menurut (Angraini, 2016), (Maulana, 2019) Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam penentuan prioritas sejumlah kriteria dan alternatif moda yang ada, dengan melibatkan sejumlah preferensi dan responden dalam satu skala penilaian tertentu. Menurut (Hakzah dkk.,2021), (Asri amir dkk.,2024) bahwa dalam melakukan perjalanan barang biasanya dihadapkan pada berbagai pilihan jenis angkutan berupa, pick up, truk 2 as, truk 3 as, truk 4 as, atau truk 5 as, pertimbangan aspek kriteria pada penelitian ini diantaranya adalah jenis kendaraan, waktu tempuh, jarak tempuh, volume angkutan, hasil komoditi dan komoditas. Salah satu metode yang mampu mengukur bobot tersebut adalah metode AHP.

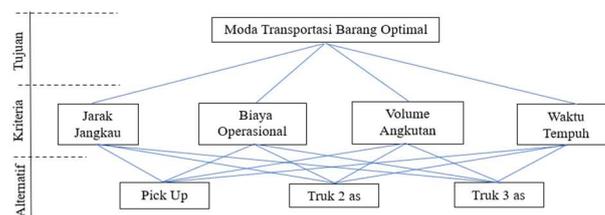
(Hakzah dkk., 2013, 2016), diperlukan berbagai studi mengenai konsep-konsep pengembangan dan pembangunan infrastruktur angkutan barang, diantaranya karakteristik atau perilaku berbagai pihak pemangku kepentingan dalam sistem transportasi barang, model kebutuhan angkutan barang, konsep pembiayaan infrastruktur angkutan barang dan lain-lain.

Berdasarkan literatur diatas maka penelitian ini berfokus pada karakteristik komoditi hasil pertanian dan pemilihan moda jenis angkutan barang yang beroperasi mengangkut komoditas hasil-hasil pertanian yang berada Kabupaten Enrekang, menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif diskriptif, dengan melakukan penyebaran angket dan wawancara terhadap 150 responden berdasarkan teknik perhitungan sampel yang digunakan yaitu jumlah sampel yang digunakan maksimum sepuluh kali banyaknya item yang digunakan (Hair, Black, Babin & Anderson, 2010) yang tersebar di beberapa tempat di wilayah Kabupaten Enrekang.

Menggunakan aplikasi AHP untuk mengolah data hasil penelitian (Thomas L. Saaty 2001).



Gambar 1. Model struktur hierarchy AHP

Menganalisis bobot prioritas, digunakan metode yang paling tepat untuk matriks perbandingan, yaitu dengan operasi berdasarkan matriks dan operasi vektor yang disebut vektor eigen. Eigenvektor adalah vektor yang, ketika dikalikan dengan matriks, menghasilkan vektor itu sendiri dikalikan dengan skalar atau parameter yang tidak lebih dari nilai eigen.

Bentuk persamaan Eigenvektor sebagai berikut :

$$A \cdot w = \lambda \cdot w \quad (1)$$

Dengan :

w : Eigenvektor

λ : Eigenvalue

A : Matriks bujur sangkar

Rumus dari indeks konsistensi adalah (Consistency Index/CI) adalah

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - \lambda)}{(n-1)} \quad (2)$$

Dengan:

CI : Indeks Konsistensi

λ_{maks} : Eigenvalue Maksimum

N : Orde matriks

Dengan λ merupakan nilai eigen dan n adalah ukuran matriks, nilai eigen terbesar dari matriks tidak akan kurang dari nilai n, sehingga tidak mungkin ada nilai CI negatif.

Tabel 1. Random Consistency Index (RI)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Selain itu, konsistensi responden dalam mengisi kuesioner juga diukur. Ukuran konsistensi ini dirancang untuk mendeteksi perbedaan dalam tanggapan responden. Menggunakan rumus Random Consistency Index berikut:

$$A. w = \lambda . w \quad (1)$$

Dengan:

CR : Rasio Konsistensi

RI : Indeks Random

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Responden

Karakteristik responden operator moda angkutan komoditi berdasarkan jenis kelamin, usia, dan tingkat pendidikan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden/ Operator	Kriteria	Frekuensi	Presentase (%)
Usia	25-35	12	8
	35-55	88	59
	55-65	39	26
	>65	11	7
Tingkat Pendidikan	SD	24	16
	SMP	23	15
	SMA	76	51
	Diploma/S1	27	18

Sumber: (Hasil Olah Data, 2024)

Berdasarkan hasil survei yang diperlihatkan pada tabel 2, bahwa responden atau operator berusia dominan yaitu 35 – 55 tahun sebanyak 88 atau 59%, adapun berusia 55 – 65 tahun sebanyak 39 atau 26%, untuk usia 25 – 35 tahun sebanyak 12 atau 8%, sedangkan usia paling sedikit yaitu >65 tahun sebanyak 11 atau 7%. Sedangkan tingkat pendidikan responden beragam dapat dilihat dari

persentase pada tabel 2 di atas, dimana pendidikan tingkat Sekolah Dasar sebanyak 24 responden dengan persentase 16%, untuk jenjang pendidikan Sekolah Menengah Pertama terdapat 23 responden dengan persentase 15%, jenjang pendidikan Sekolah Menengah Atas terdapat 76 responden dengan persentase 51%, kemudian pendidikan Diploma/S1 terdapat 27 responden dengan persentase sebanyak 18%. Berdasarkan hasil survey ini memperlihatkan bahwa tingkat pendidikan yang berprofesi disektor informal sebagai operator moda angkutan barang di dominasi tingkat pendidikan Sekolah Dasar – Sekolah Menengah Atas sebanyak 82%.

3.2 Karakteristik Angkutan

Jenis moda angkutan komoditi hasil pertanian

Tabel 3. Jenis Moda Angkutan

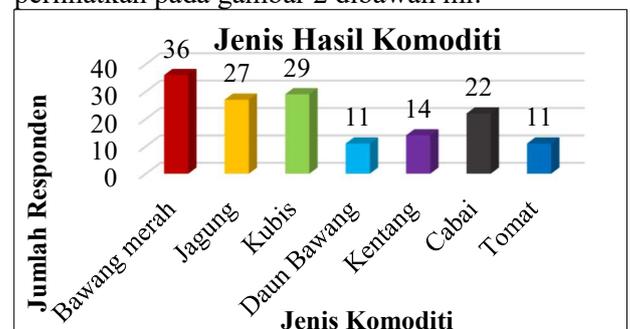
Jenis Moda Angkutan	Frekuensi	Persentase (%)
Pick up (2 Ton)	78	52
Truk 2 as (10 Ton)	63	42
Truk 3 as (20 Ton)	9	6
Jumlah	150	100

Sumber: (Hasil olah data, AHP 2024)

Jenis moda angkutan yang mendistribusikan komoditi hasil pertanian diperlihatkan pada tabel 3, bahwa jenis moda angkutan barang dominan jenis pick up (2 ton) sebanyak 78 atau 52%, Truk 2 as (10 ton) sebanyak 63 atau 42%, sedangkan jenis angkutan paling sedikit yaitu Truk 3 As (20 ton) sebanyak 9 atau 6%. Hal ini mengindikasikan bahwa jenis moda angkutan barang komoditi yang digunakan berkapasitas kecil.

3.3 Karakteristik Komoditi

Hasil komoditi pertanian di Kabupaten Enrekang di perlihatkan pada gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Hasil olah data, 2024

Berdasarkan gambar 2, kita lihat bahwa Jenis komoditi di Kab. Enrekang didistribusikan ke berbagai wilayah baik diluar maupun dalam kota

dengan muatan bawang merah sebanyak 36 responden dengan persentase 24%, jagung dengan jumlah responden sebanyak 27 dengan persentase 18%, kubis dengan jumlah responden sebanyak 29 dengan persentase 19%, daun bawang sebanyak 11 responden dengan persentase 7%, kentang sebanyak 14 responden dengan persentase 9%, kemudian cabai sebanyak 22 responden dengan persentase 15%, dan tomat dengan jumlah responden yaitu 11 dengan persentase 7%. Hasil ini memperlihatkan bahwa setiap wilayah Kab. Enrekang memiliki karakteristik hasil pertanian yang beragam.

3.4 Karakteristik Volume, Nilai, dan Waktu

1) Volume Angkutan

Tabel 4. Volume Angkutan

Berat Muatan	Frekuensi	Persentase (%)
< 5 Ton	73	49
5 - 10 Ton	54	36
10 - 15 Ton	13	9
15 - 20 Ton	6	4
> 20 Ton	4	3
Jumlah	150	100

Sumber: (Hasil olah data, 2024)

Profil volume moda angkutan barang berdasarkan frekuensi angkutan dalam mendistribusikan komoditi pertanian Kabupaten Enrekang diperlihatkan pada tabel 4, volume muatan <5 ton sebanyak 73 moda angkutan dengan persentase 49%, 5 – 10 ton sebanyak 54 moda angkutan dengan persentase 36%, 10 – 15 ton sebanyak 13 atau 9%, 15 – 20 ton sebanyak 6 angkutan dengan persentase 4%, dan >20 ton sebanyak 4 angkutan dengan persentase 3%. Mengindikasikan bahwa moda angkutan berdasarkan karakteristik volume dominan <10 ton atau sebanyak 85% setiap kali beroperasi dan volume >10 ton sekitar 15%.

2) Waktu Keberangkatan

Tabel 5. Waktu Keberangkatan

Pagi/Siang	Jumlah (orang)	Persentase
06.00 - 08.00	7	5%
08.00 - 10.00	21	14%
10.00 - 12.00	8	5%
12.00 - 14.00	5	3%
14.00 - 16.00	33	22%
Malam	Jumlah (orang)	Persentase
18.00 - 20.00	12	8%
20.00 - 22.00	34	23%
22.00 - 00.00	25	17%
00.00 - 02.00	5	3%
02.00 - 04.00	0	0%

Sumber: (Hasil Olah Data, 2024)

Berdasarkan hasil wawancara waktu keberangkatan pendistribusian pada tabel 5 Dapat kita lihat bahwa dominan keberangkatan operator angkutan hasil komoditi pertanian Kabupaten Enrekang pada pagi/siang hari yaitu pukul 12.00-16.00 yaitu sebanyak 33 operator dengan persentase 22% dari total moda yang beroperasi, kemudian paling sedikit pukul 06.00 – 08.00 yaitu sebanyak 7 operator dengan persentase 5%. Selanjutnya dominan waktu keberangkatan operator angkutan barang pada malam hari yaitu pada pukul 20.00 – 22.00 sebanyak 34 operator dengan persentase 23%, kemudian disusul pukul 22.00 – 00.00 sebanyak 25 operator dengan persentase 17%, pukul 18.00 – 20.00 sebanyak 12 responden atau 8%, dan untuk keberangkatan pukul 00.00 – 02.00 sebanyak 5 responden dengan persentase 3%

3) Waktu Tiba

Tabel 6. Waktu Tiba

Pagi/Siang	Jumlah (orang)	Persentase
06.00 - 08.00	56	37%
08.00 - 10.00	39	26%
10.00 - 12.00	10	7%
12.00 - 14.00	2	1%
14.00 - 16.00		0%
Malam	Jumlah (orang)	Persentase
18.00 - 20.00	11	7%
20.00 - 22.00	6	4%
22.00 - 00.00	2	1%
00.00 - 02.00	7	5%
02.00 - 04.00	17	11%

Sumber: (Hasil Olah Data, 2024)

Pada tabel 6 memperlihatkan waktu tiba tujuan pendistribusian pada siang dan malam hari. Berdasarkan hasil survey diketahui waktu tiba angkutan pada pagi/siang hari lebih dominan pada pukul 06.00 – 08.00 sebanyak 56 dari jumlah total responden dengan persentase 37%, kemudian 8.00 – 10.00 39 responden dengan persentase 26%, 10.00 – 12.00 sebanyak 10 responden dengan persentase 7%, dan 12.00 – 14.00 sebanyak 2 responden dengan persentase 1%. Sedangkan untuk waktu tiba pada malam hari pada pukul 18.00 – 20.00 yaitu sebanyak 11 responden dengan persentase 7%, 20.00 – 22.00 sebanyak 6 responden persentase 4%, 22.00 – 00.00 2 responden dengan persentase 1%, 00.00 – 02.00 7 responden dengan persentase 5%, 02.00 – 04.00 17 total responden dengan persentase 11%.

4) Estimasi Harga Komoditi

Tabel 7. Estimasi Harga Komoditi

Harga komoditi (Rp)	Frekuensi	Persentase (%)
< 15 juta	82	55
15 - 35 juta	50	33
35 - 50 juta	14	9
50 - 75 juta	3	2
> 75 juta	1	1
Jumlah	150	100

Sumber: (Hasil Olah data, 2024)

Berdasarkan tabel 7, memperlihatkan harga komoditi yang diangkut moda angkutan barang < Rp 15 juta lebih dominan sebanyak 82 frekuensi dengan persentase 55%, kemudian harga antara Rp 15 – 35 juta sebanyak 54 frekuensi dengan persentase 33%, harga antara Rp 35 – 50 juta sebanyak 14 frekuensi, harga antara Rp 50 – 75 juta sebanyak 3 frekuensi, dan harga > Rp 75 juta sebanyak 1 responden dengan persentase 1%. Hal ini memperlihatkan bahwa estimasi harga komoditi yang diangkut oleh moda angkutan barang yang beroperasi di daerah ini dominan dengan harga <Rp 35 jt atau sebanyak 88% dan sebanyak 12% harga komoditi >Rp 50 juta.

3.5 Karakteristik Perjalanan

1) Kecepatan Moda Angkutan

Tabel 8. Kecepatan Moda Angkutan

Kecepatan	Frekuensi	Persentase (%)
<40 km/jam	5	3
40 - 50 km/jam	43	29
50 - 60 km/jam	66	44
60 - 70 km/jam	34	23
>70 km/jam	2	1
Jumlah	150	100

Sumber: (Hasil olah data, AHP 2024)

Tabel 8 diatas memperlihatkan bahwa kecepatan moda angkutan hasil komoditi pertanian Kabupaten Enrekang, bahwa kecepatan rata – rata didominasi antara 50 – 60 km/jam sebanyak 66 kendaraan atau sebesar 44%, kecepatan 40 – 50 km/jam sebanyak 43 kendaraan atau sebesar 29,00%, kecepatan 60 – 70 km/jam sebanyak 34 kendaraan atau 23%, kecepatan <40 km/jam hanya terdapat 5 kendaraan sebesar 3%, adapun kecepatan >70 km/jam sebanyak 2 responden dengan persentase 1%. Hal ini memperlihatkan bahwa moda angkutan barang komoditi berdasarkan karakteristik kecepatan <50 km/jam sebanyak 32% menggunakan moda dengan kapasitas besar yaitu 2 as (10 ton) dan 3 As (20 ton),

sedangkan kecepatan >50 km/jam menggunakan moda pick up (2 ton).

2) Jarak Tempuh

Tabel 9. Jarak Tempuh

Jarak	Frekuensi	Persentase (%)
<100 km	38	25
100 - 200 km	27	18
200 - 300 km	68	45
300 - 400 km	5	3
>400 km	12	8
Jumlah	150	100

Sumber: (Hasil Olah data, 2024)

Tabel 9, memperlihatkan bahwa jarak tempuh moda angkutan barang komoditi hasil pertanian yaitu <100 km sebanyak 25%, 100 – 200 km sebanyak 18%, 200 – 300 km sebanyak 45%, jarak 300 – 400 km sebanyak 3%, dan untuk jarak sejauh >400 km sebanyak 8%. Sebanyak 89% jarak tempuh moda angkutan komoditi <300 km, mengindikasikan bahwa jarak tempuh moda angkutan ini masih beroperasi didalam wilayah Provinsi Sulawesi Selatan, sedangkan 11% jarak tempuh >300 km beroperasi di luar wilayah Provinsi Sulawesi Selatan.

3.6 Tujuan Hasil Komoditi

1) Tujuan Komoditi

Tabel 10. Tujuan Komoditi

Tujuan Komoditi	Frekuensi	Persentase (%)
Kab. Barru	6	5
Kab. Enrekang	3	2
Kab. Maros	2	2
Kab. Sidenreng Rappang	26	20
Kab. Pinrang	14	11
kab. Tana toraja	6	5
Kab. Wajo	4	3
Kota Makassar	29	22
Kota Palopo	3	2
kota Parepare	39	30
Jumlah	150	100

Sumber: (Hasil olah data 2024)

Tujuan pendistribusian komoditi hasil pertanian Kabupaten Enrekang diperlihatkan pada tabel 10 diatas. Tujuan hasil komoditi di wilayah Provinsi Sulawesi Selatan yaitu ke daerah Kabupaten Barru sebanyak 5%, Enrekang 2%, Maros 2%, Sidenreng Rappang 20%, Pinrang 11%, Tana Toraja 5%, Wajo 3%, Kota Makassar 22%, Palopo 2%, dan Kota Parepare 30%. Distribusi ke Kota Parepare yang besar mengindikasikan bahwa kota ini juga merupakan Kota Pelabuhan yang merupakan daerah

transit beberapa komoditi pertanian yang akan di distribusikan keluar wilayah menggunakan moda laut. Sedangkan ke Kota Makassar sebanyak 22% memperlihatkan bahwa perdagangan berbagai macam komoditi dan konsumsi masyarakat yang besar ada di kota ini.

2) Tujuan Komoditi

Tabel 11. Tujuan Komoditi

Tujuan Komoditi	Frekuensi	Persentase (%)
Provinsi Sulawesi Utara	0	0
Provinsi Sulawesi Tengah	5	42
Provinsi Sulawesi Tenggara	0	0
Provinsi Sulawesi Barat	7	58
Jumlah	12	100

Sumber: (Hasil olah data, 2024)

Tujuan komoditi di luar wilayah Provinsi Sulawesi Selatan diperlihatkan pada tabel 11. Ke Provinsi Sulawesi Tengah sebanyak 42% dan ke wilayah Provinsi Sulawesi Barat Sebanyak 58%. Mengindikasikan bahwa tujuan komoditi tidak hanya tersebar di wilayah Provinsi tetapi juga permintaan komoditi ada di luar Provinsi Sulawesi Selatan.

Analytical Hierarchy Process (AHP)

a. Kriteria

Dalam Analytical Hierarchy Process (AHP) dimulai dengan rekapitulasi data agar diperoleh bobot penilaian dari masing-masing variabel yang dimana ada tiga kriteria alasan yang akan menjadi pertimbangan, disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 12. Matriks Kriteria Alasan

Kriteria	Volume	Harga	Waktu Tempuh
Volume Angkutan	1.00	0.25	0.25
Harga Angkutan	4.00	1.00	0.50
Waktu Tempuh	4.00	2.00	1.00
Total	9.00	3.25	1.75

Sumber: (Hasil olah data AHP, 2024)

Pada tabel 12, diatas menunjukkan bahwa hasil dari matriks kriteria alasan pemilihan moda angkutan komoditi hasil pertanian yang terdiri dari volume angkutan, harga angkutan, dan waktu tempuh didominasi oleh kriteria volume angkutan disusul oleh kriteria harga angkutan, dan waktu tempuh.

Tabel 13. Matriks Normalized

Kriteria	Volume Angkutan	Harga Angkutan	Waktu Tempuh
Volume Angkutan	0.11	0.08	0.14
Harga Angkutan	0.44	0.31	0.29
Waktu Tempuh	0.44	0.62	0.57
Total	1.00	1.00	1.00

Sumber: (Hasil olah data AHP, 2024)

Analisis nilai eigen berdasarkan kriteria:

$$\text{Volume Angkutan} = \frac{0.11 + 0.08 + 0.14}{3.00} = 0.11$$

$$\text{Harga Angkutan} = \frac{0.44 + 0.31 + 0.29}{3.00} = 0.35$$

$$\text{Waktu Tempuh} = \frac{0.44 + 0.62 + 0.57}{3.00} = 0.54$$

Tabel 14. Nilai Vektor, bobot dan nilai eigen

Kriteria	Jumlah	Prioritas	Eigen value
Volume Angkutan	0.33	0.11	0.99
Harga Angkutan	1.04	0.35	1.12
Waktu Tempuh	1.63	0.54	0.95
Total	3.00	1.00	3.07

Sumber: (Hasil olah data, AHP 2024)

Hasil analisis nilai eigen vektor yang diperlihatkan pada tabel 14 di atas, untuk perbandingan kriteria diperoleh nilai prioritas adalah volume angkutan dengan nilai 0.11, harga angkutan dengan nilai 0.35 dan waktu tempuh dengan nilai 0.54.

Tabel 15. Analisis Pemilihan Moda Berdasarkan Volume Angkutan

Jenis moda	Pick up	Truk 2 as	Truk 3 as
Pick up	1.00	0.33	0.25
Truk 2 as	3.00	1.00	0.33
Truk 3 as	4.00	3.00	1.00
	8.00	4.33	1.58

Sumber: (Hasil olah data AHP, 2024)

Tabel 16. Matriks Normalized

Jenis moda	Pick up	Truk 2 as	Truk 3 as	N
Pick up	0.13	0.08	0.16	0.36
Truk 2 as	0.38	0.23	0.21	0.82
Truk 3 as	0.50	0.69	0.63	1.82
	1.00	1.00	1.00	3.00

Sumber: (Hasil olah data AHP, 2024)

Analisis nilai eigen untuk kriteria volume angkutan:

$$\text{Pick Up} = \frac{0.13 + 0.08 + 0.16}{3.00} = 0.12$$

$$\text{Truk 2 as} = \frac{0.38 + 0.23 + 0.21}{3.00} = 0.27$$

$$\text{Truk 3 as} = \frac{0.50 + 0.69 + 0.63}{3.00} = 0.61$$

Dari hasil perhitungan nilai eigen vektor di atas untuk kriteria volume, diperoleh nilai prioritas paling tinggi adalah moda truk 3 as dengan nilai eigen 0.61 kemudian moda truk 2 as dengan nilai 0.27, dan moda pick up dengan nilai 0.12.

Tabel 17. Analisis Pemilihan Moda Berdasarkan Kriteria Harga Komoditi

Jenis moda	Pick up	Truk 2 as	Truk 3 as
Pick up	1.00	0.33	0.20
Truk 2 as	3.00	1.00	0.50
Truk 3 as	5.00	2.00	1.00
	9.00	3.33	1.70

Sumber: (Hasil olah data, AHP 2024)

Tabel 18. Matriks normalized

Jenis moda	Pick up	Truk 2 as	Truk 3 as	N
Pick up	0.11	0.10	0.12	0.33
Truk 2 as	0.33	0.30	0.29	0.93
Truk 3 as	0.56	0.60	0.59	1.74
	1.00	1.00	1.00	3.00

Sumber: (Hasil olah data, AHP 2024)

Analisis nilai eigen untuk kriteria harga komoditi:

$$\text{Pick up} = \frac{0.11 + 0.10 + 0.12}{3.00} = 0.11$$

$$\text{Truk 2 as} = \frac{0.33 + 0.30 + 0.29}{3.00} = 0.31$$

$$\text{Truk 3 as} = \frac{0.56 + 0.60 + 0.59}{3.00} = 0.58$$

Hasil analisis nilai eigen untuk kriteria harga komoditi moda angkutan paling murah adalah moda

pick up dengan nilai 0,11 kemudian moda truk 2 as dengan nilai 0,31 dan moda truk 3 as dengan nilai 0,58.

Tabel 19. Analisis Pemilihan Moda Berdasarkan Kriteria Waktu Tempuh

Jenis moda	Pick up	Truk 2 as	Truk 3 as
Pick up	1.00	0.50	3.50
Truk 2 as	2.00	1.00	0.67
Truk 3 as	1.00	1.50	1.00
	4.00	3.00	5.17

Sumber: (Hasil olah data AHP, 2024)

Tabel 20. Matriks normalized

Jenis moda	Pick Up	Truk 2 as	Truk 3 as	N
Pick up	0.25	0.17	0.68	1.09
Truk 2 as	0.50	0.33	0.13	0.96
Truk 3 as	0.25	0.50	0.19	0.94
	1.00	1.00	1.00	3.00

Sumber: (Hasil olah data AHP, 2024)

Analisis nilai eigen untuk kriteria waktu tempuh:

$$\text{Pick up} = \frac{0.25 + 0.17 + 0.68}{3.00} = 0.36$$

$$\text{Truk 2 as} = \frac{0.50 + 0.33 + 0.13}{3.00} = 0.32$$

$$\text{Truk 3 as} = \frac{0.25 + 0.50 + 0.19}{3.00} = 0.31$$

Hasil analisis eigen vektor untuk kriteria waktu tempuh moda angkutan komoditi paling cepat adalah pick up dengan eigen vektor 0.36, kemudian moda truk 2 as dengan nilai 0.32, dan moda truk 3 as dengan nilai 0.31.

b. Hubungan Kriteria Dengan Pemilihan Moda

Hasil rekapitulasi faktor prioritas yang didapat dari masing-masing pemilihan moda dengan kriteria alasan dan hasil vektor prioritas kriteria, maka dihubungkan untuk mendapatkan rangking prioritas pemilihan moda angkutan komoditi terhadap seluruh kriteria alasan diperlihatkan pada tabel 21 dibawah ini:

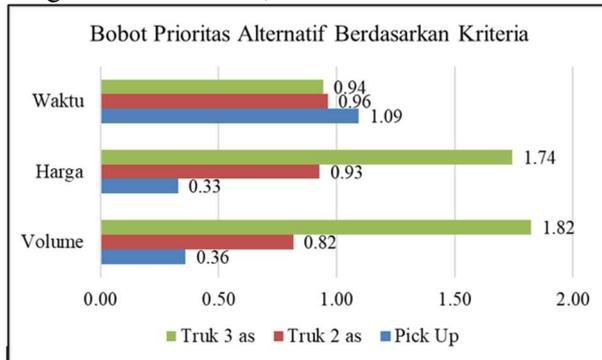
Tabel 21. Nilai vektor dari setiap matriks perbandingan berpasangan

Jenis moda	Volume	Harga	Waktu	Kriteria
Pick up	0.36	0.33	1.09	0.95
Truk 2 as	0.82	0.93	0.96	0.99
Truk 3 as	1.82	1.74	0.94	1.12

Sumber: (Hasil olah data, AHP 2024)

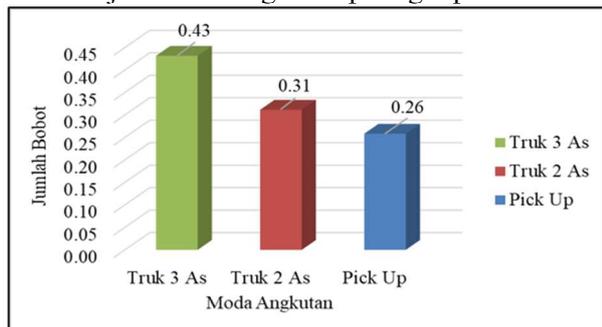
Hasil rekapitulasi pada tabel 21, di atas diperoleh

nilai vektor dari setiap matriks perbandingan berpasangan untuk setiap moda angkutan komoditi berdasarkan ketiga kriteria yaitu volume angkutan, harga angkutan dan waktu tempuh, dari jenis-jenis komoditi angkutan, maka moda truk 3 as menjadi moda paling diprioritaskan dengan nilai kriteria 1,12 kemudian prioritas kedua adalah moda truk 2 as dengan nilai kriteria 0,99 dan moda pick up dengan nilai kriteria 0,95.



Gambar 3. Hasil olah data AHP, 2024

Hasil rekapitulasi pada gambar 3, di atas memperlihatkan nilai bobot akhir untuk setiap moda berdasarkan ketiga kriteria volume angkutan, harga angkutan dan waktu tempuh angkutan berdasarkan jenis komoditi muatan dimana pemilihan moda truk 3 as menjadi moda angkutan paling diprioritaskan.



Gambar 4. Hasil olah data AHP, 2024)

Pada gambar 4 memperlihatkan bahwa pemilihan moda angkutan hasil komoditi yang paling efektif untuk digunakan ke berbagai tujuan baik diluar maupun dalam wilayah Kabupaten Enrekang yaitu moda angkutan truk 3 as dengan jumlah bobot prioritas 0,43

c. Menghitung Nilai Consistency Index (CI)

λ_{max} digunakan untuk mencari nilai konsistensi indeks dengan menggunakan rumus (Consistency Index/CI) seperti berikut:

$$\lambda_{max} = \frac{3.07 - 3.00}{3.00 - 1} = 0.03$$

KESIMPULAN

jika nilai CI/CR dibawah 10% maka konsistensi dapat diterima, tapi jika diatas dari 10% maka penilaian data judgement harus diperbaiki. Dari hasil perhitungan diatas diperoleh nilai 0.03 artinya nilai CI/CR tersebut dibawah dari 10% atau dapat diterima.

d. Menghitung Nilai Random Consistency Index (RI)

Pada pada tabel dibawah ini, pada tabel tersebut ada matriks size yang terdiri dari 10 nilai matriks dan nilai RI. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari matriks size yang digunakan yaitu 3x3 maka kita bisa ambil nomor 3 dengan nilai RI 0,58.

Tabel 22. Nilai Vektor dari Setiap Matriks Perbandingan Berpasangan

Matriks Size	Random Consistency Index
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Sumber: (Saaty, 2001)

e. Uji Konsistensi (CR)

Untuk mengetahui konsistensi rasio dibutuhkan nilai RI (indeks random) yang ada pada tabel, untuk $n=3$ maka tidak RI tidak boleh di atas 0.58, dengan perhitungan rumus maka diperoleh:

$$CR = \frac{0.03}{0.58} = 0.06 \text{ (konsisten)}$$

Jadi, penilaian perbandingan dikatakan konsisten apabila nilai CR tidak lebih dari 10%, maka untuk perhitungan di atas bahwa nilai CR adalah 0.06 maka perbandingan pemilihan moda angkutan komoditi berdasarkan kriteria alasan dinyatakan konsisten. Berdasarkan hasil pengujian dalam *Analytical Hierarchy Process* dilihat dengan jelas bahwa semua variabel berpengaruh terhadap pemilihan moda angkutan. Ketiga variable yaitu waktu, harga angkutan, dan volume memberikan nilai positif untuk membantu menentukan pemilihan moda terbaik.

Berdasarkan hasil penelitian memperlihatkan

bahwa karakteristik angkutan yang digunakan yaitu mobil pick up, truk 2as, dan truk 3as. Waktu keberangkatan siang hari dominan pukul 14.00–16.00 WITA, malam hari pukul 20.00–22.00 WITA, sedangkan waktu tiba ditempat pendistribusian siang hari dominan pada pukul 06.00–08.00 WITA, dan malam hari pukul 02.00–04.00 WITA. Tujuan pendistribusian dalam wilayah Sulawesi Selatan dominan ke Kota Parepare, sedangkan keluar wilayah yaitu Provinsi Sulawesi Barat. Hasil analisis memperlihatkan bahwa pemilihan moda angkutan yang efisien digunakan dalam proses pendistribusian hasil komoditi pertanian di Kabupaten Enrekang adalah moda truk 3 as dengan persentase bobot prioritas 0,43%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, A., & Febrianty, R. 2017. Analisa Tarif Ideal Angkutan Barang Lintas Banjarmasin - Palangka Raya. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA*, 2(2), 96-102.
- Amir, A., Hakzah, H., & Muis, A. 2024. Analisis Pemilihan Moda Angkutan Komoditi Ayam Petelur di Kabupaten Sidenreng Rappang–Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, 3(2), 221-228.
- Angraini, Y. N., Rosita, M., & Taufiq, A. A. P. 2016. Peralihan moda transportasi jasa pengiriman menggunakan metode analytical hierarchy process (AHP): Studi Kasus PT. XYZ. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 15(2).
- Aruperes, G. P., Pandey, S. V., & Lalamentik, L. G. 2018. Analisis Pergerakan Angkutan Barang Dari Kota Bitung. *Jurnal Sipil Statik*, 6(1).
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Enrekang 2021. *Produksi Tanaman Sayuran (kuintal), 2020*. Retrieved from www.enrekangkab.bps.go.id.
- Hakzah. 2013. Model Distribusi Atribut Waktu Sistem Angkutan Barang Di Mimminasata Metropolitan Area. *Digital Library - Universitas Muhammadiyah Parepare*.
- Hakzah. 2024. *Angkutan Barang Jalan Raya*. Eureka Media Aksara.
- Hakzah, et. al., 2016. A Study on Behaviours of Inter-City Freight Transport Within Province (A Case Study: The Freight Transport in South Sulawesi Province). *International Journal of Current Research*, (pp. 26675-26679).
- Hakzah, H., Ramli, M. I., & Pawelloi, A. I. 2021. The Characteristics Operational Cost of Freight Transport in South Sulawesi Province-Indonesia. *SINERGI*, 25(1), 81-86.
- Hakzah, Samang, L., Ramli, M. I., & Djamaluddin, R. 2013. Karakteristik angkutan barang antar kota di Provinsi Sulawesi Selatan. *Seminar Nasional Teknik Sipil III 2013*.
- Hendrialdi, H. 2019. Kinerja Pelayanan Jalan Pada Distribusi Angkutan Barang Di Kota Padang. *Jurnal Sains Dan Teknologi Maritim*, 20(1), 53-60.
- Herna, H. 2021. Pola Pergerakan Komoditi Beras Kabupaten Klaten. *ReTII*, 563-569.
- Kusmaryono, I. 2020. Tinjauan dimensi kendaraan operasional angkutan barang terhadap dimensi kendaraan rencana di sulawesi. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(2), 68-77.
- Maulana, M. 2019. Analisis Pemilihan Moda Transportasi Angkutan Barang Dengan Menggunakan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) (Studi Kasus Kec. Alla Kab. Enrekang). *Digital Library - Universitas Muhammadiyah Parepare*.
- Razak, M. R. R., Hakzah & Mursalat, A. 2024. *Dinamika Distribusi Beras Majelis Ekonomi Pesyarikatan Muhammadiyah*. Media Sains Indonesia.
- Sengkey, C. J., Kindangen, P., & Pondaag, J. J. 2020. Analisis saluran distribusi dalam rantai pasok ikan mentah segar pada organisasi “kembang laut” di Pulau Nain Minahasa Utara. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 8(3).