

PEMILIHAN ARMADA ANGKUTAN *PICKUP*

DI CV. SEHATI TRANSPORT

Risris Nurjaman

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Langlangbuana
risnur@webmail.unla.ac.id

Abstrak

CV. Sehati Transport merupakan badan usaha yang bergerak dalam bidang pengiriman barang (ekspedisi). Pengiriman barang berdasarkan order dari suatu perusahaan menuju perusahaan lain. Armada yang dipakai tentunya berbeda sesuai dengan spesifikasi barang. Kategori barang terdiri dari barang berbahaya dan beracun (B3), barang mudah pecah, barang lainnya yang dikategorikan ringan. Sedangkan ukuran pengiriman terdiri dari partai besar, partai sedang dan partai kecil. Saat ini armada yang memerlukan perhatian yaitu untuk pengiriman barang dengan partai kecil. Armada angkutan untuk partai ini yaitu jenis *pickup*. Dengan mobilitas yang cukup tinggi dan umur pakai yang sudah lama (di atas 5 tahun), perusahaan berencana akan mengganti dengan armada baru.

Banyaknya pabrikan otomotif memberikan alternatif dengan berbagai keunggulan dan kelemahan. Perusahaan dalam hal ini asisten manajer bagian umum bertanggung jawab untuk menyediakan angkutan barang tersebut. Terdapat tiga produsen yang menyediakan kendaraan jenis *pickup* ini yaitu Suzuki, Daihatsu, dan Mitsubishi. Dikarenakan terdapat kekurangan dan kelebihan baik teknis maupun non teknis, maka perusahaan menginginkan suatu cara yang lebih baik untuk menentukan kendaraan mana yang akan dipilih.

Metode yang dipakai untuk pendekatan pemilihan alternatif yang dipandang sesuai yaitu analisis hierarki proses (AHP). AHP melibatkan kriteria baik yang dapat diukur maupun yang tidak dapat diukur. Dalam pelaksanaannya, metode AHP dilakukan dengan penilaian perbandingan berpasangan antar kriteria satu dengan kriteria lainnya. Penilaian juga dilakukan pada setiap kriteria terhadap alternatif keputusan. Hasil yang didapatkan berdasarkan bobot global yaitu sebesar 0,458 terdapat pada sarana angkutan barang Suzuki. Hal ini mengindikasikan bahwa Suzuki lebih disukai dibandingkan dengan Daihatsu dan Mitsubishi. Hal lain yang menjadi pertimbangan yaitu rasio konsistensi yang menunjukkan konsistensi penilai dalam memberikan penilaian terhadap kriteria dan alternatif. Nilai konsistensi yaitu sebesar -0,0107 atau lebih kecil dari 0,1. kesimpulan akhir bahwa Suzuki dapat dijadikan armada yang lebih baik dibandingkan dengan Daihatsu dan Mitsubishi.

Kata Kunci:

AHP, hierarki kriteria, Bobot global, rasio konsistensi.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Mobilitas masyarakat pada saat ini sangatlah tinggi. Mobilitas dipengaruhi oleh kegiatan perekonomian. Kelancaran perekonomian ini harus didukung oleh sarana transportasi yang memadai. Sarana transportasi yang memadai tidak hanya diperlukan bagi angkutan penumpang, akan tetapi angkutan barang memiliki peranan yang sangat penting pula. Secara khusus, perhatian sarana angkutan barang ini berhubungan dengan penjaminan kualitas dan ketepatan waktu pengiriman.

Penyediaan sarana transportasi ini tentunya akan mengakibatkan pembebanan biaya. Pemilihan armada yang tepat akan membantu meminimasi biaya. Saat ini, terdapat berbagai alternatif yang dapat dipilih untuk sarana transportasi. Perusahaan automotif sangat gencar mempromosikan produknya dengan berbagai penawaran keunggulan. Sarana transportasi yang dipilih tentu saja harus sesuai dengan kebutuhan dan berbagai keterbatasan perusahaan.

Pemilihan sarana ini dapat dilakukan dengan dengan melihat berbagai macam pertimbangan. Pengambilan keputusan yang sangat populer yaitu dengan menggunakan analisis ekonomis. Analisis ekonomis melibatkan variabel yang dapat dihitung dan terukur. Akan tetapi, pemilihan alternatif terkadang dihadapkan pada variabel yang tidak dapat diukur. Variabel yang tidak dapat diukur tersebut seperti selera, ketangguhan, kenyamanan, dan lain sebagainya.

CV. Sehati Transport merupakan sebuah yang bergerak dalam bidang jasa pengiriman barang. Pengiriman barang berdasarkan order dari suatu perusahaan menuju perusahaan lain. Armada yang dipakai tentunya berbeda sesuai dengan spesifikasi barang. Kategori barang terdiri dari barang berbahaya dan beracun (B3), barang mudah pecah, barang lainnya yang dikategorikan ringan. Sedangkan ukuran pengiriman terdiri dari partai besar, partai sedang dan partai kecil. Saat ini armada yang memerlukan perhatian yaitu untuk pengiriman barang dengan partai kecil. Armada angkutan untuk partai ini yaitu jenis *pickup*. Dengan mobilitas yang cukup tinggi dan umur pakai yang sudah lama (di atas 5 tahun), perusahaan berencana akan mengganti dengan armada baru.

Saat ini, perusahaan dituntut untuk memperbaiki sarana transportasi angkutan barang terutama bagi armada dengan pengiriman kategori kecil. Armada dengan pengiriman kecil mempunyai *loading* mobilitas yang cukup tinggi dengan jarak pendek.

1.2 Identifikasi masalah

Perusahaan dihadapkan pada ketidaklancaran pengiriman akibat dari kurang memadainya sarana transportasi yang dimiliki. Perbaikan sarana transportasi yang dimaksudkan yaitu penggantian armada angkutan barang. Perusahaan harus memilih angkutan dari salah satu produsen automotif. Pemilihan armada ini tentu saja melibatkan berbagai kriteria. Kriteria yang dihadapi

yaitu terdiri dari kriteria yang dapat diukur dan kriteria yang tidak dapat diukur.

Proses pemilihan sarana merupakan serangkaian kegiatan mulai dari identifikasi kebutuhan, identifikasi keterbatasan, pengumpulan informasi spesifikasi barang, dan pembelian. Jika melibatkan pada pertimbangan yang tidak terarah, dikhawatirkan memberikan risiko operasional yang cukup tinggi.

1.3 Tujuan dan manfaat Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang dihadapi, tujuan utama yang akan dicapai yaitu memilih salah satu armada angkutan barang yang berasal dari salah satu produsen automotif.

Manfaat yang dapat diberikan yaitu:

1. Perusahaan dapat mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan setiap jenis angkutan.
2. Pengambilan keputusan dapat lebih maksimal karena melibatkan variabel yang terukur maupun variabel yang tidak terukur.
3. Penganalisaan masalah dapat lebih terperinci karena mengamati objek menjadi kelompok yang lebih kecil.
4. Keputusan yang diambil merupakan keputusan yang terbaik, karena keputusan melibatkan *middle* dan *top* manajerial.
5. Metode yang dipakai dapat dijadikan acuan untuk pengambilan keputusan yang lain.

1.4 Batasan Penelitian

Area penelitian terkadang begitu luas untuk ditelaah karena banyaknya hal yang saling keterkaitan. Jika keterkaitan tersebut di akomodasi seluruhnya, maka penganalisaan akan semakin kompleks dan tujuan terkadang tidak tercapai secara maksimal. Keterkaitan tersebut harus dilihat dengan berdasarkan kedekatan dan secara langsung mempengaruhi permasalahan yang dihadapi. Dengan demikian agar tujuan dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan, maka area pembahasan dibatasi pada:

1. Kelas mobil angkutan barang dianggap sama yaitu pada mobil jenis *pickup* dengan merk dagang Daihatsu (D), Suzuki (S) dan Mitsubishi (M).
2. Keputusan yang diambil berdasarkan pendapat pengguna yaitu sopir dan kepala bagian pengiriman.
3. Harga kendaraan tidak mengalami perubahan selama penelitian berlangsung.
4. Spesifikasi kendaraan disesuaikan dengan dengan spesifikasi standar produsen.
5. Kondisi kendaraan dalam keadaan on the road.

2. Landasan teori

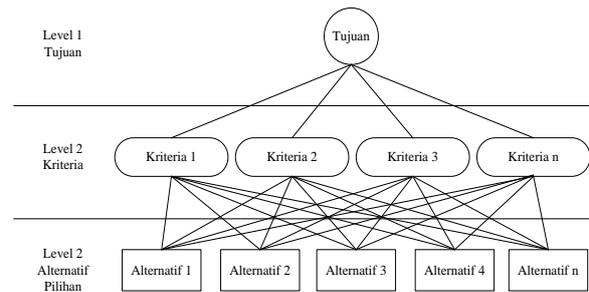
2.1 Analisis Hierarki Proses

Analisis hierarki proses (AHP) merupakan sebuah teori multi kriteria yang digunakan pada pengukuran skala prioritas pada nilai mutlak dari penilaian individual. Penilaian tersebut menggambarkan pengaruh yang relatif dari satu atau dua elemen di atas elemen ke satu atau elemen ke tiga dalam sistem pada perbandingan berpasangan yang mempengaruhi beberapa kriteria lain. AHP dengan asumsi yang independen pada level atas yang

bersumber dari level bawah merupakan ciri yang harus dipenuhi. AHP merupakan teknik untuk pengambilan keputusan di mana terdapat nilai keterbatasan untuk pemilihan. Akan tetapi, setiap nilai diberikan secara khusus pada setiap atribut yang berbeda. Satu atau semua kriteria yang didefinisikan merupakan pembatas yang sulit dipertimbangkan secara matematis. AHP dapat dilakukan dengan mengidentifikasi dan memberikan bobot terhadap kriteria yang diseleksi. Analisa pengumpulan data untuk kriteria yang diambil merupakan salah satu proses pengambilan keputusan. Proses yang dilakukan didasarkan pada perbandingan berpasangan di antara penilaian konsistensi internal dan yang digabungkan (Saaty, 2004).

Salah satu pertanyaan penting terkait dengan penerapan AHP adalah mengenai tingkat kepastian atau ketidakpastian. Salah satu sumber ketidakpastian yaitu skala yang digunakan. Dalam AHP dilakukan perbandingan berpasangan antar kriteria dan antar alternatif di mana hasilnya kemudian digunakan untuk menemukan bobot relatif antar kriteria dan alternatif dengan menggunakan rasio yang dinyatakan dengan integer 1 sampai 9. penggunaan skala ini berimplikasi pada kemampuan AHP dalam membedakan alternatif terutama jika AHP digunakan untuk menyeleksi alternatif yang perbedaannya tidak terlalu signifikan. AHP memiliki mekanisme untuk menilai konsistensi dari matriks perbandingan berpasangan yang dihasilkan. Ketidakkonsistenan muncul akibat penggunaan skala yang hanya dalam rentang 1 sampai 9. Preferensi yang dinyatakan dalam nilai integer menimbulkan implikasi lain yaitu menyangkut kepastian atau ketidakpastian, terutama jika digunakan untuk membandingkan alternatif yang tidak signifikan bedanya (Pratiko, 2004). Alternatif standar dan set alternatif dengan penilaian absolut lima skala kemudian nilai keduanya diperbandingkan secara proporsional masing-masing kriteria (pola *benchmark*). Hasilnya berupa nilai set alternatif berdasarkan kedekatannya dengan alternatif standar. Lebih jauh lagi bila alternatif terhadap tujuan hierarki. sebagai salah satu dari metode pengambilan keputusan kriteria majemuk, metode ini lebih banyak menarik minat peneliti untuk terus menerus mengembangkannya dibandingkan dengan metode lain. Hal ini didasarkan pada keunggulan dari segi proses pengambilan keputusan dan akomodasi untuk atribut baik kuantitatif maupun kuantitatif. Selain itu, sistem pengambilan keputusan AHP mampu menghasilkan hasil yang lebih konsisten dibandingkan dengan metode lainnya (Minutolo, 2003).

Output masih dapat digali untuk memberikan informasi yang lebih bagi pengambil keputusan. Dalam penentuan kriteria terlebih dahulu harus dibuat penggolongan. Maksud dari penggolongan adalah untuk memberikan perbedaan dan penjelasan kelemahan informasi yang diberikan oleh AHP standar. Kolom satu berupa set alternatif yang diambil secara random sehingga baik buruk tidak diketahui, sedangkan kelompok lain adalah set alternatif yang berisi alternatif yang buruk dalam konteks pencapaiannya terhadap tujuan sesuai dengan preferensi pengambil keputusan. Struktur hierarki dapat digambarkan seperti pada gambar 1.



Gambar 1 Struktur Hierarki

Hierarki ini dapat disusun setelah pengambil keputusan menetapkan tujuan umum, sub tujuan, kriteria, dan kemungkinan alternatif pada tingkat kriteria pada tingkat paling bawah. Satu tingkat hierarki yang ditambahkan adalah penilaian dalam 5 skala *rating*, *outstanding* (O), *good* (G), *Average* (A), *Fair* (F), dan *Poor* (P). Perhitungan bobot kriteria menggunakan metode dasar *pair-wise comparison judgment matrix*. Vector prioritas yang diperoleh selanjutnya menjadi masing-masing kriteria.

Saaty menetapkan skala kuantitatif 1 sampai 9 untuk menilai perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen lain seperti pada table 1 berikut (Yudoko, 2004):

Tabel 1 Skala penilaian perbandingan kriteria

Intensitas kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Punya pengaruh yang sama besar
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari yang lain	Pengalaman dan penelitian sedikit menyokong satu elemen
5	Elemen yang satu jelas lebih penting dari elemen yang lain	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen
7	Elemen yang satu jelas lebih penting dari elemen lain	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam prakteknya
9	Elemen yang satu mutlak penting dibanding elemen yang lain	Bukti mendukung elemen memiliki tingkat tertinggi yang menguatkan
2,4,6,8	Nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Diberikan bila ada dua nilai kompromi di antara dua pilihan
Kebalikan	Jika aktivitas I satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai nilai kebalikannya dibanding i	

2.2 Prosedur Keputusan Dengan AHP

Pengambilan keputusan dengan metode AHP mempunyai langkah-langkah sebagai berikut (Saaty, 1980):

1. Identifikasi tujuan (*goal*) yang akan dibuat.

Strukturkan tujuan, kriteria, dan alternatif keputusan dalam sebuah hierarki. Kriteria bisa dibuat lebih dari 1 tingkat (level) tergantung kepada tingkat kompleksitas permasalahannya. Struktur hierarki dapat dilihat pada gambar 1.

- Lakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) Nilai perbandingan berpasangan dibuat dalam sebuah matriks berpasangan (*pairwise comparison matrix*). Matriks berpasangan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Matriks nilai perbandingan berpasangan

Tujuan	K1	K2	K3	.....	Kn
K1	1	V_{k12}	V_{k13}	$V_{...}$	V_{k1n}
K2	$\frac{1}{V_{k12}}$	1	V_{23}	$V_{...}$	V_{k2n}
K3	$\frac{1}{V_{k13}}$	$\frac{1}{V_{k23}}$	1	$V_{...}$	V_{k3n}
:	$\frac{1}{V_{...}}$	$\frac{1}{V}$	$\frac{1}{V}$	1	V_{k4n}
Kn	$\frac{1}{V_{k1n}}$	$\frac{1}{V_{2n}}$	$\frac{1}{V_{k3n}}$	$\frac{1}{V}$	1

Dimana:

V = Nilai PCM yang diberikan pihak berwenang

n = Banyaknya kriteria,

K = Kriteria.

- Menghitung bobot prioritas Setelah didapatkan nilai perbandingan berpasangan, langkah selanjutnya menghitung nilai rata-rata pada setiap barisnya. Nilai rata-rata setiap perbandingan terdapat pada tabel 3.

Tabel 3 Matriks nilai perbandingan berpasangan jumlahnya.

Tujuan	K1	K2	.....	Kn
K1	1	V_{k12}	$V_{...}$	V_{k1n}
K2	$\frac{1}{V_{k12}}$	1	$V_{...}$	V_{k2n}
K3	$\frac{1}{V_{k13}}$	$\frac{1}{V_{k23}}$	$V_{...}$	V_{k3n}
:	$\frac{1}{V_{...}}$	$\frac{1}{V}$	1	V_{k4n}
Kn	$\frac{1}{V_{k1n}}$	$\frac{1}{V_{2n}}$	$\frac{1}{V}$	1
Jumlah	$\sum_{i=1}^m PCM_1$	$\sum_{i=1}^m PCM_2$		$\sum_{i=1}^m PCM_n$

Dari jumlah tersebut selanjutnya menghitung bobot prioritas. Bobot prioritas normalisasi (BN) didapatkan dari membagi PCM setiap kriteria dengan jumlah masing-masing kolom pada tabel 3. Bobot prioritas disusun dalam sebuah matriks bobot prioritas. Matriks bobot prioritas (BP) dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 2.4. Bobot prioritas

Tujuan	K1	K2	.....	Kn	Jumlah	BP
K1	BN_{11}	BN_{12}	.....	BN_{1n}	$\sum_{i=1}^n BN_{1i}$	Maks BN_{1n}
K2	BN_{21}	BN_{22}	.....	BN_{2n}	$\sum_{i=1}^n BN_{2i}$	Maks BN_{2n}
K3	BN_{31}	BN_{32}	.....	BN_{3n}	$\sum_{i=1}^n BN_{3i}$	Maks BN_{3n}
:	:	:	:	:	:	:
Kn	BN_{m1}	BN_{m2}	.....	BN_{mn}	$\sum_{i=1}^n BN_{mi}$	Maks BN_{mn}

- Perbandingan berpasangan tujuan Pada langkah ke 3 didapatkan perbandingan berpasangan setiap kriteria. Pada langkah ke 4 perbandingan berpasangan dilakukan untuk masing-masing tujuan. Cara melakukan perbandingan berpasangan untuk setiap tujuan mempunyai langkah yang sama dengan cara melakukan perbandingan berpasangan pada kriteria. Begitu pula dengan menghitung atau menentukan bobot prioritas
- Menentukan prioritas global Prioritas global merupakan prioritas gabungan dari prioritas kriteria dan prioritas alternatif keputusan. Prioritas kriteria yang terpilih dikalikan dengan prioritas alternatif. Hasil perkalian ini di jumlahkan untuk setiap alternatif dan menjadi prioritas global. Prioritas global yang paling besar dijadikan acuan untuk memilih keputusan dari alternatif yang tersedia.
- Konsistensi dari pertimbangan (*judgments*) Isu kritis dengan AHP adalah konsistensi dari pemberi nilai atau pengambil keputusan dalam melakukan perbandingan berpasangan. AHP dilengkapi dengan ukuran konsistensi dari pertimbangan (*judgments*) dalam perbandingan berpasangan yang disebut rasio konsistensi (*Consistency ratio*). Konsistensi rasio (CR) bermanfaat untuk mengetahui apakah perlu dilakukan revisi pada matriks perbandingan berpasangan atau tidak perlu direvisi. Perhitungan CR yaitu dengan persamaan sebagai berikut:

$$\lambda_{Max} = \frac{\sum_{i=1}^n BP_i}{n-1} \dots\dots\dots 1$$

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \dots\dots\dots 2$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots 3$$

Di mana :

CI = Indeks konsistensi

RI = Indeks random

Nilai RI ditentukan oleh pendekatan seperti yang tercantum pada tabel 5.

Tabel 5 Nilai Rasio Indeks (RI)

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

Konsistensi rasio lebih kecil atau sama dengan 0,1 dianggap dapat diterima. Nilai ini mengindikasikan konsistensi yang baik dari penggunaan *judgments* dalam melakukan perbandingan berpasangan. Jika konsistensi rasio lebih besar dari 0,1, maka pengambil keputusan semestinya mengevaluasi kembali perbandingan berpasangan yang telah dilakukan sebelumnya.

3. Metodologi

3.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara :

1. Wawancara
Cara ini dilakukan dengan mengadakan dialog dan tanya jawab dengan pihak manajemen perusahaan. Dalam tahap ini manajemen mengungkapkan permasalahan yang sering terjadi di perusahaan.
2. Observasi
Cara ini dilakukan yaitu dengan meneliti keadaan sebenarnya yang terjadi di perusahaan dan lingkungan kerja perusahaan. Pengumpulan data dilakukan juga dengan menghimpun informasi dari produsen outomotif.
Adapun data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut :
 1. Data Umum Perusahaan
Data umum perusahaan merupakan data yang tidak mempunyai keterkaitan secara langsung terhadap pemecahan masalah. Data ini meliputi sejarah atau cikal bakal perusahaan dan lokasi perusahaan.
 2. Data Khusus
Data yang diambil yaitu :
 - a. Penampilan eksterior
 - b. Kelengkapan interior
 - c. Reabilitas (kehandalan)
 - d. Pemakaian bahan bakar
 - e. Harga beli
 - f. Aksesoris
 - g. Daya mesin
 - h. Harga spare part
 - i. Harga jual kembali

3.2 Metode Pengolahan Data

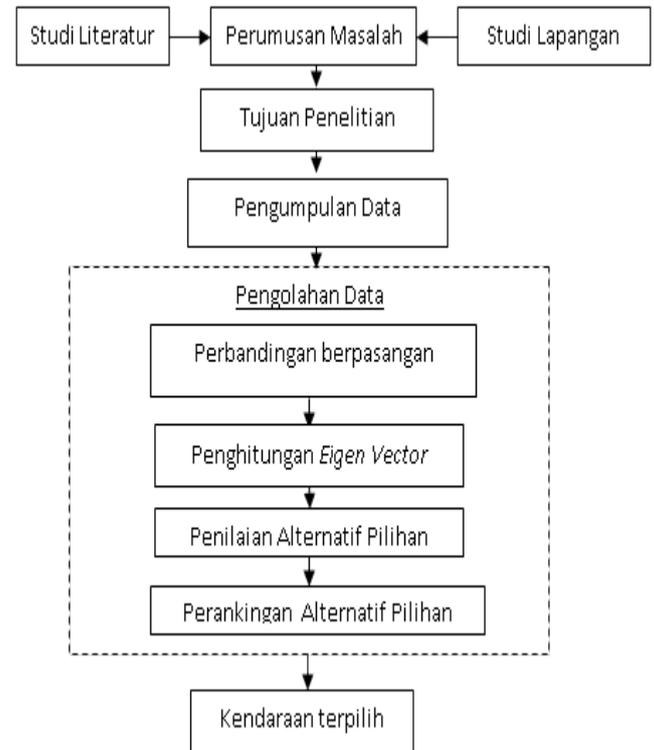
Dari data yang terkumpul, maka data dapat diolah dengan langkah sebagai berikut:

1. Identifikasi permasalahan
Masalah yang dihadapi yaitu pemilihan armada angkutan barang untuk pendistribusian hasil produksi.
2. Penentuan kriteria pembatas
Pembatas tentu saja sesuatu yang sangat mempengaruhi keputusan. Kriteria-kriteria tersebut selanjutnya uraikan lebih terperinci. Kriteria-kriteria tersebut beserta alternatif yang akan dipilih dapat digambarkan di buat ke dalam sebuah struktur.
3. Penentuan Penilaian
Penilaian kriteria didasarkan pada nilai kepentingan pemakai. Nilai kepentingan ini akan menentukan prioritas pengambilan keputusan. Skala penilaian disusun dalam 9 nilai. Nilai terendah yaitu tidak penting dan nilai tertinggi merupakan nilai sangat penting.
4. Lakukan perbandingan berpasangan
Perbandingan berpangan dilakukan untuk membandingkan tingkat kepentingan dari satu kriteria dengan kriteria lain

- yang telah di uraikan. Perbandingan ini selanjutnya di buat ke dalam sebuah matriks perbandingan berpasangan.
5. Tentukan Nilai *Eigen Vector*
Nilai *eigen vector* digunakan untuk merangking skala prioritas dari matriks perbandingan berpasangan.
 6. Tentukan bobot nilai setiap alternatif
Dari nilai *eigen value* didapatkan matriks nilai setiap kriteria dan nilai setiap alternatif. Dari nilai tersebut selanjutnya di alihkan kepada struktur hirarki. Nilai ini dapat ditentukan bobot akhir alternatif. Criteria keputusan yaitu dengan bobot yang paling besar.

3.3 Kerangka Pemecahan Masalah

Urutan pemecahan masalah dapat digambarkan seperti pada gambar 2.

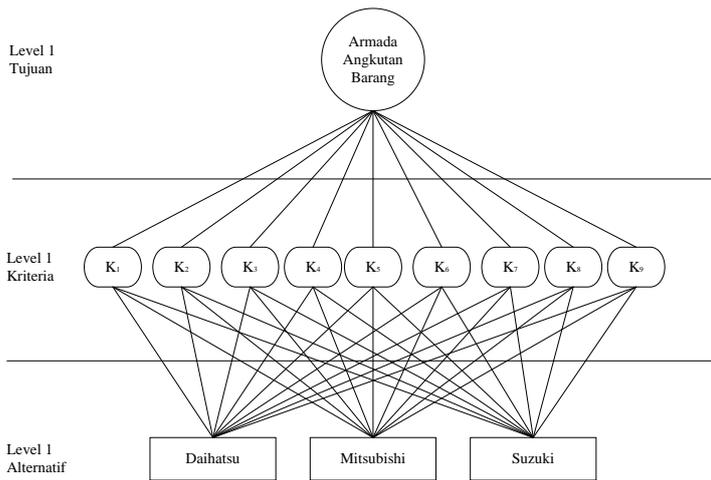


Gambar 2. Kerangka Pemecahan Masalah

4. Pembahasan

4.1 Identifikasi kriteria dan pengumpulan data

Penilaian perbandingan berpasangan yang diberikan kepada pengambil keputusan (asisten manajer bagian umum). Pertimbangan pemilihan penilai yaitu asisten manajer dikarenakan keputusan akhir pembelian harus berdasarkan rekomendasi dari asisten manajer. Secara hierarki, kriteria dan alternatif keputusan dapat digambarkan dalam sebuah struktur. Struktur hierarki pemilihan armada angkutan barang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Struktur hierarki pemilihan armada angkutan barang

Secara spesifik pendapat pengguna dan hasil survei ke produsen didapatkan nilai seperti yang tercantum pada tabel 6.

Tabel 6 Spesifikasi nilai awal kriteria kendaraan

Kriteria	Simbol	Produsen Mobil Angkutan		
		D	Mitsubishi	Suzuki
Penampilan eksterior	K ₁	Bagus	Rendah	Sedang
Penampilan interior	K ₂	Rendah	Sedang	Bagus
Kehandalan	K ₃	Rendah	Sedang	Bagus
Pemakaian bahan bakar	K ₄	Rendah	Tinggi	Sedang
Pilihan harga beli	K ₅	1	3	1
Aksesori	K ₆	Sedang	Rendah	Bagus
Daya mesin	K ₇	Sedang	Rendah	Tinggi
Harga spare part	K ₈	Murah	Mahal	Sedang
Harga jual	K ₉	Rendah	Sedang	Tinggi

Dari definisi keunggulan spesifikasi kendaraan pada tabel 6, maka dilakukan penyusunan perbandingan berpasangan. Hasil rekapitulasi dari penilaian perbandingan berpasangan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Nilai perbandingan berpasangan kriteria

Tujuan	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉
K ₁	1	5				8			
K ₂		1				1			
K ₃	9	9	1		7	7	7		
K ₄	9	9	3	1	8	9	3		7
K ₅	7	7			1	3			
K ₆		1				1			
K ₇	9	9			9	9	1	5	
K ₈	9	9	7	5	7	9		1	2
K ₉	7	9	9		7	7	7	1	1

Disamping matriks perbandingan berpasangan kriteria, matriks perbandingan berpasangan kriteria terhadap alternatif keputusan

harus dibentuk. Nilai perbandingan berpasangan kriteria dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8 Matriks perbandingan berpasangan kriteria terhadap alternatif

K ₁	D	M	S
D	1	7	5
M		1	
S		3	1
K ₂	D	M	S
D	1		
M	3	1	
S	7	5	1
K ₃	D	M	S
D	1		
M	3	1	
S	7	5	1
K ₄	D	M	S
D	1	7	5
M		1	
S		3	1
K ₅	D	M	S
D	1		3
M	7	1	7
S			1
K ₆	D	M	S
D	1		
M	5	1	
S	3	7	1
K ₇	D	M	S
D	1	3	
M		1	
S	5	7	1
K ₈	D	M	S
D	1	5	7
M		1	
S		5	1
K ₉	D	M	S
D	1		
M	3	1	
S	7	5	1

4.2. Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 7 yaitu penilaian perbandingan berpasangan, maka selanjutnya analisis AHP dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Buat Matriks perbandingan berpasangan
Pada tabel 7 terdapat nilai yang belum terisi. Untuk mengisi kekosongan tersebut didapatkan dari kebalikan nilai perbandingan. Untuk lebih lengkapnya matriks perbandingan berpasangan untuk setiap kriteria dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9 Matriks perbandingan berpasangan

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉
K ₁	1	5	1/9	1/9	1/7	8	1/9	1/9	1/7
K ₂	1/5	1	1/9	1/9	1/7	1	1/9	1/9	1/9
K ₃	9	9	1	1/3	7	7	7	1/7	1/9
K ₄	9	9	3	1	8	9	3	1/5	7

K ₅	7	7	1/7	1/8	1	3	1/9	1/7	1/7
K ₆	1/8	1	1/7	1/9	1/3	1	1/9	1/9	1/7
K ₇	9	9	1/7	1/3	9	9	1	5	1/7
K ₈	9	9	7	5	7	9	1/5	1	2
K ₉	7	9	9	1/7	7	7	7	1/2	1

Dengan cara yang sama, matriks perbandingan berpasangan dilakukan juga untuk kriteria dan alternatif tujuan. Matriks perbandingan berpasangan antara kriteria dan alternatif tujuan dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10 Matriks perbandingan berpasangan antara kriteria dan alternatif

K ₁	D	M	S
D	1	7	5
M	1/7	1	1/3
S	1/5	3	1
K ₂	D	M	S
D	1	1/3	1/7
M	3	1	1/5
S	7	5	1
K ₃	D	M	S
D	1	1/3	1/7
M	3	1	1/5
S	7	5	1
K ₄	D	M	S
D	1	7	5
M	1/7	1	1/3
S	1/5	3	1
K ₅	D	M	S
D	1	7	3
M	1/7	1	1/7
S	1/3	7	1
K ₆	D	M	S
D	1	1/5	1/3
M	5	1	1/7
S	3	7	1
K ₇	D	M	S
D	1	3	1/5
M	1/3	1	1/7
S	5	7	1
K ₈	D	M	S
D	1	5	7
M	1/5	1	1/5
S	1/7	5	1
K ₉	D	M	S
D	1	1/3	1/7
M	3	1	1/5
S	7	5	1

2. Bobot Prioritas

Bobot prioritas didapatkan dengan cara sebagai berikut:

- a. Jumlahkan nilai setiap kolom pada nilai perbandingan berpasangan yang sudah lengkap pada tabel 4.4. Sebagai contoh untuk kolom k₁ yaitu sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n K_i = 1+0,2+9+\dots+9+7 = 51,3$$

Hasil selengkapnya terdapat pada tabel 11.

Tabel 11 Jumlah kolom nilai perbandingan berpasangan

Kriteria	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
Jumlah	51,3	59,0	20,65	7,27	39,62
Kriteria	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	
Jumlah	54,00	18,64	7,32	10,79	

- b. Lakukan normalisasi (NK₁) nilai bobot dengan cara membagi antara masing-masing nilai perbandingan tabel 4.4 dengan jumlah setiap tabel 4.6 kolom pada kriteria yang sama. Sebagai contoh, perhitungan untuk nilai kolom K₁ dan baris K₁ yaitu sebagai berikut:

$$NK_1 = \frac{1}{51,3} = 0,02$$

Dengan cara yang sama normalisasi nilai bobot posisi dapat dilihat pada tabel 12.

- c. Jumlahkan nilai bobot yang telah dinormalisasi pada setiap baris. Sebagai contoh, jumlah pada baris NK₁ yaitu sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n NK_i = 0,02+0,08+0,01+\dots+0,02+0,01 = 0,31$$

Dengan cara yang sama jumlah nilai bobot yang telah dinormalkan dapat dilakukan. Untuk lebih lengkapnya, hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 12.

- d. Rata-ratakan nilai bobot yang telah dinormalisasi pada setiap baris. Sebagai contoh perhitungan untuk NK₁ yaitu sebagai berikut:

$$NK_1 = \frac{\sum_{i=1}^n NK_i}{n} = \frac{0,31}{9} = 0,035$$

Dengan cara yang sama perhitungan rata-rata setiap baris dapat dilakukan. Rata-rata nilai normalisasi ini disebut juga sebagai nilai bobot prioritas. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12 Bobot Prioritas kriteria

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	Jumlah	Bobot prioritas
K ₁	0,02	0,1	0	0	0	0,2	0	0	0	0,31	0,035
K ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,011
K ₃	0,18	0,2	0,1	0,1	0,18	0,1	0,4	0	0	1,13	0,126
K ₄	0,18	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0,7	1,82	0,202
K ₅	0,14	0,1	0	0	0,03	0,1	0	0	0	0,4	0,045
K ₆	0,004	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,10	0,012
K ₇	0,18	0,15	0,01	0,05	0,23	0,17	0,05	0,68	0,01	1,52	0,17
K ₈	0,18	0,15	0,34	0,69	0,18	0,17	0,01	0,14	0,19	2,03	0,226
K ₉	0,14	0,15	0,44	0,02	0,18	0,13	0,38	0,07	0,09	1,59	0,177

- e. Bobot prioritas dilakukan juga pada nilai perbandingan berpasangan untuk setiap alternatif dan kriteria. Bobot prioritas pada alternatif dan kriteria dilakukan dengan cara yang sama seperti pada penilaian bobot prioritas

antar kriteria. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13 Bobot prioritas untuk alternatif dan kriteria

K ₁	D	M	S	Jumlah	Bobot
D	0,74	0,64	0,79	2,17	0,72
M	0,11	0,09	0,05	0,25	0,08
S	0,15	0,27	0,16	0,58	0,19
K ₂	D	M	S	Jumlah	Bobot
D	0,09	0,05	0,11	0,25	0,08
M	0,27	0,16	0,15	0,58	0,19
S	0,64	0,79	0,74	2,17	0,72
K ₃	D	M	S	Jumlah	Bobot
D	0,09	0,05	0,11	0,25	0,08
M	0,27	0,16	0,15	0,58	0,19
S	0,64	0,79	0,74	2,17	0,72
K ₄	D	M	S	Jumlah	Bobot
D	0,74	0,64	0,79	2,17	0,72
M	0,11	0,09	0,05	0,25	0,08
S	0,15	0,27	0,16	0,58	0,19
K ₅	D	M	S	Jumlah	Bobot
D	0,12	0,11	0,27	0,50	0,17
M	0,84	0,78	0,64	2,25	0,75
S	0,04	0,11	0,09	0,24	0,08

Secara ringkas bobot prioritas antara masing-masing alternatif dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14 Ringkasan bobot prioritas

Alternatif	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉
	0,04	0,01	0,13	0,2	0,05	0,01	0,2	0,23	0,18
D	0,72	0,08	0,08	0,72	0,17	0,12	0,2	0,68	0,08
M	0,08	0,19	0,19	0,08	0,75	0,26	0,1	0,09	0,19
S	0,19	0,72	0,72	0,19	0,08	0,62	0,7	0,23	0,72

f. Perhitungan bobot global

Prioritas global didapatkan dari perkalian antar bobot nilai setiap kriteria (BK) dengan nilai bobot setiap alternatif (BA) pada kriteria tersebut pada tabel 14. Hasil perkalian dijumlahkan. Penjumlahan ini disebut sebagai bobot global (BG). Hasil selengkapnya terdapat pada tabel 15.

Tabel 15 Bobot prioritas global

Alternatif	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	Prioritas global
D	0,025	0,001	0,01	0,146	0,008	0,001	0,033	0,155	0,015	0,394
M	0,003	0,002	0,024	0,017	0,034	0,003	0,014	0,02	0,034	0,151
S	0,007	0,008	0,091	0,039	0,004	0,007	0,123	0,051	0,128	0,458

g. Konsistensi indeks

Langkah terakhir dalam proses AHP yaitu menghitung rasio konsistensi. Nilai rasio konsistensi merupakan nilai yang akan menentukan apakah analisis

perbandingan berpasangan perlu dievaluasi atukah tidak. Nilai konsistensi rasio pada pemilihan armada angkutan barang di atas dihitung sebagai berikut:

- 1). Tentukan konsistensi dari perbandingan berpasangan antar kriteria dan bobot prioritas antar kriteria. Perbandingan berpasangan antar kriteria dapat dilihat pada tabel 9. Sedangkan bobot prioritas kriteria dapat dilihat pada tabel 13.
- 2). Bagi jumlah nilai perbandingan berpasangan tiap kriteria dengan bobot prioritas. Jumlah dan bobot prioritas perbandingan berpasangan dapat dilihat pada tabel 12. hasil pembagian di namakan dengan λ . Sebagai contoh perhitungan λ untuk K₁ yaitu sebagai berikut:

$$\lambda K_1 = \frac{0,31}{0,035} = 8,89$$

Dengan cara yang sama, hasil perhitungan λ K₁ dapat dicari. Untuk hasil selengkapnya nilai λ K₁ sampai λ K₉ dapat dilihat pada tabel 16

Tabel 16 Nilai λ K₁ sampai λ K₉

K	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
λ	8,89	8,64	9,00	8,99	8,86
K	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉
λ	8,86	8,57	8,97	8,99	8,97

- 3). Cari nilai λ_{max} dengan cara sebagai berikut:

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda k_i}{n} = \frac{8,89 + 8,64 + \dots + 8,99 + 8,97}{9} = 8,87$$

- 4). Cari nilai indeks konsistensi dengan cara :

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{8,87 - 9}{8} = -0,02$$

- 5). Cari nilai rasio konsistensi dengan cara membagi indeks konsistensi dengan indeks random. Nilai indeks random dapat dilihat pada tabel 2.5. Karena banyaknya kriteria 9 maka nilai IR yaitu sebesar 1,45. Dengan adanya nilai indeks random maka rasio konsistensi dapat dicari sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{-0,02}{1,45} = -0,0107$$

- 6) Keputusan

Dari hasil yang telah didapatkan, armada yang paling disukai berdasarkan penilaian kriteria terhadap alternatif pemilihan keputusan yaitu Suzuki dengan nilai prioritas global sebesar 0,458. Pengujian konsistensi didapatkan ternyata sebesar -0,0107 atau lebih kecil dari 0,1. Nilai ini mengindikasikan bahwa konsistensi penggunaan penilaian dalam melakukan perbandingan berpasangan sangat baik.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penganalisaan alternatif pemilihan armada angkutan barang jenis mobil *pickup*, Suzuki mempunyai

pilihan yang lebih disukai dibandingkan Daihatsu dan Mitsubishi. Pemilihan Suzuki disebabkan oleh nilai prioritas global yang tinggi sebesar 0,458. Selain prioritas global, konsistensi penilaian kriteria dan alternatif mempunyai ketepatan yang baik dengan nilai -0,0107 atau lebih kecil dari 0,1.

Pustaka

- Minutolo (2003): *Use of Analytic Hierarchy Process Modelling in Military Decision Making Process for course of Action Evaluation and Unit Cohesion*. ISAHP.
- Praktiko, FR.(2004): *Penentuan Tingkat Kepastian AHP*, Universitas Katolik Parahyangan.
- Saaty, TL. (1980): *The Analytic Hierarchy Process*., McGraw Hill., New York
- Saaty, TL. (2004): *The Analytic Network Process*, MCDM, Whistler Canada.
- Yudoko, G. (2004): *Diktat Mata Kuliah Pengambilan Keputusan*., Institut Teknologi Bandung, Bandung.