

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan dibahas mengenai tinjauan pustaka yang berisikan beberapa subbab yaitu pengambilan keputusan, kriteria pengambilan keputusan, *multi-criteria decision making*, *analytic network process* (ANP), dan analisis sensitivitas. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut mengenai subbab tersebut

#### **II.1 Pengambilan Keputusan**

Menurut Wang dan Ruhe (2007) dalam jurnal *The Cognitive Process of Decision Making*, pengambilan keputusan adalah sebuah proses dalam memilih pilihan yang lebih cocok atau sebuah tindakan memilih antara alternatif-alternatif yang ada dengan dasar kriteria yang telah ditentukan. Sementara Baron dan Byre (2008) berpendapat bahwa pengambilan keputusan adalah sebuah proses pemilihan satu dari berbagai kemungkinan tindakan dengan mengombinasikan individu atau kelompok dan melakukan integrasi antara informasi yang ada. Selain itu, menurut Eisenfuhr (2011) pengambilan keputusan adalah sebuah proses dalam menentukan pilihan dari beberapa alternatif yang bertujuan untuk mencapai hasil yang ingin dicapai.

Dalam proses pengambilan keputusan Menurut Simon (1982) terdapat tahapan yang terdiri dari 3 tahapan utama. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut terkait 3 tahapan utama dalam proses pengambilan keputusan:

1. Fase Penelusuran

Pada tahapan ini dilakukan identifikasi dari lingkup permasalahan atau proses pengenalan masalah. Dalam tahapan ini juga dikumpulkan data, diproses, dan selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada.

2. Fase Perancangan

Pada tahapan ini merupakan proses pengembangan dimana dilakukan pencarian alternatif tindakan yang dapat digunakan. Dilakukan juga proses validasi untuk menyesuaikan alternatif tindakan dengan masalah yang ada.

### 3. Fase Pemilihan

Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan terhadap berbagai alternatif yang ada dengan melibatkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan berdasarkan tujuan yang ingin dicapai.

## II.2 Kriteria Pengambilan Keputusan

Dalam proses pengambilan keputusan terkait pemilihan *supplier* diperlukan kriteria sebagai dasar pemilihan. Kriteria yang digunakan disesuaikan dengan masalah yang ada, yaitu pemilihan *supplier*. Terdapat banyak kriteria yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan yang kemudian disesuaikan kembali dengan masalah pada pemilihan *supplier*. Terdapat beberapa teori mengenai kriteria yang dapat dijadikan sebagai acuan. Menurut Dickson (1966) dalam jurnal berjudul “*An Analysis of Vendor Selection*”, mengutarakan 23 kriteria dalam pemilihan *supplier* yang didapat dari data 273 responden manajer pembelian dari berbagai perusahaan. Kriteria-kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel II.1.

Tabel II.1 Kriteria Umum Pemilihan *Supplier*

No.	Faktor	Keterangan
1	<i>Quality</i>	Kemampuan dalam memenuhi kesesuaian kualitas dengan standar yang ditentukan
2	<i>Price</i>	Harga produk
3	<i>Delivery</i>	Kemampuan dalam memenuhi pengiriman sesuai jadwal
4	<i>Repair Service</i>	Layanan perbaikan yang diberikan
5	<i>Geographical location</i>	Jangkauan lokasi geografis
6	<i>Financial position</i>	Kondisi keuangan
7	<i>Reciprocal arrangement</i>	Hubungan timbal balik yang diberikan <i>supplier</i> dan perusahaan
8	<i>Reputation</i>	Posisi reputasi dalam industri terkait
9	<i>Production facilities capacity</i>	Kapasitas produksi dari <i>supplier</i>
10	<i>Communication system</i>	Kemampuan dalam berkomunikasi dengan <i>supplier</i>
11	<i>Warranties and claim capacity</i>	Garansi dan Jaminan yang diberikan
12	<i>Technical capability</i>	Kemampuan teknis termasuk penelitian dan pengembangan
13	<i>Reputation</i>	Posisi reputasi dalam industri terkait

Tabel II.1 Kriteria Umum Pemilihan *Supplier* (lanjutan)

14	<i>Procedural compliance</i>	Kemampuan dalam memenuhi standar prosedur
15	<i>Desire for business</i>	Keinginan dalam berbisnis
16	<i>Management and organization</i>	Kemampuan manajemen dan organisasi
17	<i>Operational controls</i>	Kemampuan dalam mengontrol operasi
18	<i>Attitude</i>	Sikap <i>supplier</i> terhadap pelaksanaan kerja sama
19	<i>Impression</i>	Kesan yang diberikan secara kontak personal
20	<i>Packaging Ability</i>	Kemampuan <i>supplier</i> dalam memenuhi pengemas produk yang diinginkan
21	<i>Labour relations record</i>	Hubungan antara <i>supplier</i> dengan pekerja
22	<i>Amount of past business</i>	Jumlah kerja sama bisnis yang telah dilakukan sebelumnya
23	<i>Training Aids</i>	Kemampuan <i>supplier</i> dalam melatih pekerjanya

Selain kriteria yang terdapat pada penelitian Dickson (1966), Menurut Stevenson (2002) terdapat 6 kriteria utama dalam pemilihan *supplier*. Penjelasan lebih lanjut mengenai 6 kriteria utama dalam pemilihan *supplier*.

1. Harga  
Faktor yang biasanya menjadi faktor utama dimana kemampuan *supplier* dalam memberikan harga maupun tambahan diskon.
2. Kualitas  
Perusahaan terkait mungkin akan mengeluarkan biaya lebih besar untuk kualitas produk yang lebih.
3. Pelayanan  
Pelayanan khusus yang diberikan *supplier* dapat menjadi hal penting seperti penggantian barang rusak.
4. Lokasi  
Pengaruh lokasi *supplier* terhadap waktu pengiriman, biaya pengiriman, dan waktu respon saat ada pesanan yang mendadak.
5. Kebijakan persediaan *supplier*  
*Supplier* memiliki kebijakan persediaan dan menjaga barang yang dimiliki, dapat membantu ketika terdapat kebutuhan yang mendadak.

6. Fleksibilitas

Kemampuan *supplier* dalam merespon perubahan permintaan dan sistem pemesanan dapat menjadi hal penting dalam proses pemilihan *supplier*.

Dalam penelitian yang dilakukan Makhitha (2017) dalam industri *retail* sendiri meneliti kriteria atau faktor apa saja yang penting dalam pemilihan *supplier*. Pada penelitiannya terdapat tiga kriteria terpenting dalam pemilihan *supplier* yaitu kualitas produk, harga, dan waktu pengiriman.

### II.3 **Multi-Criteria Decision Making (MCDM)**

Pada subbab ini akan dibahas mengenai cara pengambilan keputusan yaitu *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM). Cara ini digunakan dalam menetapkan keputusan alternatif terbaik yang dipilih dari beberapa alternatif yang ada dan pemilihan didasari oleh kriteria yang telah ditentukan. Menurut Raharjo, Stok, & Yustina (2000) *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) memiliki tiga unsur dalam proses penyeleksian alternatif terbaik yaitu.

1. Atribut

Merupakan unsur yang memberikan atau mendefinisikan karakteristik dari objek yang diteliti.

2. Obyektif

Merupakan unsur yang menyatakan arah perbaikan atau keinginan yang sesuai terhadap atribut yang telah ditentukan.

3. Tujuan

Merupakan unsur yang memperjelas tujuan dengan menetapkan tujuan yang diinginkan. Contohnya pada suatu proyek mempunyai obyektif mengurangi kerugian, maka proyek memiliki tujuan untuk mengurangi kerugian 20% dari kerugian di bulan sebelumnya.

Dalam pengambilan keputusan dilakukan dengan memformulasikan ketiga unsur tersebut yaitu atribut, obyektif, dan tujuan yang berbeda dan unsur-unsur tersebut dianggap sebagai kriteria. Pada *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) terdapat dua jenis kategori dalam proses menentukan alternatif terbaik yaitu.

1. *Multiple Objective Decision Making (MODM)*  
Merupakan kategori yang menyangkut masalah perancangan dengan teknik matematik dan menggunakan jumlah alternatif yang besar dapat hingga tak terhingga. Kategori ini lebih menjawab ke pertanyaan apa dan berapa banyak.
2. *Multiple Attribute Decision Making (MADM)*  
Merupakan kategori yang menyangkut masalah pemilihan dengan tidak terlalu banyak menggunakan analisa matematik dan dapat digunakan pada jumlah alternatif yang kecil. Kategori ini bertujuan untuk mendapatkan alternatif yang terbaik dari beberapa jumlah alternatif.

*Multi Criteria Decision Making (MCDM)* juga memiliki beberapa metode lain seperti *Simple Additive Weighting (SAW)*, *Hierarchical Adaptive Weighting (HAW)*, *Weighted Sum Model (WSM)*, *Weighted Product Method (WPM)*, *Multiplicative Exponential Weighting (MEW)*, *Vise Kriterijumska Optimizacija Kompromisno Resenje (VIKOR)*, dan *The Techinque for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*. Menurut penelitian yang dilakukan Alsalem (2018) terdapat kelebihan dan kekurangan dari metode-metode tersebut yang dapat dilihat pada tabel II.2 berikut.

Tabel II.2 Kelebihan dan Kekurangan Metode MCDM

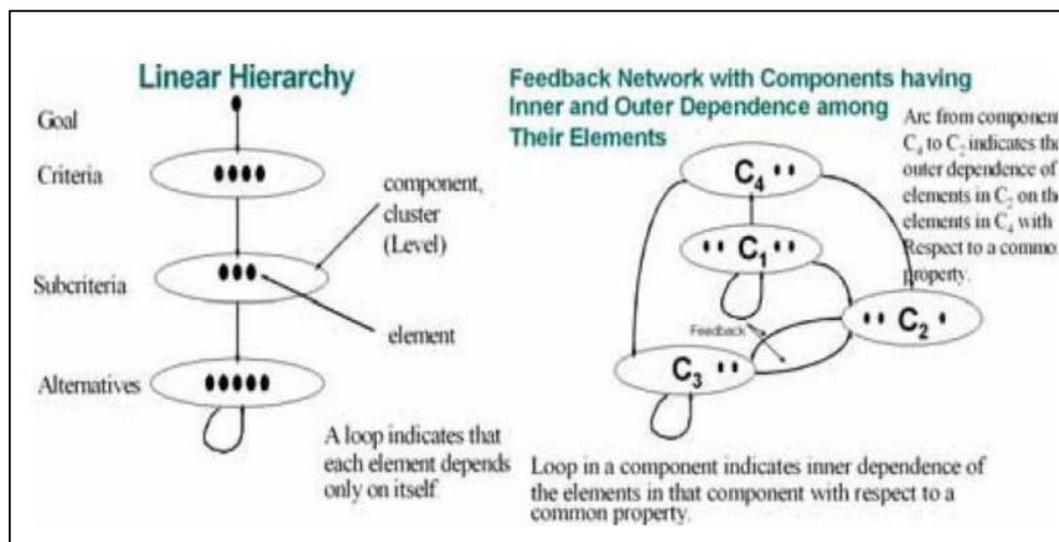
Metode	Kelebihan	Kekurangan
HAW & WSM	Mudah dimengerti dan digunakan	- Bobot atribut diberikan secara sewenang-wenang - Sulit untuk digunakan untuk kasus dengan banyak kriteria
WPM & MEW	Dapat mengeliminasi elemen yang akan diukur dan memanfaatkan nilai proporsional bukan yang aktual	Tidak memberikan solusi dengan berat yang sama pada <i>decision matrix</i>
SAW	- Menggunakan perhitungan yang simpel - Keputusan dibuat secara intuitif	- Estimasi tidak selalu mencerminkan situasi yang sebenarnya
AHP	- Mudah digunakan - Struktur hierarki mudah disesuaikan	- Tidak dapat memperhitungkan hubungan antar kriteria dan subkriteria - Dapat terjadi inkonsistensi pada peringkat

Tabel II.2 Kelebihan dan Kekurangan Metode MCDM (lanjutan)

ANP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memperhatikan Struktur jaringan</li> <li>- Menawarkan pemahaman dari tingkat kepentingan yang diambil dari korelasi antar atribut</li> <li>- Dapat memprioritaskan kelompok</li> <li>- Mendukung keputusan yang kompleks</li> <li>- Memungkinkan pengukuran penilaian yang konsisten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Struktur jaringan rumit dan jika tidak tepat dapat menyebabkan hasil yang berbeda</li> </ul>
TOPSIS & VIKOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memiliki proses yang sederhana</li> <li>- Memungkinkan digunakan untuk situasi dengan atribut yang banyak</li> <li>- Didasari oleh kedekatan situasi ideal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak mempertimbangkan korelasi atribut</li> <li>- Kurang dalam hal pengecekan konsistensi pada penilaian</li> </ul>

**II.4 Analytic Network Process (ANP)**

Pada subbab ini akan dibahas mengenai metode pengambilan keputusan yaitu Analytic Network Process (ANP) yang dapat digunakan dalam pemilihan supplier. Analytic Network Process (ANP) didasari oleh beberapa pertimbangan atau kriteria yang saling berhubungan. Menurut Saaty & Vargas (2006) ANP memiliki dua bagian, bagian pertama adalah bagian yang mengontrol jaringan kriteria dengan subkriteria dan bagian kedua adalah bagian dengan jaringan yang menunjukkan pengaruh antara elemen-elemen yang ada.



Gambar II.1 Hubungan Hirarki dan Hubungan Jaringan (Sumber: Saaty & Vargas, 2006)

Menurut Saaty & Vargas (2006) dalam pelaksanaan *Analytic Network Process* (ANP) terdapat 5 tahapan yang perlu dilakukan yaitu.

1. Perancangan Model

Dalam penyusunan model untuk pengambilan keputusan pemilihan *supplier* diperlukan tujuan. Kriteria dan subkriteria dibuat menjadi sebuah jaringan yang merepresentasikan sebuah model sistem untuk menjadi bahan pertimbangan pengambilan keputusan. Kemudian jaringan tersebut diidentifikasi hubungan interaksi yang berbentuk *inner dependence* atau *outer dependence*. *Inner dependence* adalah hubungan antara *node* dalam *cluster* yang sama dan *outer dependence node* berada dalam *cluster* yang berbeda.

2. Penilaian dengan Matriks Perbandingan Berpasangan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan matriks perbandingan berpasangan yang dilakukan berdasarkan hasil pembobotan dari hasil kuesioner oleh pemilik masalah. Menurut Saaty & Vargas (2006) terdapat 1 sampai 9 skala kuantitatif yang dapat dijadikan pemberian penilaian tingkat kepentingan sebuah elemen dengan elemen lainnya. Skala tersebut dapat dilihat pada Tabel II.2.

Tabel II.3 Skala *Pairwise Comparison*

Tingkat Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	<i>Equal Importance</i>	Kriteria memiliki kepentingan yang sama
3	<i>Moderate Importance</i>	Salah satu kriteria sedikit lebih penting dari pada yang lainnya
5	<i>Strong Importance</i>	Sangat memihak pada salah satu kriteria
7	<i>Very Strong or Domnstrated Importance</i>	Sangat memihak pada salah satu kriteria dan dominasinya terlihat nyata
9	<i>Extreme Importance</i>	Salah satu kriteria mutlak penting dari pada kriteria lainnya
2,4,6,8	<i>Weak, Moderate Plus, Strong Plus, Very Strong</i>	Ketika terdapat keraguan pada penilaian antara 2 tingkat kepentingan yang berdekatan
Kebalikan	Ketika kriteria i memiliki salah satu nilai di atas atau bukan 0 saat dibandingkan dengan kriteria j. Kriteria j memiliki nilai kebalikan saat dibandingkan dengan kriteria i	

(Sumber: Saaty & Vargas. 2006)

3. Pengujian Tingkat Konsistensi

Pada tahap ini dilakukan uji konsistensi. Uji konsistensi dilakukan untuk mengetahui konsistensi dalam pembuatan matriks perbandingan berpasangan, selain itu uji konsistensi juga dilakukan untuk memvalidasi data pengambilan keputusan. Jika hasil konsistensi *ratio* memiliki nilai di bawah 0.10 maka data dianggap konsisten.

4. Penyusunan *Supermatrix*

Pada tahap ini dilakukan penyusunan *Supermatrix* yaitu matriks dengan kolom ataupun barisnya adalah *cluster* dan *node* dengan *entry* berupa bobot hasil penilaian. Pada penyusunan *Supermatrix* terdapat 4 tahapan yaitu.

a. *Cluster Matrix*

Pembuatan matriks dengan *entry* pada matriksnya merupakan *eigen vector* untuk perbandingan antara *cluster*, ditujukan untuk mengetahui bobot pada setiap *cluster*.

b. *Unweighted Matrix*

Pembuatan matriks dengan isi *eigen vector* dari *node* setiap *cluster*, ditujukan untuk mengetahui bobot pada setiap subkriteria.

c. *Weighted Matrix*

Pembuatan matriks dari hasil perkalian antara *cluster matrix* dengan *unweighted matrix*, ditujukan untuk menunjukkan tingkat pengaruh antara satu elemen dengan elemen lainnya.

d. *Limiting Matrix*

Pembuatan matriks dari hasil perkalian antara *weighted matrix* dengan *weighted matrix* sampai didapat hasil dengan kondisi yang stabil, ditujukan untuk mengetahui bobot dari subkriteria untuk keputusan yang berjangka panjang.

5. Pemilihan Alternatif *Supplier* Terbaik

Hasil dari penyusunan *supermatrix* digunakan pada tahap ini untuk dijadikan acuan dalam penentuan *supplier* terbaik dari beberapa alternatif yang ada.

## II.5 Analisis Sensitivitas

Pada subbab ini akan dibahas mengenai analisis sensitivitas yang dibutuhkan untuk mengetahui pengaruh dari perubahan informasi terhadap nilai akhir dari hasil perhitungan. Informasi yang dimaksud akan berkaitan dengan perhitungan yang dilakukan pada penelitian, informasi tersebut dapat berupa perubahan pada informasi data *pairwise comparison*. Berdasarkan perubahan informasi tersebut akan dianalisis lebih lanjut sejauh mana perubahan informasi tersebut mempengaruhi hasil akhir nilai pada masing-masing alternatif dan prioritas alternatif.

Menurut Adams (2011) pada penelitiannya mengenai analisis sensitivitas terdapat metode analisis sensitivitas yaitu *row sensitivity analysis* yang merupakan metode analisis sensitivitas yang mengubah nilai atau input pada baris super matriks. Perubahan tersebut perlu dibatasi dengan parameter untuk menunjukkan sejauh mana perubahan yang akan diberikan pada baris super matriks, nilai parameter yang digunakan berjarak 0 hingga 1.

Dalam melakukan analisis sensitivitas yang dilakukan pada penelitian Adams (2011) terdapat beberapa tahapan untuk yang perlu dilakukan yaitu.

1. Penentuan baris pada *weighted matrix*  
Pada tahap ini dilakukan penentuan untuk menunjuk node atau kriteria yang mana yang akan dijadikan variabel untuk dilakukan analisis sensitivitas.
2. Penentuan parameter  
Pada tahap ini dilakukan penentuan nilai parameter untuk membatasi dan mengetahui seberapa jauh perubahan yang akan dilakukan.
3. Perhitungan parameter dan *weighted matrix*  
Pada tahap ini dilakukan perkalian antar parameter dan baris yang telah ditentukan pada *weighted matrix*.
4. Normalisasi kolom  
Pada tahap ini akan dilakukan normalisasi pada setiap kolom. Tahap ini dilakukan karena hasil dari tahapan sebelumnya menyebabkan perubahan nilai pada baris, maka diperlukan normalisasi kembali pada setiap kolom.

5. Perhitungan *limiting matrix* baru  
Pada tahap ini dilakukan *limiting matrix* baru untuk mengetahui bobot dalam keadaan *steady state*.
6. Perhitungan *normalized by cluster* baru  
Pada tahap terakhir ini akan dilakukan perhitungan *normalized by cluster* untuk mengetahui ada atau tidaknya perubahan dan bagaimana perubahan pada baris mempengaruhi nilai akhir setiap alternatif.

## **BAB III**

### **PEMBUATAN MODEL PEMILIHAN *SUPPLIER***

Pada Bab ini akan dibahas mengenai pembuatan model pemilihan *supplier* berdasarkan identifikasi pengambil keputusan. Pada bab ini juga akan berisikan beberapa subbab mengenai identifikasi kriteria dan subkriteria serta keterkaitan antar kriteria dan diakhiri dengan model pengambilan keputusan. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai subbab-subbab tersebut

#### **III.1 Identifikasi Pengambil Keputusan**

Tahap awal untuk membangun model pengambilan keputusan adalah dengan mengidentifikasi pengambil keputusan. Pada subbab ini akan dibahas mengenai pengambil keputusan yang merupakan individu yang mengetahui mengenai kriteria dan subkriteria dalam pemilihan *supplier* dan dilanjutkan untuk melakukan identifikasi kriteria dan subkriteria.

Dalam penelitian ini setelah dilakukan identifikasi individu yang menjadi pengambil keputusan untuk pemilihan *supplier* Arc Sand adalah Bapak Dave. Bapak Dave adalah pemilik Arc Sand. Bapak Dave sangat mengetahui situasi Arc Sand dan sering berhubungan langsung dengan *supplier*, sehingga Bapak Dave mengetahui kebutuhan dari Arc Sand dalam pemilihan *supplier*.

Pada penelitian ini pihak pengambil keputusan melakukan identifikasi kriteria dan subkriteria dalam pemilihan *supplier* Arc Sand, identifikasi hubungan atau keterkaitan yang ada antara kriteria maupun subkriteria, membantu memvalidasi model pemilihan *supplier* Arc Sand menggunakan metode ANP, serta melakukan pengisian kuesioner sesuai dengan ketentuan pengisian kuesioner.

#### **III.2 Identifikasi Kriteria dan Subkriteria**

Pada subbab ini akan dilakukan identifikasi kriteria dan subkriteria yang akan dipertimbangkan oleh pengambil keputusan dalam hal pemilihan *supplier*. Dalam pelaksanaan identifikasi kriteria dan subkriteria dilakukan studi literatur dan wawancara dengan pengambil keputusan. Terdapat beberapa studi literatur yang

dapat digunakan pada penelitian ini untuk menentukan kriteria dan subkriteria. Berikut merupakan beberapa studi literatur yang dapat dilihat pada Tabel III. 1.

Tabel III.1 Studi Literatur Kriteria dan Subkriteria

No	Nama Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Kriteria	Subkriteria
1	Dirayanti, Samsuryadi, & Sukemi (2021)	Pemilihan Supplier <i>Pressed Flower</i> menggunakan Metode Analytic Network Process (ANP)	Kualitas	Kesesuaian Material dengan Spesifikasi yang dibutuhkan
				Kesesuaian dengan Jumlah yang Dipesan
				Garansi Produk
			Harga	Harga Produk
				Potongan Harga
			Pengiriman	Ketepatan Waktu Pengiriman
				Jumlah Pengiriman
				Kualitas <i>Packaging</i>
			<i>Customer Care</i>	Prioritas Pengiriman
				Kemudahan dalam Berkomunikasi
				Respon pada Konsumen
				Informasi Produk
2	Herly (2017)	Usulan pemilihan supplier produk rice cooker di Toko Dapur Mutiara dengan metode Analytical Network Process	Harga	Tingkat Harga Akhir
			Asset	Kualitas Produk
				Stok Produk
			<i>Reliability</i>	Ketepatan Jumlah Produk
				Ketepatan Waktu Pengiriman
			Responsif	Kecepatan dalam Merespon
				Kemudahan dalam Merespon
				Penggantian Produk yang Rusak
Variasi	Variasi tipe Produk			

Berdasarkan wawancara yang dilakukan terhadap pengambil keputusan dapat diketahui bahwa pengambil keputusan memiliki empat kriteria yaitu kriteria harga, kriteria kualitas, kriteria pelayanan, dan kriteria pengiriman. Selanjutnya wawancara dilakukan untuk membahas lebih dalam mengenai subkriteria ataupun kriteria tambahan dari wawancara yang dilakukan sebelumnya. Wawancara lanjutan tersebut menghasilkan sembilan subkriteria serta hubungan atau korelasinya dengan empat kriteria sebelumnya. Kriteria harga memiliki 2 subkriteria, kriteria kualitas memiliki 2 subkriteria, kriteria pelayanan memiliki 3 subkriteria, dan kriteria pengiriman memiliki 2 subkriteria. Berikut adalah

rekapitulasi kriteria dan subkriteria berdasarkan hasil wawancara yang dapat dilihat pada tabel III.1

Tabel III.2 Kriteria dan Subkriteria Pemilihan *Supplier*

Kriteria	Subkriteria
Harga	Harga per Produk
	Penambahan Harga <i>Packaging</i>
Kualitas	Produk
	Jenis <i>Packaging</i>
Pelayanan	Proses Pemesanan
	Kemudahan Berkomunikasi
	Jaminan
	Kemudahan Pembayaran
Pengiriman	<i>Lead Time</i>
	Jaminan Pesanan datang Tepat Waktu

### III.2.1 Kriteria dan Subkriteria Harga

Pada subbab ini akan dibahas mengenai kriteria dan subkriteria pertama yaitu harga. Harga adalah kriteria yang berkaitan dengan biaya yang perlu dikeluarkan oleh perusahaan untuk mendapatkan produk dimana harga dapat mempengaruhi keuntungan yang akan didapatkan Arc Sand dengan minimnya biaya yang dikeluarkan untuk produk Arc Sand dapat meningkatkan dana untuk bagian yang lain seperti pemasaran dan *branding*. Terdapat dua subkriteria pada kriteria harga yaitu harga per produk dan penambahan harga *packaging*. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai subkriteria tersebut.

1. Harga per Produk

Subkriteria harga per produk adalah biaya yang perlu dikeluarkan untuk produk Arc Sand dengan ukuran dan warna yang beragam, dimana harga per produk ini bervariasi antara *supplier* alternatif.

2. Penambahan Harga *Packaging*

Subkriteria penambahan harga *packaging* adalah biaya yang diperlukan untuk menambah keamanan pada produk saat pengiriman. Arc Sand ingin menggunakan jenis *packaging poly air bubble wrap* yang dirasakan Arc Sand dapat memenuhi kebutuhan keamanan pada produk. Harga *packaging* sendiri bervariasi antara *supplier* alternatif.

### III.2.2 Kriteria dan Subkriteria Kualitas

Pada subbab ini akan dibahas mengenai kriteria dan subkriteria kedua yaitu kualitas. Kualitas adalah kriteria yang berkaitan dengan baik buruknya kondisi produk yang ditawarkan. Terdapat dua subkriteria pada kriteria kualitas yaitu produk dan jenis *packaging*. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai subkriteria tersebut.

1. Produk

Subkriteria produk adalah bagaimana kualitas jenis pasir dan bahan *frame* yang digunakan pada produk, dimana semakin baik ukuran serta warna pasir dan bahan yang digunakan pada *frame* yang ditawarkan akan semakin baik bagi pengambil keputusan. Arc Sand saat ini menjual 2 tipe Arc Sand dimana tipe 1 yang lebih kecil dijual dengan harga yang lebih murah dan tipe 2 yang lebih besar dijual dengan harga yang lebih mahal. Dalam hal ini alternatif *supplier* dapat memenuhi kebutuhan pengambil keputusan.

2. Jenis *Packaging*

Subkriteria jenis *packaging* adalah jenis bahan atau tipe *packaging* yang ditawarkan dan jenis *packaging* mempengaruhi keamanan pada produk. Pihak pengambil keputusan lebih menginginkan jenis *packaging poly air bubble wrap*, dimana jenis *packaging* tersebut dirasa cukup untuk mengamankan produk Arc Sand. *Supplier* yang menyediakan jenis *packaging* tersebut adalah *supplier* C dan D sedangkan *supplier* B hanya menyediakan jenis *packaging bubble wrap*.

### III.2.3 Kriteria dan Subkriteria Pelayanan

Pada subbab ini akan dibahas mengenai kriteria dan subkriteria ketiga yaitu pelayanan. Pelayanan adalah kriteria yang berkaitan dengan bagaimana *supplier* dapat memenuhi atau pun memberikan penawaran-penawaran pelayanan kepada pihak yang bekerja sama. Arc Sand menginginkan pelayanan yang dapat memberikan keuntungan terbesar untuk perusahaan. Dalam kriteria ini terdapat empat subkriteria yaitu proses pemesanan, kemudahan berkomunikasi, jaminan, dan kemudahan pembayaran. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai subkriteria tersebut.

1. Proses Pemesanan

Subkriteria proses pemesanan adalah bagaimana mudah tidaknya proses pemesanan dilakukan, dimana semakin mudah dan cepatnya proses pemesanan Arc Sand akan lebih merasa diuntungkan, dimana saat ini terdapat tiga kategori proses pemesanan yaitu cukup sulit, mudah, dan sangat mudah. Pada kategori cukup sulit proses pemesanan dilakukan satu per satu atau per order dari pembeli dan diproses secara penuh oleh Arc Sand, pada kategori mudah proses pemesanan dilakukan dalam jumlah atau jarak waktu tertentu sehingga proses transaksi dan waktu yang dipakai dapat dikurangi, namun proses pemesanan masih dilakukan oleh Arc Sand, pada kategori sangat mudah sama seperti kategori mudah, namun proses pemesanan dilakukan secara otomatis oleh pihak *supplier*. Dalam hal ini alternatif *supplier* C menawarkan proses pemesanan kategori sangat mudah.

2. Kemudahan Berkomunikasi

Subkriteria kemudahan berkomunikasi adalah seberapa baik kemampuan *supplier* dalam merespon kebutuhan atau informasi yang ingin disampaikan Arc Sand. Komunikasi yang baik ini dapat mengatasi permasalahan tidak terduga dan akan meminimalisir kerugian yang dapat dialami Arc Sand.

3. Jaminan

Subkriteria jenis jaminan adalah seberapa baik kemampuan *supplier* dalam memberikan jaminan untuk pengembalian dana ketika ada kerusakan pada produk, dimana jaminan dibagi menjadi dua kategori yaitu baik dan sangat baik. Pada kategori baik *supplier* akan mengembalikan dana sepenuhnya jika terjadi penurunan kualitas yang cukup parah seperti pecah, sedangkan kategori sangat baik *supplier* akan mengembalikan dana sepenuhnya untuk segala macam penurunan kualitas.

4. Kemudahan Pembayaran

Subkriteria kemudahan pembayaran adalah seberapa mudah pembayaran dapat dilakukan, dimana media pembayaran dapat mempengaruhi kemudahan pembayaran tersebut seperti menggunakan

*Paypal*, *Payoneer*, dan *Visa*. Jika menggunakan *Paypal*, Arc Sand dari segi waktu dan biaya yang dikeluarkan akan lebih diuntungkan, sedangkan jika menggunakan *Payoneer* ataupun *Visa* Arc Sand perlu memindahkan dana terlebih dahulu dari *Paypal* ke *Payoneer* ataupun *Visa*, dan menyebabkan penambahan proses, waktu, dan biaya transaksi pembayaran.

#### **III.2.4 Kriteria dan Subkriteria Pengiriman**

Pada subbab ini akan dibahas mengenai kriteria dan subkriteria keempat yaitu pengiriman. Pengiriman adalah kriteria yang berkaitan dengan waktu pesanan dikirimkan setelah pemesanan dilakukan dan seberapa baiknya *supplier* dalam mengirimkan produk kepada konsumen. Terdapat dua subkriteria pada kriteria pengiriman yaitu *lead time* dan jaminan pesanan datang tepat waktu. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai subkriteria tersebut.

1. *Lead Time*

Subkriteria *lead time* adalah seberapa cepat *supplier* mengirimkan produk ke pembeli sejak dilakukannya pemesanan sampai nomor resi diberikan.

2. Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu

Subkriteria jaminan pesanan datang tepat waktu adalah seberapa baik *supplier* dalam memberikan jaminan jika pesanan tidak datang tepat waktu sesuai dengan perjanjian yang ditentukan. Jaminan yang dimaksud berupa pengembalian dana dengan besar nominal yang sesuai dengan kesepakatan antara *supplier* dan Arc Sand.

#### **III.3 Identifikasi Keterkaitan Antar Kriteria dan Subkriteria**

Dalam melakukan identifikasi keterkaitan antar kriteria dan subkriteria dilakukan wawancara lebih lanjut dengan pihak pengambil keputusan Arc Sand, berdasarkan identifikasi kriteria dan subkriteria yang digunakan. Pada subbab ini diidentifikasi lebih lanjut mengenai hubungan apa saja yang terjadi pada kriteria dan subkriteria untuk kemudian diproses lebih lanjut dalam proses pemilihan *supplier*.

Hubungan atau keterkaitan antar kriteria dan subkriteria ini dibagi menjadi dua berdasarkan metode *analytic network process* (ANP) yaitu *inner dependence* dan *outer dependence*. *Inner dependence* adalah keterkaitan yang terjadi antara

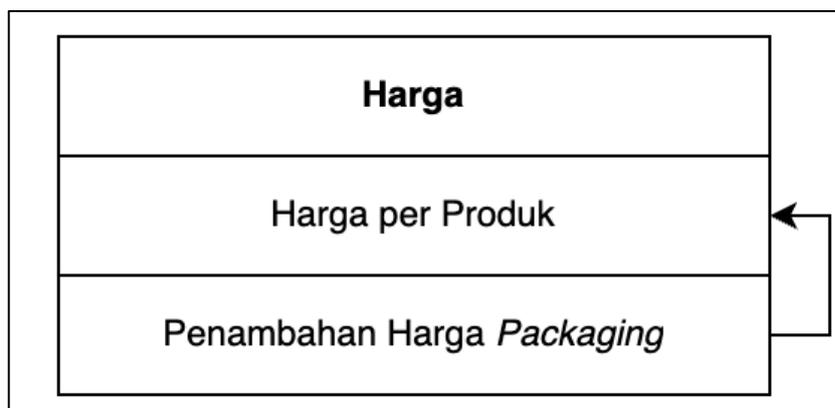
subkriteria atau yang disebut dengan *node* dengan kriteria atau yang disebut dengan *cluster* yang sama, sedangkan *outer dependence* adalah keterkaitan yang terjadi antara subkriteria atau yang disebut dengan *node* dengan kriteria atau yang disebut dengan *cluster* yang berbeda. Pembahasan lebih lanjut mengenai *inner dependence* dan *outer dependence* akan dibahas lebih lanjut sebagai berikut.

### III.3.1 Inner Dependence

Pada subbab ini akan dibahas mengenai hubungan apa saja yang termasuk dalam *inner dependence*. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan pihak pengambil keputusan Arc Sand terdapat dua hubungan yang terjadi antara subkriteria dengan kriteria yang sama. Hubungan tersebut terjadi pada subkriteria penambahan harga *packaging* dengan subkriteria harga dan subkriteria proses pemesanan dengan subkriteria jaminan. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai hubungan apa saja yang termasuk dalam *inner dependence* tersebut.

1. Hubungan Keterkaitan antar Subkriteria dengan Kriteria Harga

Dalam kriteria harga terdapat keterkaitan yang terjadi antara subkriteria harga per produk dengan subkriteria penambahan harga *packaging*, dimana penambahan harga *packaging* akan berpengaruh terhadap harga total per produk. Semakin mahal atau besar penambahan harga *packaging*, harga per produk akan semakin mahal atau besar. Keterkaitan pada *inner dependence* tersebut dapat dilihat pada gambar III.1.



Gambar III.1 Hubungan *Inner Dependence* Kriteria Harga

2. Hubungan Keterkaitan antar Subkriteria pada Kriteria Pelayanan

Dalam kriteria pelayanan terdapat keterkaitan yang terjadi antara subkriteria proses pemesanan dengan jaminan. Proses pemesanan yang tergolong mudah dilakukan ketika proses pemesanan dilakukan secara langsung dengan *supplier* tanpa platform tertentu, dimana proses pemesanan sebagian dapat dilakukan oleh Arc Sand dan sebagian oleh *supplier* ataupun sepenuhnya diproses oleh *supplier*. Hal ini menyebabkan jaminan yang diberikan hanya dari sisi *supplier*, sedangkan jika menggunakan platform tertentu yang tergolong cukup sulit, platform tersebut dapat memberikan jaminan lebih. Keterkaitan pada *inner dependence* tersebut dapat dilihat pada gambar III.2.



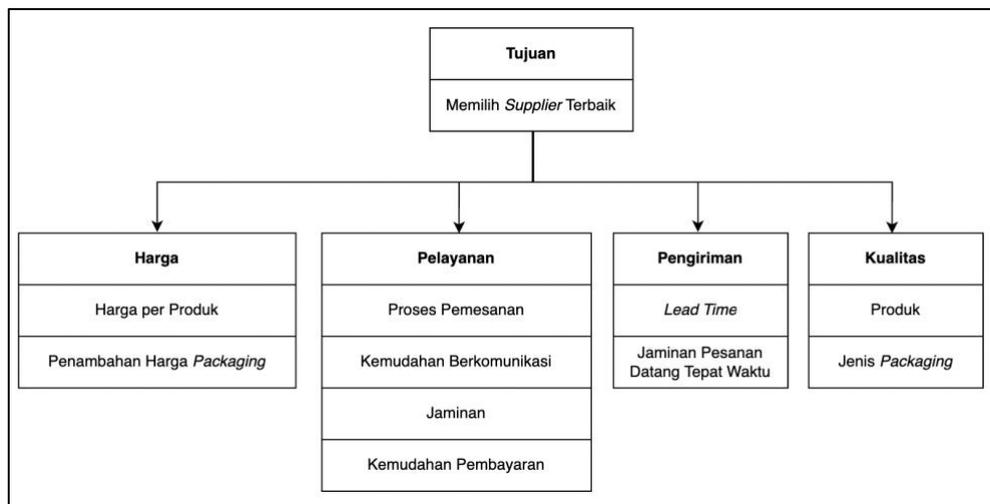
Gambar III.2 Hubungan *Inner Dependence* Kriteria Pelayanan

### III.3.2 *Outer Dependence*

Pada subbab ini akan dibahas mengenai hubungan apa saja yang termasuk dalam *outer dependence*. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan pihak pengambil keputusan Arc Sand terdapat lima hubungan yang terjadi antara subkriteria dengan subkriteria yang berbeda. Hubungan tersebut terjadi pada tujuan dengan kriteria, subkriteria penambahan harga *packaging* dengan subkriteria jenis *packaging*, subkriteria proses pemesanan dengan *lead time*, subkriteria produk dengan harga per produk, dan hubungan antar kriteria dengan *supplier*. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai hubungan apa saja yang termasuk dalam *outer dependence* tersebut.

1. Hubungan Keterkaitan antar Tujuan dengan Kriteria

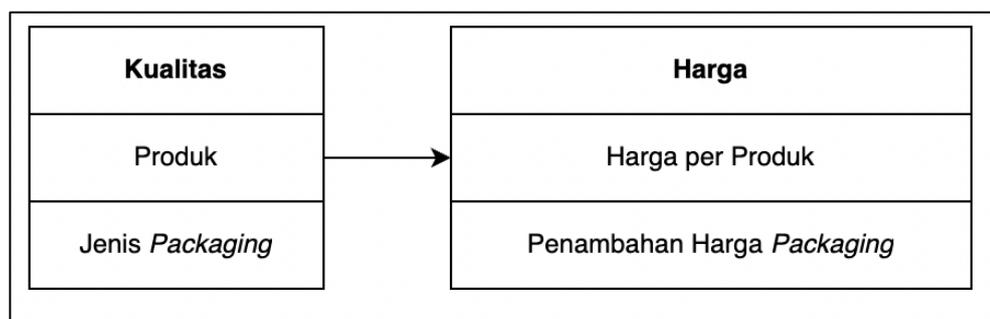
Dalam pemilihan *supplier* terdapat tujuan yaitu untuk menentukan satu *supplier* terbaik yang dapat bekerja sama dengan Arc Sand. Tujuan tersebut memiliki hubungan dengan kriteria-kriteria yang digunakan pada penelitian. Keterkaitan pada *outer dependence* tersebut dapat dilihat pada gambar III.3.



Gambar III.3 Hubungan *Outer Dependence* Tujuan dengan Kriteria

2. Hubungan Keterkaitan antar Subkriteria Harga per Produk dengan Subkriteria Produk

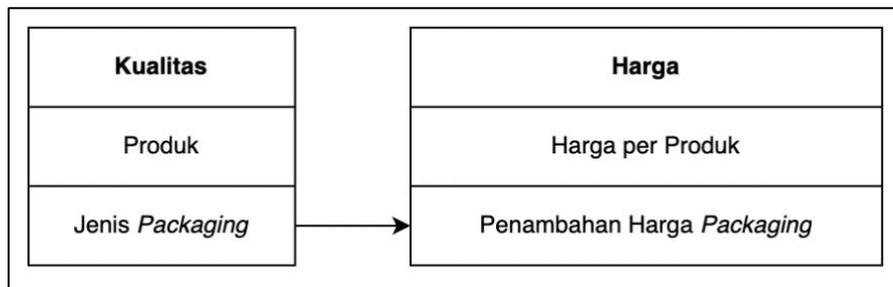
Terdapat keterkaitan antara subkriteria harga per produk dengan subkriteria produk, keterkaitan tersebut dapat terjadi karena semakin besarnya ukuran produk, harga per produk akan semakin mahal. Jenis ukuran yang digunakan adalah 7 *Inch* dan 12 *Inch*. Keterkaitan pada *outer dependence* tersebut dapat dilihat pada gambar III.4.



Gambar III.4 Hubungan *Outer Dependence* Subkriteria Harga per Produk dengan Subkriteria Produk

3. Hubungan Keterkaitan antar Subkriteria Penambahan Harga *Packaging* dengan Subkriteria Jenis *Packaging*

Terdapat keterkaitan antara subkriteria penambahan harga *packaging* dengan subkriteria jenis *packaging*, keterkaitan tersebut dapat terjadi karena semakin baik dan amannya jenis *packaging*, penambahan harga *packaging* akan semakin mahal. Jenis *packaging* yang diinginkan Arc Sand adalah jenis *packaging poly air bubble wrap*. Jika *supplier* tidak menyediakan jenis *packaging* yang diinginkan, maka *supplier* akan memberikan biaya tambahan untuk menggunakan jenis *packaging* yang diinginkan. Untuk alternatif *supplier* B dan C hanya menyediakan jenis *packaging bubble wrap* dan memberikan biaya tambahan untuk dapat menyediakan atau mengganti *packaging* menjadi *poly air bubble wrap*. Keterkaitan pada *outer dependence* tersebut dapat dilihat pada gambar III.5.

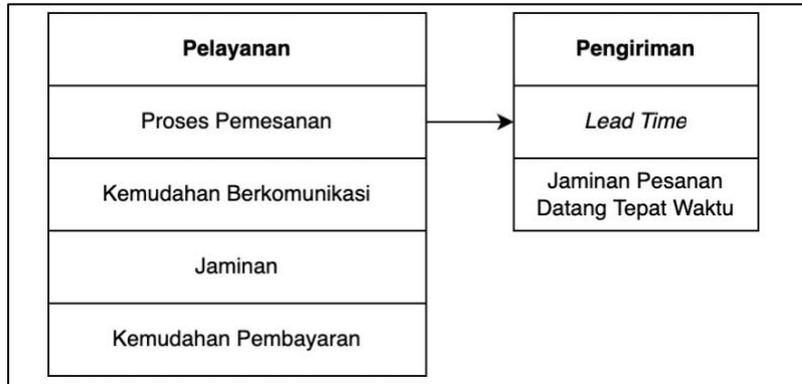


Gambar III.5 Hubungan *Outer Dependence* Subkriteria Jenis *Packaging* dengan Subkriteria Penambahan Harga *Packaging*

4. Hubungan Keterkaitan antar Subkriteria Proses Pemesanan dengan Subkriteria *Lead Time*

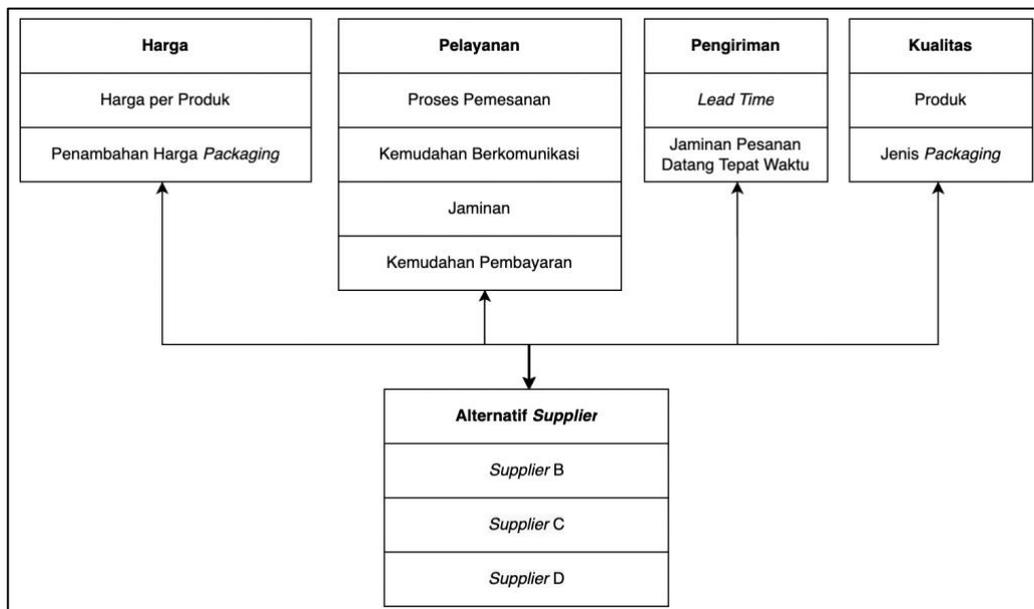
Terdapat keterkaitan antara subkriteria proses pemesanan dengan subkriteria *lead time*, keterkaitan tersebut dapat terjadi karena pada proses pemesanan kategori sangat mudah pihak *supplier* sudah memiliki standar untuk memproses dua sampai tiga hari sejak pemesanan sampai pengiriman dan pada kategori proses pemesanan mudah satu sampai dua hari sejak pemesanan sampai pengiriman. Semakin mudahnya

proses pemesanan, kemungkinan *lead time* akan bertambah. Keterkaitan pada *outer dependence* tersebut dapat dilihat pada gambar III.6.



Gambar III.6 Hubungan *Outer Dependence* Subkriteria Proses Pemesanan dengan Subkriteria *Lead Time*

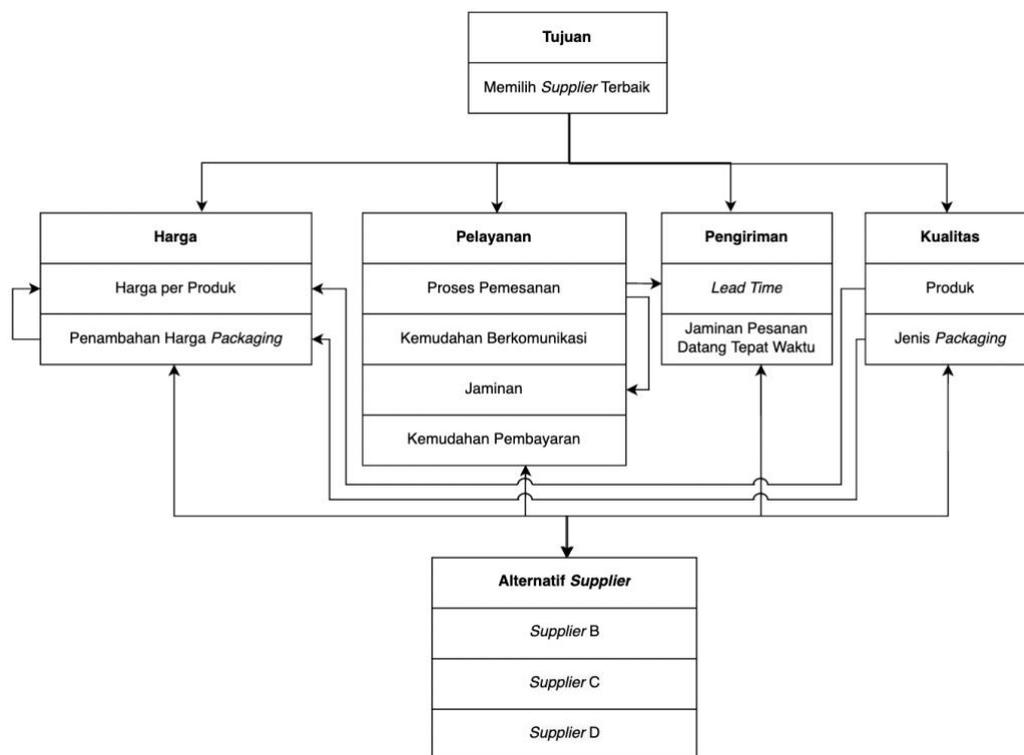
5. Hubungan Keterkaitan antar Kriteria dengan Alternatif *Supplier*  
 Terdapat keterkaitan antara kriteria dengan alternatif *supplier*, keterkaitan tersebut dapat terjadi karena kriteria-kriteria yang digunakan akan mempengaruhi penilaian terhadap alternatif *supplier* dan sebaliknya. Keterkaitan pada *outer dependence* tersebut dapat dilihat pada gambar III.7.



Gambar III.7 Hubungan *Outer Dependence* Kriteria dengan Alternatif *Supplier*

### III.4 Model Pengambilan Keputusan

Pada subbab ini akan dibahas mengenai model pengambilan keputusan yang akan dirancang berdasarkan identifikasi kriteria dan subkriteria. Model pengambilan keputusan dirancang dengan tiga level tingkatan. Pada tingkat pertama yaitu tujuan dari penelitian, pada tingkat kedua yaitu kriteria dan subkriteria yang digunakan pada penelitian pemilihan *supplier* dan yang ketiga adalah alternatif *supplier* yang akan digunakan. Berikut merupakan model pengambilan keputusan yang telah dikembangkan dapat dilihat pada gambar III.8.



Gambar III.8 Model Pengambilan Keputusan Pemilihan *Supplier*

Berdasarkan model pengambilan keputusan yang sudah dibuat akan dilakukan validasi kepada pihak pengambil keputusan untuk mengetahui model sudah sesuai dengan kondisi sebenarnya atau belum. Validasi dilakukan dengan menjelaskan model yang telah dirancang kepada pihak pengambil keputusan secara lengkap mulai dari kriteria yang digunakan serta penjelasannya dan hubungan keterkaitan yang ada. Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan dapat disimpulkan model yang dikembangkan sudah sesuai dengan kondisi

sebenarnya, maka model yang telah dibuat adalah valid dan dapat digunakan untuk kebutuhan penelitian selanjutnya.



## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada Bab ini akan dibahas mengenai pengumpulan dan pengolahan data. Pada bab ini juga akan berisikan beberapa subbab mengenai pembuatan dan pengisian kuesioner, perhitungan nilai *eigen vector*, *consistency ratio*, perbandingan kriteria dan subkriteria berdasarkan tujuan, pengaruh dan *supplier*, dan pembuatan super matriks. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai subbab-subbab tersebut

#### **IV.1 Pembuatan dan Pengisian Kuesioner**

Pada subbab ini akan dilakukan pembuatan dan pengisian kuesioner yang ditujukan untuk pengumpulan data. Kuesioner akan dibuat berdasarkan keterkaitan antara kriteria atau subkriteria pada model yang sudah dibuat pada bab sebelumnya. Kuesioner terdiri dari beberapa bagian untuk mengetahui prioritas kriteria dan terdapat beberapa penilaian perbandingan berpasangan yang akan diisi oleh pihak pengambilan keputusan.

Dalam proses pengisian kuesioner, pertama-tama dilakukan penjelasan mengenai kuesioner meliputi bagian-bagian pada kuesioner dan cara pengisian kuesioner kepada pihak pengisi kuesioner yaitu pengambil keputusan. Melalui penjelasan mengenai kuesioner ini diharapkan dapat menghilangkan kesalahpahaman dalam proses pengisian kuesioner.

Terdapat 3 bagian kuesioner yang dibagi berdasarkan perbandingan kriteria dan subkriteria yaitu perbandingan kriteria dan subkriteria berdasarkan tujuan, tingkat pengaruh, dan alternatif *supplier*. Bagian pertama ditujukan untuk mengetahui prioritas kriteria berdasarkan tujuan yang telah ditentukan, bagian kedua ditujukan untuk mengetahui pengaruh dan kriteria terpengaruh jika terdapat perubahan pada kriteria atau subkriteria, dan pada bagian ketiga ditujukan untuk mengetahui performansi secara menyeluruh pada setiap alternatif *supplier* yang ada dan melihat kriteria dan subkriteria apa saja yang unggul.

## IV.2 Perbandingan Kriteria pada Model ANP

Pada subbab ini akan membahas mengenai penilaian pada empat kriteria atau *cluster* yaitu harga, pelayanan, pengiriman, dan kualitas. Penilaian yang dilakukan pada kriteria berupa perbandingan berpasangan yang kemudian akan diolah dan menghasilkan matriks perbandingan berpasangan, nilai *eigen vector*, dan *consistency ratio*.

### IV.2.1 Perbandingan Berpasangan Kriteria Berdasarkan Tujuan

Pada subbab ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan tujuan. Kriteria yang digunakan untuk dibandingkan adalah harga, kualitas, pelayanan, dan pengiriman. Hasil kuesioner tersebut akan dijadikan bahan untuk kemudian diolah menghasilkan matriks perbandingan berpasangan. Berikut tahapan pengolahan hasil kuesioner.

1. Pengisian kuesioner perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan tujuan. Hasil pengisian kuesioner tersebut dapat dilihat pada tabel IV.1.

Tabel IV.1 Hasil Kuesioner Perbandingan Kriteria Berdasarkan Tujuan

Kriteria	Penilaian																Kriteria	
Harga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kualitas
Harga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pelayanan
Harga	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengiriman
Kualitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pelayanan
Kualitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengiriman
Pelayanan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengiriman

2. Berdasarkan hasil kuesioner perbandingan kriteria berdasarkan tujuan dilakukan pembuatan matriks perbandingan berpasangan yang terdiri dari baris *i* dan kolom *j*. Kriteria-kriteria yang ada digunakan pada baris *i* dan kolom *j* yaitu harga, kualitas, pelayanan, dan pengiriman. Pada kasus ini matriks membandingkan empat elemen yang berarti matriks memiliki ukuran sebesar empat kali empat. Matriks yang telah dibentuk kemudian akan diisi dengan perbandingan antar kriteria. Untuk kriteria yang dibandingkan dengan kriterianya sendiri akan bernilai satu, sedangkan kriteria yang dibandingkan dengan kriteria lainnya akan dihitung berdasarkan perhitungan aksioma *reciprocal* dimana jika terdapat hubungan antara kriteria *i* terhadap *j* bernilai *k* maka isi dari cell

perbandingan elemen j terhadap i pada matriks adalah  $1/k$ . Hasil matriks perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan tujuan dapat dilihat pada tabel IV.2.

Tabel IV.2 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Berdasarkan Tujuan

	Harga	Kualitas	Pelayanan	Pengiriman
Harga	1	3	5	6
Kualitas	0,3333	1	2	4
Pelayanan	0,2	0,5	1	3
Pengiriman	0,1667	0,25	0,3333	1
Jumlah	<b>1,7</b>	<b>4,75</b>	<b>8,3333</b>	<b>14</b>

3. Selanjutnya dilakukan pembobotan pada setiap *cell* yang ada. Nilai bobot dihasilkan dari perhitungan pembagian nilai masing-masing *cell* dengan jumlah seluruh nilai *cell* di kolom yang sama. Contoh perhitungan nilai bobot untuk perbandingan kriteria kualitas dengan kualitas adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai bobot perbandingan kriteria kualitas dengan kualitas} = \frac{1}{4,75} = 0,21$$

Perhitungan nilai bobot dilakukan terhadap setiap *cell* perbandingan kriteria. Berikut merupakan hasil nilai bobot setiap perbandingan kriteria pada tabel IV.3.

Tabel IV.3 Nilai Bobot Perbandingan Berpasangan Kriteria Berdasarkan Tujuan

	Harga	Kualitas	Pelayanan	Pengiriman
Harga	0,5882	0,63	0,6000	0,4286
Kualitas	0,1961	0,21	0,2400	0,2857
Pelayanan	0,1176	0,11	0,1200	0,2143
Pengiriman	0,0980	0,05	0,0400	0,0714

4. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *eigen vector* untuk setiap kriteria. Perhitungan dilakukan dengan menghitung rata-rata setiap baris dengan menjumlahkan jumlah setiap nilai bobot pada suatu baris kemudian dibagi dengan jumlah kriteria. Berikut merupakan contoh perhitungan nilai *eigen vector* kriteria harga.

$$\text{Nilai eigen vector kriteria harga} = \frac{0,5882+0,63+0,6+0,4286}{4} = 0,5621$$

Perhitungan nilai *eigen vector* dilakukan terhadap setiap kriteria. Berikut merupakan hasil nilai *eigen vector* yang dapat dilihat pada tabel IV.4.

Tabel IV.4 Nilai *Eigen Vector* Perbandingan Berpasangan Kriteria Berdasarkan Tujuan

Kriteria	Eigen Vector
Harga	0,5621
Kualitas	0,2331
Pelayanan	0,1393
Pengiriman	0,0655

5. Setelah mendapatkan nilai *eigen vector* kemudian dilakukan perhitungan perkalian antara matriks nilai *eigen vector* dengan matriks awal. Perhitungan ini dilakukan untuk menghitung *consistency ratio* untuk mengetahui hasil dari kuesioner yang telah diisi sudah konsisten atau belum konsisten. Hasil dari perkalian antara matriks nilai *eigen vector* dengan matriks awal dapat dilihat pada tabel IV.5.

Tabel IV.5 Nilai Perkalian antara Matriks Awal dengan *Eigen Vector*

Kriteria	Hasil Perkalian
Harga	2,3510
Kualitas	0,9611
Pelayanan	0,5648
Pengiriman	0,2639

6. Setelah mendapatkan nilai hasil perkalian antara matriks awal dengan nilai *eigen vector*, kemudian dilakukan perhitungan nilai indeks dengan menjumlahkan hasil pembagian nilai hasil perkalian dengan nilai *eigen vector* yang kemudian dibagi dengan jumlah kriteria yang digunakan. Hasil dari nilai indeks dapat dilihat sebagai berikut.

$$\text{Nilai Indeks} = \frac{1}{4} \times \left( \frac{2,3510}{0,5621} + \frac{0,9611}{0,2331} + \frac{0,5648}{0,1393} + \frac{0,2639}{0,0655} \right) = 4,097$$

7. Berdasarkan hasil nilai indeks, dilanjutkan perhitungan *consistency index* dengan membagi hasil pengurangan nilai indeks dan jumlah elemen pada matriks dengan jumlah elemen pada matriks dikurang satu. Hasil dari nilai *consistency index* dapat dilihat sebagai berikut.

$$CI = \frac{\text{nilai indeks} - \text{jumlah elemen pada matriks}}{\text{jumlah elemen pada matriks} - 1}$$

$$CI = \frac{4,097 - 4}{4 - 1} = 0,0324$$

8. Berdasarkan hasil nilai *consistency index*, dilanjutkan perhitungan *consistency ratio* dengan membagi hasil *consistency index* dengan nilai

*random index*. Hasil dari nilai *consistency ratio* dapat dilihat sebagai berikut.

$$CR = \frac{\text{consistency index}}{\text{random index}}$$

$$CR = \frac{0,0324}{0,9} = 0,0360$$

Hasil dari *consistency ratio* kemudian digunakan sebagai indikator hasil kuesioner sudah konsisten atau belum. Jika nilai *consistency ratio* kurang dari 0,1 maka sudah konsisten. Berdasarkan hasil perhitungan didapat nilai *consistency ratio* adalah sebesar 0,0360 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan tujuan sudah konsisten.

#### **IV.2.2 Perbandingan Berpasangan Kriteria Berdasarkan Kriteria Harga**

Pada subbab ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan kriteria harga. Sebagai contoh alternatif *supplier* memiliki nilai empat ketika dibandingkan dengan subkriteria harga, nilai tersebut menunjukkan bahwa alternatif *supplier* memiliki pengaruh atau kepentingan yang lebih besar dibandingkan dengan harga. Hasil matriks perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan kriteria harga dapat dilihat pada tabel IV.6.

Tabel IV.6 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Berdasarkan Kriteria Harga

	<b>Alternatif Supplier</b>	<b>Harga</b>	<b>Eigen Vector</b>	<b>Consistency Ratio</b>
<b>Alternatif Supplier</b>	1	4	0,8	0
<b>Harga</b>	0,25	1	0,2	

Berdasarkan hasil matriks dan nilai *eigen vector* pada Tabel IV.6 dapat diketahui bahwa nilai *consistency ratio* adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan kriteria harga sudah konsisten.

#### **IV.2.3 Perbandingan Berpasangan Kriteria Berdasarkan Kriteria Kualitas**

Pada subbab ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan kriteria kualitas. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*.

Hasil matriks perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan kriteria kualitas dapat dilihat pada tabel IV.7.

Tabel IV.7 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Berdasarkan Kriteria Kualitas

	<b>Alternatif Supplier</b>	<b>Harga</b>	<b>Eigen Vector</b>	<b>Consistency Ratio</b>
<b>Alternatif Supplier</b>	1	7	0,875	0
<b>Harga</b>	0,1429	1	0,125	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency ratio* pada Tabel IV.7 dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan kriteria kualitas sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu alternatif *supplier* menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang akan paling terpengaruh jika terjadi perubahan pada elemen yang digunakan pada matriks terkait.

#### **IV.2.4 Perbandingan Berpasangan Kriteria Berdasarkan Kriteria Pelayanan**

Pada subbab ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan kriteria pelayanan. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan kriteria pelayanan dapat dilihat pada tabel IV.8.

Tabel IV.8 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Berdasarkan Kriteria Pelayanan

	<b>Alternatif Supplier</b>	<b>Pengiriman</b>	<b>Pelayanan</b>	<b>Eigen Vector</b>	<b>Consistency Ratio</b>
<b>Alternatif Supplier</b>	1	5	3	0,6333	0,0370
<b>Pengiriman</b>	0,2	1	0,3333	0,1062	
<b>Pelayanan</b>	0,3333	3	1	0,2605	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0,0370 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan kriteria pelayanan sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu alternatif *supplier* menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang akan paling terpengaruh jika terjadi perubahan pada elemen yang digunakan pada matriks terkait.

#### IV.2.5 Perbandingan Berpasangan Kriteria Berdasarkan Kriteria Pengiriman

Pada subbab ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan kriteria pengiriman. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan kriteria pengiriman dapat dilihat pada tabel IV.9.

Tabel IV.9 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Berdasarkan Kriteria Pengiriman

	Alternatif Supplier	Pengiriman	Eigen Vector	Consistency Ratio
Alternatif Supplier	1	4	0,8	0
Pengiriman	0,25	1	0,2	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan kriteria pengiriman sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu alternatif *supplier* menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang akan paling terpengaruh jika terjadi perubahan pada elemen yang digunakan pada matriks terkait.

#### IV.2.6 Perbandingan Berpasangan Kriteria Berdasarkan Alternatif Supplier

Pada subbab ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan alternatif *supplier*. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan alternatif *supplier* dapat dilihat pada tabel IV.10.

Tabel IV.10 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Berdasarkan Alternatif *supplier*

	Harga	Kualitas	Pelayanan	Pengiriman	Eigen Vector	Consistency Ratio
Harga	1	3	3	5	0,5038	0,0834
Kualitas	0,3333	1	0,5	5	0,1935	
Pelayanan	0,3333	2	1	3	0,2351	
Pengiriman	0,2	0,2	0,3333	1	0,0676	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0,0834 maka dapat

dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan alternatif *supplier* sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu pelayanan menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang paling unggul secara performansi keseluruhan kriteria.

### IV.3 Perbandingan Subkriteria pada Model ANP

Pada subbab ini akan membahas mengenai penilaian pada subkriteria atau *node* berdasarkan tujuan dan alternatif *supplier*. Penilaian yang dilakukan pada subkriteria berupa perbandingan berpasangan yang kemudian akan diolah dan menghasilkan matriks perbandingan berpasangan, nilai *eigen vector*, dan *consistency ratio*.

#### IV.3.1 Perbandingan Berpasangan Subkriteria Berdasarkan Tujuan

Perbandingan berpasangan subkriteria atau *node* berdasarkan tujuan dihitung untuk mengetahui tingkat kepentingan masing-masing subkriteria. Perhitungan ini dilakukan terhadap setiap kriteria dengan menggunakan subkriteria-subkriteria yang terdapat pada kriteria terkait.

##### 1. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Berdasarkan Kriteria Harga

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria berdasarkan kriteria harga. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan subkriteria berdasarkan kriteria harga dapat dilihat pada tabel IV.11.

Tabel IV.11 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Berdasarkan Kriteria Harga

	Harga per Produk	Penambahan Harga <i>Packaging</i>	<i>Eigen Vector</i>	<i>Consistency Ratio</i>
Harga per Produk	1	6	0,8571	0
Penambahan Harga <i>Packaging</i>	0,1667	1	0,1429	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria berdasarkan kriteria harga sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu harga per produk menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang memiliki kepentingan tertinggi.

2. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Berdasarkan Kriteria Kualitas

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria berdasarkan kriteria kualitas. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan subkriteria berdasarkan kriteria kualitas dapat dilihat pada tabel IV.12.

Tabel IV.12 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Berdasarkan Kriteria Kualitas

	Produk	Jenis Packaging	Eigen Vector	Consistency Ratio
Produk	1	0,3333	0,25	0
Jenis Packaging	3	1	0,75	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria berdasarkan kriteria kualitas sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu jenis *packaging* menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang memiliki kepentingan tertinggi.

3. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Berdasarkan Kriteria Pelayanan

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria berdasarkan kriteria pelayanan. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan subkriteria berdasarkan kriteria pelayanan dapat dilihat pada tabel IV.13.

Tabel IV.13 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Berdasarkan Kriteria Pelayanan

	Proses Pemesanan	Kemudahan Berkomunikasi	Jaminan	Kemudahan Pembayaran	Eigen Vector	Consistency Ratio
Proses Pemesanan	1	3	5	6	0,5314	0,0641
Kemudahan Berkomunikasi	0,3333	1	4	7	0,3135	
Jaminan	0,2	0,25	1	1	0,0830	
Kemudahan Pembayaran	0,1667	0,1429	1,0000	1	0,0720	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0,0641 maka dapat

dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria berdasarkan kriteria pelayanan sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu jaminan menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang memiliki kepentingan tertinggi.

4. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Berdasarkan Kriteria Pengiriman

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria berdasarkan kriteria pengiriman. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan subkriteria berdasarkan kriteria pengiriman dapat dilihat pada tabel IV.14.

Tabel IV.14 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Berdasarkan Kriteria Pengiriman

	<b>Lead Time</b>	<b>Jaminan Pesanan datang Tepat Waktu</b>	<b>Eigen Vector</b>	<b>Consistency Ratio</b>
<b>Lead Time</b>	1	0,2	0,1667	0
<b>Jaminan Pesanan datang Tepat Waktu</b>	5	1	0,8333	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria berdasarkan kriteria pengiriman sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu jaminan pesanan datang tepat waktu menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang memiliki kepentingan tertinggi.

**IV.3.2 Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Setiap Subkriteria**

Perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan setiap subkriteria atau *node* dihitung untuk mengetahui performansi masing-masing alternatif *supplier*. Perhitungan ini dilakukan terhadap setiap subkriteria dengan menggunakan alternatif *supplier* sebagai elemen.

1. Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Harga per Produk

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria harga per produk. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan

*consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria harga per produk dapat dilihat pada tabel IV.15.

Tabel IV.15 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Harga per Produk

	<b>Supplier B</b>	<b>Supplier C</b>	<b>Supplier D</b>	<b>Eigen Vector</b>	<b>Consistency Ratio</b>
<b>Supplier B</b>	1	5	0,5	0,3431	0,0251
<b>Supplier C</b>	0,2	1	0,1667	0,0819	
<b>Supplier D</b>	2	6	1	0,5750	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai *consistency ratio* adalah sebesar 0,0251 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria harga per produk sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu *supplier D* menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang memiliki performansi terbaik.

2. Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Penambahan Harga *Packaging*

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria penambahan harga *packaging*. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria penambahan harga *packaging* dapat dilihat pada tabel IV.16.

Tabel IV.16 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Penambahan Harga *Pacakaging*

	<b>Supplier B</b>	<b>Supplier C</b>	<b>Supplier D</b>	<b>Eigen Vector</b>	<b>Consistency Ratio</b>
<b>Supplier B</b>	1	0,2	0,25	0,0964	0,0747
<b>Supplier C</b>	5	1	3	0,6194	
<b>Supplier D</b>	4	0,3333	1	0,2842	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai *consistency ratio* adalah sebesar 0,0747 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria harga per produk sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu *supplier C* menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang memiliki performansi terbaik.

3. Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Produk

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria produk. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria produk dapat dilihat pada tabel IV.17.

Tabel IV.17 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Produk

	Supplier B	Supplier C	Supplier D	<i>Eigen Vector</i>	<i>Consistency Ratio</i>
Supplier B	1	0,5	0,5	0,2	0
Supplier C	2	1	1	0,4	
Supplier D	2	1	1	0,4	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai *consistency ratio* adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria produk sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu *supplier C* menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang memiliki performansi terbaik.

4. Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Jenis *Packaging*

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria jenis *packaging*. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria jenis *packaging* dapat dilihat pada tabel IV.18.

Tabel IV.18 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Jenis *Packaging*

	Supplier B	Supplier C	Supplier D	<i>Eigen Vector</i>	<i>Consistency Ratio</i>
Supplier B	1	0,2	0,2	0,0909	0
Supplier C	5	1	1	0,4545	
Supplier D	5	1	1	0,4545	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria jenis *packaging* sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu *supplier* C dan D menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang memiliki performansi terbaik.

5. Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Proses Pemesanan

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria proses pemesanan. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria proses pemesanan dapat dilihat pada tabel IV.19.

Tabel IV.19 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Proses Pemesanan

	<b>Supplier B</b>	<b>Supplier C</b>	<b>Supplier D</b>	<b><i>Eigen Vector</i></b>	<b><i>Consistency Ratio</i></b>
<b>Supplier B</b>	1	5	2	0,5679	0,0213
<b>Supplier C</b>	0,2000	1	0,25	0,0982	
<b>Supplier D</b>	0,5000	4	1	0,3339	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0,0213 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria proses pemesanan sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu *supplier* B menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang memiliki performansi terbaik.

6. Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Kemudahan Berkomunikasi

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria kemudahan berkomunikasi. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria kemudahan berkomunikasi dapat dilihat pada tabel IV.20.

Tabel IV.20 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Kemudahan Berkomunikasi

	<b>Supplier B</b>	<b>Supplier C</b>	<b>Supplier D</b>	<b>Eigen Vector</b>	<b>Consistency Ratio</b>
<b>Supplier B</b>	1	5	2	0,5679	0,0213
<b>Supplier C</b>	0,2000	1	0,25	0,0982	
<b>Supplier D</b>	0,5	4	1	0,3339	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0,0213 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria kemudahan berkomunikasi sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu *supplier* B menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang memiliki performansi terbaik.

7. Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Jaminan

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria jaminan. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria jaminan dapat dilihat pada tabel IV.21.

Tabel IV.21 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Jaminan

	<b>Supplier B</b>	<b>Supplier C</b>	<b>Supplier D</b>	<b>Eigen Vector</b>	<b>Consistency Ratio</b>
<b>Supplier B</b>	1	0,3333	0,5	0,1593	0,0465
<b>Supplier C</b>	3	1	3	0,5889	
<b>Supplier D</b>	2	0,3333	1	0,2519	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0,0465 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria jaminan sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu *supplier* C menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang memiliki performansi terbaik.

8. Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Kemudahan Pembayaran

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria kemudahan

pembayaran. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria kemudahan pembayaran dapat dilihat pada tabel IV.22.

Tabel IV.22 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Kemudahan Pembayaran

	<b>Supplier B</b>	<b>Supplier C</b>	<b>Supplier D</b>	<b>Eigen Vector</b>	<b>Consistency Ratio</b>
<b>Supplier B</b>	1	4	2	0,5571	0,0158
<b>Supplier C</b>	0,25	1	0,3333	0,1226	
<b>Supplier D</b>	0,5	3	1	0,3202	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai *consistency ratio* adalah sebesar 0,0158 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria kemudahan pembayaran sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu *supplier B* menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang memiliki performansi terbaik.

9. Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria *Lead Time*

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria *lead time*. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria kemudahan pembayaran dapat dilihat pada tabel IV.23.

Tabel IV.23 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria *Lead Time*

	<b>Supplier B</b>	<b>Supplier C</b>	<b>Supplier D</b>	<b>Eigen Vector</b>	<b>Consistency Ratio</b>
<b>Supplier B</b>	1	0,2	0,5	0,1222	0,0032
<b>Supplier C</b>	5	1	3	0,6479	
<b>Supplier D</b>	2	0,3333	1	0,2299	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai *consistency ratio* adalah sebesar 0,0032 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria *lead time* sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu *supplier C* menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang memiliki performansi terbaik.

10. Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria jaminan pesanan datang tepat waktu. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria jaminan pesanan datang tepat waktu dapat dilihat pada tabel IV.24.

Tabel IV.24 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif *Supplier* Berdasarkan Subkriteria Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu

	<b>Supplier B</b>	<b>Supplier C</b>	<b>Supplier D</b>	<b><i>Eigen Vector</i></b>	<b><i>Consistency Ratio</i></b>
<b>Supplier B</b>	1	0,5	0,5	0,2	0
<b>Supplier C</b>	2	1	1	0,4	
<b>Supplier D</b>	2	1	1	0,4	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria jaminan pesanan datang tepat waktu sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu *supplier* C dan D menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen yang memiliki performansi terbaik.

**IV.3.3 Perbandingan Berpasangan Subkriteria Berdasarkan Alternatif *Supplier***

Perbandingan berpasangan alternatif subkriteria berdasarkan alternatif *supplier* dihitung untuk mengetahui performansi masing-masing alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria yang digunakan. Perhitungan ini dilakukan terhadap setiap alternatif *supplier* dengan menggunakan setiap subkriteria pada setiap kriteria sebagai elemen.

1. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Harga pada *Supplier* B

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria harga pada *supplier* B. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan subkriteria harga pada *supplier* B dapat dilihat pada tabel IV.25.

Tabel IV.25 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Harga pada *supplier* B

	Harga per Produk	Penambahan Harga Packaging	Eigen Vector	Consistency ratio
Harga per Produk	1	7	0,875	0
Penambahan Harga Packaging	0,1429	1	0,125	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria harga pada *supplier* B sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu harga per produk menunjukkan bahwa *supplier* B pada subkriteria harga per produk memiliki performansi terbaik dibandingkan dengan subkriteria lainnya pada kriteria terkait.

2. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Kualitas pada *Supplier* B

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria kualitas pada *supplier* B. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan subkriteria kualitas pada *supplier* B dapat dilihat pada tabel IV.26.

Tabel IV.26 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria kualitas pada *supplier* B

	Produk	Jenis Packaging	Eigen Vector	Consistency ratio
Produk	1	4	0,8	0
Jenis Packaging	0,25	1	0,2	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria kualitas pada *supplier* B sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu produk menunjukkan bahwa *supplier* B pada subkriteria produk memiliki performansi terbaik dibandingkan dengan subkriteria lainnya pada kriteria terkait.

3. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pelayanan pada *Supplier* B

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria pelayanan pada *supplier* B. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan subkriteria pelayanan pada *supplier* B dapat dilihat pada tabel IV.27.

Tabel IV.27 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria pelayanan pada *supplier* B

	<b>Proses Pemesanan</b>	<b>Kemudahan Berkomunikasi</b>	<b>Jaminan</b>	<b>Kemudahan Pembayaran</b>	<b>Eigen Vector</b>	<b>CR</b>
<b>Proses Pemesanan</b>	1	3	4	1	0,4004	0,0115
<b>Kemudahan Berkomunikasi</b>	0,3333	1	2	0,5	0,1648	
<b>Jaminan</b>	0,25	0,5	1	0,3333	0,0978	
<b>Kemudahan Pembayaran</b>	1	2	3	1	0,3369	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0,0115 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria pelayanan pada *supplier* B sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu kemudahan pembayaran menunjukkan bahwa *supplier* B pada subkriteria kemudahan pembayaran memiliki performansi terbaik dibandingkan dengan subkriteria lainnya pada kriteria terkait.

4. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pengiriman pada *Supplier* B

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria pengiriman pada *supplier* B. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan subkriteria pengiriman pada *supplier* B dapat dilihat pada tabel IV.28.

Tabel IV.28 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria pengiriman pada *supplier* B

	<b>Lead Time</b>	<b>Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu</b>	<b>Eigen Vector</b>	<b>Consistency ratio</b>
<b>Lead Time</b>	1	0,3333	0,25	0
<b>Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu</b>	3	1	0,75	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria pengiriman pada *supplier* B sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu jaminan pesanan datang tepat waktu menunjukkan bahwa *supplier* B pada subkriteria jaminan pesanan datang tepat waktu memiliki performansi terbaik dibandingkan dengan subkriteria lainnya pada kriteria terkait.

5. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Harga pada *Supplier C*

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria harga pada *supplier C*. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan subkriteria harga pada *supplier C* dapat dilihat pada tabel IV.29.

Tabel IV.29 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Harga pada *supplier C*

	Harga per Produk	Penambahan Harga Packaging	Eigen Vector	Consistency ratio
Harga per Produk	1	0,25	0,2	0
Penambahan Harga Packaging	4	1	0,8	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai *consistency ratio* adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria harga pada *supplier C* sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu penambahan harga *packaging* menunjukkan bahwa *supplier C* pada subkriteria penambahan harga *packaging* memiliki performansi terbaik dibandingkan dengan subkriteria lainnya pada kriteria terkait.

6. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Kualitas pada *Supplier C*

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria kualitas pada *supplier C*. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan subkriteria kualitas pada *supplier C* dapat dilihat pada tabel IV.30.

Tabel IV.30 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria kualitas pada *supplier C*

	Produk	Jenis Packaging	Eigen Vector	Consistency ratio
Produk	1	0,25	0,2	0
Jenis Packaging	4	1	0,8	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai *consistency ratio* adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria kualitas pada *supplier C* sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu jenis *packaging* menunjukkan bahwa *supplier C* pada subkriteria jenis *packaging* memiliki performansi terbaik dibandingkan dengan subkriteria lainnya pada kriteria terkait.

7. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pelayanan pada *Supplier C*

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria pelayanan pada *supplier C*. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan subkriteria pelayanan pada *supplier C* dapat dilihat pada tabel IV.31.

Tabel IV.31 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria pelayanan pada *supplier C*

	Proses Pemesanan	Kemudahan Berkomunikasi	Jaminan	Kemudahan Pembayaran	<i>Eigen Vector</i>	CR
Proses Pemesanan	1	0,3333	0,1429	0,1667	0,0536	0,0724
Kemudahan Berkomunikasi	3	1	0,2	0,3333	0,1174	
Jaminan	7	5	1	4	0,5756	
Kemudahan Pembayaran	6	3	0,25	1	0,2533	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0,0724 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria pelayanan pada *supplier C* sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu jaminan menunjukkan bahwa *supplier C* pada subkriteria jaminan memiliki performansi terbaik dibandingkan dengan subkriteria lainnya pada kriteria terkait.

8. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pengiriman pada *Supplier C*

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria pengiriman pada *supplier C*. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan subkriteria pengiriman pada *supplier C* dapat dilihat pada tabel IV.32.

Tabel IV.32 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria pengiriman pada *supplier C*

	Lead Time	Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu	<i>Eigen Vector</i>	<i>Consistency ratio</i>
Lead Time	1	4	0,8	0
Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu	0,25	1	0,2	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria pengiriman pada *supplier* C sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu *lead time* menunjukkan bahwa *supplier* C pada subkriteria *lead time* memiliki performansi terbaik dibandingkan dengan subkriteria lainnya pada kriteria terkait.

9. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Harga pada *Supplier* D

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria harga pada *supplier* D. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan subkriteria harga pada *supplier* D dapat dilihat pada tabel IV.33.

Tabel IV.33 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Harga pada *supplier* D

	Harga per Produk	Penambahan Harga Packaging	Eigen Vector	Consistency ratio
Harga per Produk	1	0,3333	0,25	0
Penambahan Harga Packaging	3	1	0,75	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria harga pada *supplier* D sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu penambahan harga *packaging* menunjukkan bahwa *supplier* D pada subkriteria penambahan harga *packaging* memiliki performansi terbaik dibandingkan dengan subkriteria lainnya pada kriteria terkait.

10. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Kualitas pada *Supplier* D

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria kualitas pada *supplier* D. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan subkriteria kualitas pada *supplier* D dapat dilihat pada tabel IV.34.

Tabel IV.34 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria kualitas pada *supplier* D

	Produk	Jenis Packaging	Eigen Vector	Consistency ratio
Produk	1	0,2	0,1667	0
Jenis Packaging	5	1	0,8333	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria kualitas pada *supplier* D sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu jenis *packaging* menunjukkan bahwa *supplier* D pada subkriteria jenis *packaging* memiliki performansi terbaik dibandingkan dengan subkriteria lainnya pada kriteria terkait.

11. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pelayanan pada *Supplier* D

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria pelayanan pada *supplier* D. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan subkriteria pelayanan pada *supplier* D dapat dilihat pada tabel IV.35.

Tabel IV.35 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria pelayanan pada *supplier* D

	Proses Pemesanan	Kemudahan Berkomunikasi	Jaminan	Kemudahan Pembayaran	<i>Eigen Vector</i>	CR
Proses Pemesanan	1	4	7	5	0,5778	0,0788
Kemudahan Berkomunikasi	0,25	1	7	2	0,2363	
Jaminan	0,1429	0,1429	1	0,25	0,0495	
Kemudahan Pembayaran	0,2	0,5000	4	1	0,1365	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0,0778 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria pelayanan pada *supplier* D sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu proses pemesanan menunjukkan bahwa *supplier* D pada subkriteria proses pemesanan memiliki performansi terbaik dibandingkan dengan subkriteria lainnya pada kriteria terkait.

12. Perbandingan Berpasangan Subkriteria Pengiriman pada *Supplier* D

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pengolahan hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria pengiriman pada *supplier* D. Hasil pengolahan tersebut berupa matriks awal, *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Hasil matriks perbandingan berpasangan subkriteria pengiriman pada *supplier* D dapat dilihat pada tabel IV.36.

Tabel IV.36 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria pengiriman pada *supplier* D

	<b>Lead Time</b>	<b>Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu</b>	<b>Eigen Vector</b>	<b>Consistency ratio</b>
<b>Lead Time</b>	1	0,3333	0,2500	0
<b>Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu</b>	3	1	0,7500	

Berdasarkan hasil matriks, nilai *eigen vector*, dan *consistency* dapat diketahui bahwa nilai consistency ratio adalah sebesar 0 maka dapat dinyatakan bahwa hasil kuesioner perbandingan berpasangan subkriteria pengiriman pada *supplier* D sudah konsisten. Nilai *eigen vector* tertinggi yaitu jaminan pesanan datang tepat waktu menunjukkan bahwa *supplier* D pada subkriteria jaminan pesanan datang tepat waktu memiliki performansi terbaik dibandingkan dengan subkriteria lainnya pada kriteria terkait.

#### **IV.4 Pembuatan Super Matriks**

Pada subbab ini akan dilakukan pembuatan super matriks yang terdiri dari beberapa matriks yaitu *cluster* matriks, *unweighted* matriks, *weighted* matriks, dan *limiting* matriks. Hasil dari pembuatan super matriks digunakan untuk mengetahui bobot setiap subkriteria, kriteria, dan alternatif *supplier*. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai pembuatan super matriks.

##### **IV.4.1 Pembuatan Cluster Matriks**

Pada subbab ini akan dilakukan pembuatan *cluster* matriks yang dibuat untuk mengetahui nilai bobot masing-masing kriteria atau *cluster*. *Input* dari *cluster* matriks adalah nilai *eigen vector* pada kriteria dari perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya yaitu kriteria berdasarkan tujuan, kriteria berdasarkan alternatif *supplier*, dan kriteria berdasarkan kriteria tertentu. Variabel yang digunakan pada tabel perhitungan adalah harga, kualitas, pelayanan, pengiriman, alternatif *supplier*, dan tujuan. Pada tabel *cluster* matriks jika terdapat nilai 0 pada *cell*, maka nilai tersebut menandakan bahwa tidak adanya hubungan antara variabel kolom dengan variabel baris yang berhubungan dengan *cell* tersebut. Pembuatan *cluster matrix* dibantu dengan menggunakan *software Super Decision*. Berikut merupakan *cluster* matriks yang dapat dilihat pada tabel IV.37.

Tabel IV.37 *Cluster Matrix*

	Harga	Kualitas	Pelayanan	Pengiriman	Alternatif Supplier	Tujuan
Harga	0,2	0,125	0	0	0,5038	0,5682
Kualitas	0	0	0	0	0,1935	0,2317
Pelayanan	0	0	0,2583	0	0,2351	0,1361
Pengiriman	0	0	0,1047	0	0,0676	0,0640
Alternatif Supplier	0,8	0,875	0,6370	1	0	0
Tujuan	0	0	0	0	0	0

#### IV.4.2 Pembuatan *Unweighted* Matriks

Pada subbab ini akan dilakukan pembuatan *unweighted* matriks yang dibuat untuk mengetahui nilai bobot masing-masing subkriteria dan masing-masing alternatif *supplier* atau *node*. *Input* dari *unweighted* matriks adalah nilai *eigen vector* pada subkriteria dari perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya yaitu subkriteria berdasarkan tujuan, subkriteria berdasarkan setiap alternatif *supplier*, dan alternatif *supplier* berdasarkan setiap subkriteria. Variabel yang digunakan pada tabel perhitungan adalah subkriteria pada harga, subkriteria pada kualitas, subkriteria pada pelayanan, subkriteria pada pengiriman, masing-masing alternatif *supplier*, dan tujuan. Pada tabel *unweighted* matriks jika terdapat nilai 0 pada *cell*, maka nilai tersebut menandakan bahwa tidak adanya hubungan antara variabel kolom dengan variabel baris yang berhubungan dengan *cell* tersebut. Pembuatan *unweighted matrix* dibantu dengan menggunakan *software Super Decision*. Pembuatan *unweighted* matriks dapat dilihat pada tabel .38.

#### IV.4.3 Pembuatan *Weighted* Matriks

Pada subbab ini akan dilakukan pembuatan *weighted* matriks yang dibuat untuk mengetahui nilai bobot pengaruh masing-masing subkriteria dan masing-masing alternatif *supplier* atau *node* terhadap *node* lainnya. *Input* dari *weighted* matriks adalah perkalian antara nilai *eigen vector* pada *cluster matrix* dengan nilai *eigen vector* pada *unweighted matrix*. Variabel yang digunakan pada tabel perhitungan adalah subkriteria pada harga, subkriteria pada kualitas, subkriteria pada pelayanan, subkriteria pada pengiriman, masing-masing alternatif *supplier*, dan tujuan. Pada tabel *weighted* matriks jika terdapat nilai 0 pada *cell*, maka nilai tersebut menandakan bahwa tidak adanya hubungan antara variabel kolom dengan variabel baris yang berhubungan dengan *cell* tersebut. Pembuatan

*weighted matrix* dibantu dengan menggunakan *software Super Decision*. Pembuatan *weighted* matriks dapat dilihat pada Tabel.39.

#### **IV.4.4 Pembuatan *Limiting* Matriks**

Pada subbab ini akan dilakukan pembuatan *limiting* matriks yang dibuat untuk mengetahui urutan prioritas masing-masing subkriteria. *Input* dari *limiting* matriks adalah perkalian antara nilai *eigen vector* pada *weighted matrix* dengan nilai *eigen vector* pada *weighted matrix* yang sama dan dilakukan sampai mencapai kondisi *steady state*. Kondisi *steady state* adalah kondisi ketika hasil perhitungan pada setiap kolom sama. Variabel yang digunakan pada tabel perhitungan adalah subkriteria pada harga, subkriteria pada kualitas, subkriteria pada pelayanan, subkriteria pada pengiriman, masing-masing alternatif *supplier*, dan tujuan. Pada tabel *weighted* matriks jika terdapat nilai 0 pada *cell*, maka nilai tersebut menandakan bahwa tidak adanya hubungan antara variabel kolom dengan variabel baris yang berhubungan dengan *cell* tersebut. Pembuatan *limiting matrix* dibantu dengan menggunakan *software Super Decision*. Pembuatan *weighted* matriks dapat dilihat pada tabel.40.

Tabel IV.38 *Unweighted Matrix*

		Harga		Kualitas		Pelayanan				Pengiriman		Alternatif Supplier			Tujuan
		Harga per Produk	Penambahan Harga Packaging	Produk	Jenis Packaging	Proses Pemesanan	Kemudahan Berkomunikasi	Jaminan	Kemudahan Pembayaran	Lead Time	Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu	Supplier B	Supplier C	Supplier D	Mencari Supplier Terbaik
Harga	Harga per Produk	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,875	0,2	0,25	0,8571
	Penambahan Harga Packaging	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,125	0,8	0,75	0,1429
Kualitas	Produk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0,2	0,1667	0,25
	Jenis Packaging	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,8	0,8333	0,75
Pelayanan	Proses Pemesanan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4018	0,0509	0,5924	0,5449
	Kemudahan Berkomunikasi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1640	0,1106	0,2298	0,3075
	Jaminan	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,0972	0,5927	0,0468	0,0799
	Kemudahan Pembayaran	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3370	0,2459	0,1310	0,0677
Pengiriman	Lead Time	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,25	0,8	0,25	0,1667
	Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75	0,2	0,75	0,8333
Alternatif Supplier	Supplier B	0,3420	0,0936	0,2000	0,0769	0,5498	0,5695	0,2	0,5584	0,12202	0,2	0	0	0	0
	Supplier C	0,0811	0,6267	0,4000	0,4615	0,0821	0,0974	0,6	0,1220	0,6483	0,4	0	0	0	0
	Supplier D	0,5769	0,2797	0,4000	0,4615	0,3681	0,3331	0,2	0,3196	0,2297	0,4	0	0	0	0
Tujuan	Mencari Supplier Terbaik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel IV.39 *Weighted Matrix*

		Harga		Kualitas		Pelayanan				Pengiriman		Alternatif <i>Supplier</i>			Tujuan
		Harga per Produk	Penambahan Harga <i>Packaging</i>	Produk	Jenis <i>Packaging</i>	Proses Pemesanan	Kemudahan Berkomunikasi	Jaminan	Kemudahan Pembayaran	<i>Lead Time</i>	Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu	<i>Supplier</i> B	<i>Supplier</i> C	<i>Supplier</i> D	Mencari <i>Supplier</i> Terbaik
Harga	Harga per Produk	0	0,2	0,125	0	0	0	0	0	0	0	0,4409	0,1008	0,1260	0,4871
	Penambahan Harga <i>Packaging</i>	0	0	0	0,125	0	0	0	0	0	0	0,0630	0,4031	0,3779	0,0812
Kualitas	Produk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1548	0,0387	0,0322	0,0579
	Jenis <i>Packaging</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0387	0,1548	0,1612	0,1738
Pelayanan	Proses Pemesanan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0945	0,0120	0,1393	0,0742
	Kemudahan Berkomunikasi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0385	0,0260	0,0540	0,0418
	Jaminan	0	0	0	0	0,2583	0	0	0	0	0	0,0229	0,1393	0,0110	0,0109
	Kemudahan Pembayaran	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0792	0,0578	0,0308	0,0092
Pengiriman	<i>Lead Time</i>	0	0	0	0	0,1047	0	0	0	0	0	0,0169	0,0541	0,0169	0,0107
	Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0507	0,0135	0,0507	0,0533
Alternatif <i>Supplier</i>	<i>Supplier</i> B	0,3420	0,0749	0,1750	0,0673	0,3502	0,5695	0,1571	0,5584	0,1220	0,2	0	0	0	0
	<i>Supplier</i> C	0,0811	0,5014	0,3500	0,4038	0,0523	0,0974	0,5936	0,1220	0,6483	0,4	0	0	0	0
	<i>Supplier</i> D	0,5769	0,2238	0,3500	0,4038	0,2344	0,3331	0,2493	0,3196	0,2297	0,4	0	0	0	0
Tujuan	Mencari <i>Supplier</i> Terbaik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel IV.40 *Limiting Matrix*

		Harga		Kualitas		Pelayanan				Pengiriman		Alternatif <i>Supplier</i>			Tujuan
		Harga per Produk	Penambahan Harga <i>Packaging</i>	Produk	Jenis <i>Packaging</i>	Proses Pemesanan	Kemudahan Berkomunikasi	Jaminan	Kemudahan Pembayaran	<i>Lead Time</i>	Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu	<i>Supplier</i> B	<i>Supplier</i> C	<i>Supplier</i> D	Mencari <i>Supplier</i> Terbaik
Harga	Harga per Produk	0,1256	0,1256	0,1256	0,1256	0,1256	0,1256	0,1256	0,1256	0,1256	0,1256	0,1256	0,1256	0,1256	0,1256
	Penambahan Harga <i>Packaging</i>	0,1544	0,1544	0,1544	0,1544	0,1544	0,1544	0,1544	0,1544	0,1544	0,1544	0,1544	0,1544	0,1544	0,1544
Kualitas	Produk	0,0303	0,0303	0,0303	0,0303	0,0303	0,0303	0,0303	0,0303	0,0303	0,0303	0,0303	0,0303	0,0303	0,0303
	Jenis <i>Packaging</i>	0,0610	0,0610	0,0610	0,0610	0,0610	0,0610	0,0610	0,0610	0,0610	0,0610	0,0610	0,0610	0,0610	0,0610
Pelayanan	Proses Pemesanan	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388
	Kemudahan Berkomunikasi	0,0189	0,0189	0,0189	0,0189	0,0189	0,0189	0,0189	0,0189	0,0189	0,0189	0,0189	0,0189	0,0189	0,0189
	Jaminan	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386
	Kemudahan Pembayaran	0,0247	0,0247	0,0247	0,0247	0,0247	0,0247	0,0247	0,0247	0,0247	0,0247	0,0247	0,0247	0,0247	0,0247
Pengiriman	<i>Lead Time</i>	0,0184	0,0184	0,0184	0,0184	0,0184	0,0184	0,0184	0,0184	0,0184	0,0184	0,0184	0,0184	0,0184	0,0184
	Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175
Alternatif <i>Supplier</i>	<i>Supplier</i> B	0,1139	0,1139	0,1139	0,1139	0,1139	0,1139	0,1139	0,1139	0,1139	0,1139	0,1139	0,1139	0,1139	0,1139
	<i>Supplier</i> C	0,1716	0,1716	0,1716	0,1716	0,1716	0,1716	0,1716	0,1716	0,1716	0,1716	0,1716	0,1716	0,1716	0,1716
	<i>Supplier</i> D	0,1864	0,1864	0,1864	0,1864	0,1864	0,1864	0,1864	0,1864	0,1864	0,1864	0,1864	0,1864	0,1864	0,1864
Tujuan	Mencari <i>Supplier</i> Terbaik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

#### IV.5 Penentuan Prioritas Pemilihan *Supplier*

Pada subbab ini akan dilakukan penentuan prioritas pemilihan *supplier*. penentuan prioritas pemilihan *supplier* dilakukan dengan melakukan perhitungan prioritas untuk setiap subkriteria dengan melihat nilai bobot pada *limiting matrix* dan perhitungan *normalized by cluster* yang memiliki *input* hasil perhitungan nilai *limiting matrix*.

Perhitungan prioritas berdasarkan *limiting matrix* dilakukan untuk setiap subkriteria yang digunakan sebagai pertimbangan pemilihan *supplier*. Perhitungan dilakukan dengan mengurutkan nilai setiap subkriteria pada *limiting matrix* dari yang terbesar sampai terkecil. Nilai yang paling besar akan menjadi prioritas pertama sebagai subkriteria yang akan menjadi pertimbangan pertama dalam pemilihan *supplier*. Perhitungan lengkap mengenai *normalized by cluster* dan prioritas dapat dilihat pada tabel IV.41.

Tabel IV.41 Prioritas Subkriteria

Subkriteria	Nilai <i>Limiting Matrix</i>	Prioritas
Penambahan Harga Packaging	0,1544	1
Harga per Produk	0,1256	2
Jenis Packaging	0,0610	3
Proses Pemesanan	0,0388	4
Jaminan	0,0386	5
Produk	0,0303	6
Kemudahan Pembayaran	0,0247	7
Kemudahan Berkomunikasi	0,0189	8
Lead Time	0,0184	9
Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu	0,0175	10

Kemudian dilakukan juga perhitungan *normalized by cluster* dilakukan dengan membagi nilai setiap *node* dengan total nilai *cluster* yang berkaitan dengan *node* tersebut. Berikut merupakan contoh perhitungan *normalized by cluster* untuk *node supplier B*.

$$\begin{aligned} \text{Normalized by cluster supplier B} &= \frac{\text{nilai node supplier B}}{\text{jumlah nilai cluster alternatif supplier}} \\ &= \frac{0,1139}{0,1139 + 0,1715 + 0,1864} = 0,2414 \end{aligned}$$

Berdasarkan *limit matrix* diketahui bahwa nilai *node* alternatif *supplier B* sebesar 0,1139 dan total dari nilai *cluster* alternatif *supplier* sebesar 0,4718, Kedua nilai tersebut kemudian dibagi dan menghasilkan *normalized by cluster* untuk *supplier B* sebesar 0,2414. Hasil dari *normalized by cluster* kemudian diolah untuk

menentukan prioritas masing-masing *node* pada *cluster* terkait. Perhitungan lengkap mengenai *normalized by cluster* dan prioritas dapat dilihat pada tabel IV.42.

Tabel IV.42 *Normalized by Cluster* dan Prioritas *Node*

	<b>Node</b>	<b>Limiting</b>	<b>Normalized by Cluster</b>	<b>Prioritas</b>
<b>Harga</b>	<b>Harga per Produk</b>	0,1256	0,4486	2
	<b>Penambahan Harga Packaging</b>	0,1544	0,5514	1
<b>Kualitas</b>	<b>Produk</b>	0,0303	0,3319	2
	<b>Jenis Packaging</b>	0,0610	0,6681	1
<b>Pelayanan</b>	<b>Proses Pemesanan</b>	0,0388	0,3207	1
	<b>Kemudahan Berkomunikasi</b>	0,0189	0,1562	4
	<b>Jaminan</b>	0,0386	0,3190	2
	<b>Kemudahan Pembayaran</b>	0,0247	0,2041	3
<b>Pengiriman</b>	<b>Lead Time</b>	0,0184	0,5125	1
	<b>Jaminan Pesanan Datang Tepat Waktu</b>	0,0175	0,4875	2
<b>Alternatif Supplier</b>	<b>Supplier B</b>	0,1139	0,2414	3
	<b>Supplier C</b>	0,1716	0,3636	2
	<b>Supplier D</b>	0,1864	0,3950	1
<b>Tujuan</b>	<b>Mencari Supplier Terbaik</b>	0,0000	0,0000	0

Berdasarkan tabel IV.39 dapat diketahui bahwa pada urutan prioritas alternatif *supplier* berdasarkan nilai *normalized by cluster* menunjukkan *supplier D* adalah *supplier* dengan urutan prioritas teratas dengan nilai *normalized by cluster* sebesar 0,3950. Untuk *supplier C* berposisi di urutan kedua dan *supplier B* di urutan ketiga berdasarkan penentuan prioritas hasil nilai *normalized by cluster* alternatif *supplier*.

#### **IV.6 Analisis Sensitivitas**

Pada subbab ini akan dilakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui seberapa besar perubahan yang dapat terjadi pada subkriteria tertentu sehingga dapat mempengaruhi perubahan urutan prioritas alternatif *supplier*. Dalam proses pelaksanaan analisis sensitivitas dibantu dengan *software Super Decision*. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak pengambil keputusan, dapat diketahui terdapat tiga subkriteria yang memiliki kemungkinan terjadinya perubahan yaitu harga per produk, kemudahan berkomunikasi, dan kemudahan

pembayaran. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai analisis sensitivitas yang dilakukan.

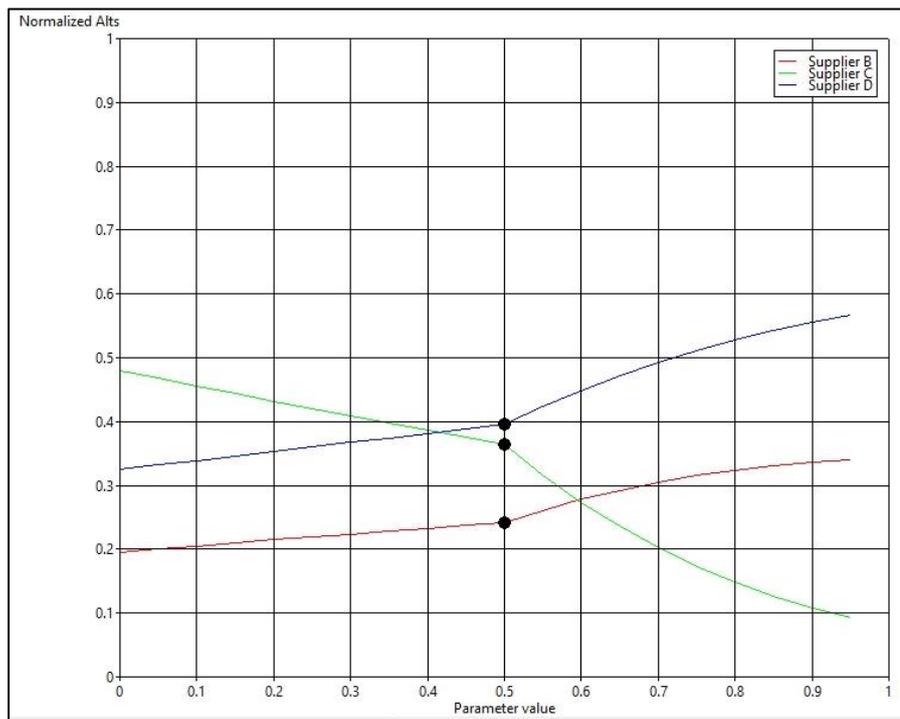
1. Analisis Sensitivitas pada Subkriteria Harga per Produk

Pada bagian ini akan dibahas mengenai analisis sensitivitas pada subkriteria harga per produk yang dilakukan dengan melakukan perhitungan penurunan maupun peningkatan bobot alternatif *supplier* berdasarkan pengaruh perubahan bobot pada subkriteria harga per produk dengan menggunakan *parameter value*. Nilai *parameter value* yang digunakan adalah 0 - 1, dimana nilai 0,5 adalah keadaan bobot hasil perhitungan sebelumnya, 0 sampai di bawah 0,5 adalah penurunan nilai bobot pada subkriteria harga per produk, dan di atas 0,5 sampai 1 adalah peningkatan nilai bobot pada subkriteria harga per produk. Berikut merupakan hasil perhitungan analisis sensitivitas pada subkriteria harga per produk yang dapat dilihat pada tabel IV.40.

Tabel IV.43 Analisis Sensitivitas pada Subkriteria Harga per Produk

<b>Parameter value</b>	<b>Supplier B</b>	<b>Supplier C</b>	<b>Supplier D</b>
0,00	0,1952	0,4800	0,3248
0,05	0,2002	0,4679	0,3319
0,10	0,2051	0,4558	0,3390
0,15	0,2099	0,4439	0,3461
0,20	0,2147	0,4321	0,3532
0,25	0,2194	0,4204	0,3603
0,30	0,2239	0,4088	0,3673
0,35	0,2284	0,3973	0,3743
0,40	0,2328	0,3859	0,3812
0,45	0,2371	0,3747	0,3882
0,50	0,2414	0,3636	0,3950
0,55	0,2610	0,3158	0,4232
0,60	0,2780	0,2733	0,4487
0,65	0,2926	0,2357	0,4717
0,70	0,3050	0,2025	0,4925
0,75	0,3154	0,1734	0,5112
0,80	0,3240	0,1481	0,5279
0,85	0,3309	0,1264	0,5428
0,90	0,3361	0,1081	0,5559
0,95	0,3398	0,0930	0,5672

Berdasarkan tabel IV.40 dapat diketahui bahwa terdapat perubahan pada urutan prioritas alternatif *supplier* ketika terjadi penurunan bobot pada subkriteria harga per produk sebesar 20%, perubahan tersebut menghasilkan urutan prioritas alternatif *supplier* yaitu *supplier* C, *supplier* D, dan *supplier* B. Dapat diketahui juga terdapat perubahan pada urutan prioritas alternatif *supplier* ketika terjadi peningkatan bobot pada subkriteria harga per produk sebesar 20%, perubahan tersebut menghasilkan urutan prioritas alternatif *supplier* yaitu *supplier* D, *supplier* B, dan *supplier* C. Berdasarkan data pada tabel IV.40 juga dapat diolah menjadi grafik analisis sensitivitas untuk membantu menggambarkan bagaimana perubahan nilai bobot subkriteria dapat mengubah urutan prioritas alternatif *supplier*. Berikut merupakan grafik analisis sensitivitas pada subkriteria harga per produk yang dapat dilihat pada gambar IV.1.



Gambar IV.1 Analisis Sensitivitas pada Subkriteria Harga per Produk

2. Analisis Sensitivitas pada Subkriteria Kemudahan Berkomunikasi

Pada bagian ini akan dibahas mengenai analisis sensitivitas pada subkriteria kemudahan berkomunikasi yang dilakukan dengan melakukan perhitungan penurunan maupun peningkatan bobot alternatif *supplier* berdasarkan pengaruh perubahan bobot pada subkriteria kemudahan berkomunikasi dengan menggunakan *parameter value*. Nilai *parameter value* yang digunakan adalah 0 -

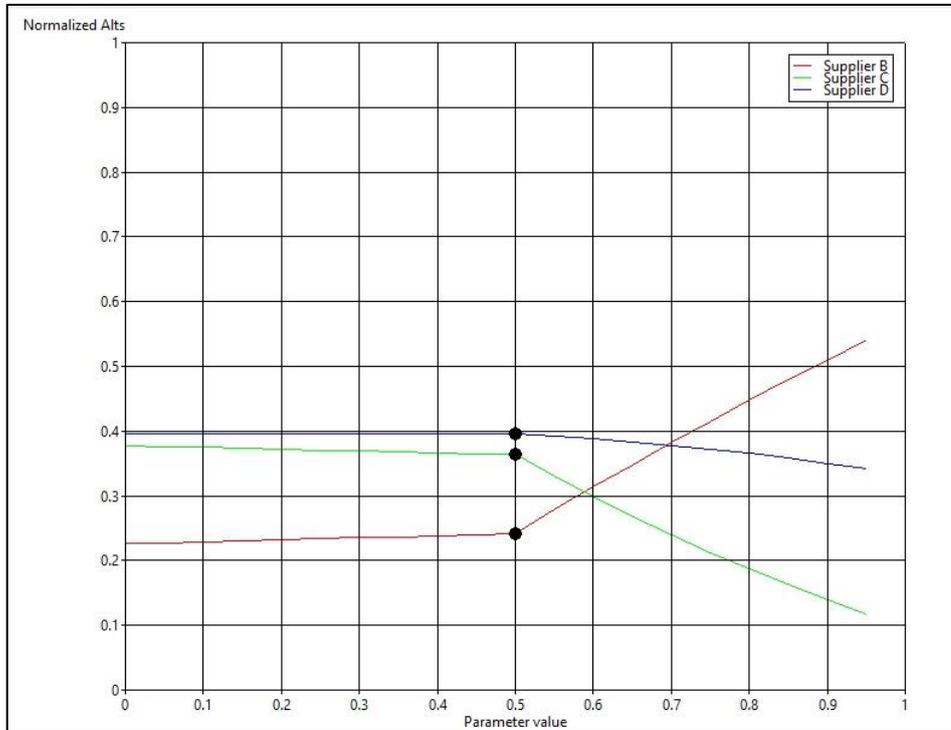
1, dimana nilai 0,5 adalah keadaan bobot hasil perhitungan sebelumnya, 0 sampai di bawah 0,5 adalah penurunan nilai bobot pada subkriteria kemudahan berkomunikasi, dan di atas 0,5 sampai 1 adalah peningkatan nilai bobot pada subkriteria kemudahan berkomunikasi. Berikut merupakan hasil perhitungan analisis sensitivitas pada subkriteria kemudahan berkomunikasi yang dapat dilihat pada tabel IV.44.

Tabel IV.44 Analisis Sensitivitas pada Subkriteria Kemudahan Berkomunikasi

<b>Parameter value</b>	<b>Supplier B</b>	<b>Supplier C</b>	<b>Supplier D</b>
0,00	0,2260	0,3778	0,3963
0,05	0,2275	0,3763	0,3962
0,10	0,2291	0,3749	0,3960
0,15	0,2306	0,3735	0,3959
0,20	0,2321	0,3721	0,3958
0,25	0,2337	0,3707	0,3957
0,30	0,2352	0,3692	0,3956
0,35	0,2367	0,3678	0,3954
0,40	0,2383	0,3664	0,3953
0,45	0,2398	0,3650	0,3952
<b>0,50</b>	<b>0,2414</b>	<b>0,3636</b>	<b>0,3950</b>
0,55	0,2780	0,3301	0,3919
<b>0,60</b>	<b>0,3137</b>	<b>0,2984</b>	<b>0,3879</b>
0,65	0,3485	0,2683	0,3832
<b>0,70</b>	<b>0,3824</b>	<b>0,2397</b>	<b>0,3779</b>
0,75	0,4154	0,2127	0,3719
0,80	0,4477	0,1871	0,3653
0,85	0,4792	0,1628	0,3581
0,90	0,5100	0,1398	0,3503
0,95	0,5400	0,1180	0,3419

Berdasarkan tabel IV.41 dapat diketahui bahwa terdapat perubahan pada urutan prioritas alternatif *supplier* ketika terjadi peningkatan bobot pada subkriteria kemudahan berkomunikasi sebesar 20% dan 40%, perubahan 20% menghasilkan urutan prioritas alternatif *supplier* yaitu *supplier D*, *supplier B*, dan *supplier C* dan perubahan 40% menghasilkan urutan prioritas alternatif *supplier* yaitu *supplier B*, *supplier D*, dan *supplier C*. Berdasarkan data pada tabel IV.44 juga dapat diolah menjadi grafik analisis sensitivitas untuk membantu menggambarkan bagaimana

perubahan nilai bobot subkriteria dapat mengubah urutan prioritas alternatif *supplier*. Berikut merupakan grafik analisis sensitivitas pada subkriteria kemudahan berkomunikasi yang dapat dilihat pada gambar IV.2.



Gambar IV.2 Analisis Sensitivitas pada Subkriteria Kemudahan Berkomunikasi

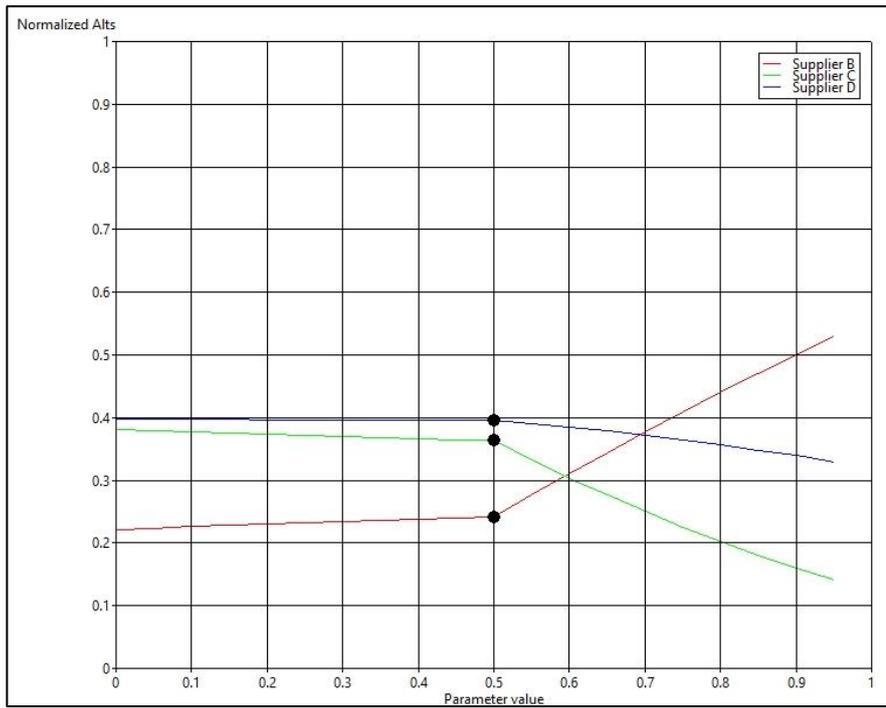
### 3. Analisis Sensitivitas pada Subkriteria Kemudahan Pembayaran

Pada bagian ini akan dibahas mengenai analisis sensitivitas pada subkriteria kemudahan pembayaran yang dilakukan dengan melakukan perhitungan penurunan maupun peningkatan bobot alternatif *supplier* berdasarkan pengaruh perubahan bobot pada subkriteria kemudahan pembayaran dengan menggunakan *parameter value*. Nilai *parameter value* yang digunakan adalah 0 - 1, dimana nilai 0,5 adalah keadaan bobot hasil perhitungan sebelumnya, 0 sampai di bawah 0,5 adalah penurunan nilai bobot pada subkriteria kemudahan pembayaran, dan di atas 0,5 sampai 1 adalah peningkatan nilai bobot pada subkriteria kemudahan pembayaran. Berikut merupakan hasil perhitungan analisis sensitivitas pada subkriteria kemudahan pembayaran yang dapat dilihat pada tabel IV.42.

Tabel IV.45 Analisis Sensitivitas pada Subkriteria Kemudahan Berkomunikasi

<b>Parameter value</b>	<b>Supplier B</b>	<b>Supplier C</b>	<b>Supplier D</b>
0,00	0,2220	0,3802	0,3978
0,05	0,2240	0,3785	0,3975
0,10	0,2259	0,3768	0,3973
0,15	0,2278	0,3752	0,3970
0,20	0,2298	0,3735	0,3967
0,25	0,2317	0,3718	0,3965
0,30	0,2336	0,3702	0,3962
0,35	0,2356	0,3685	0,3959
0,40	0,2375	0,3669	0,3956
0,45	0,2394	0,3652	0,3953
0,50	0,2414	0,3636	0,3950
0,55	0,2767	0,3329	0,3904
0,60	0,3111	0,3039	0,3850
0,65	0,3447	0,2764	0,3789
0,70	0,3774	0,2504	0,3722
0,75	0,4093	0,2258	0,3648
0,80	0,4405	0,2026	0,3569
0,85	0,4710	0,1807	0,3484
0,90	0,5008	0,1600	0,3393
0,95	0,5299	0,1404	0,3297

Berdasarkan tabel IV.42 dapat diketahui bahwa terdapat perubahan pada urutan prioritas alternatif *supplier* ketika terjadi peningkatan bobot pada subkriteria kemudahan pembayaran sebesar 20% dan 40%, perubahan 20% menghasilkan urutan prioritas alternatif *supplier* yaitu *supplier D*, *supplier B*, dan *supplier C* dan perubahan 40% menghasilkan urutan prioritas alternatif *supplier* yaitu *supplier B*, *supplier D*, dan *supplier C*. Berdasarkan data pada tabel IV.45 juga dapat diolah menjadi grafik analisis sensitivitas untuk membantu menggambarkan bagaimana perubahan nilai bobot subkriteria dapat mengubah urutan prioritas alternatif *supplier*. Berikut merupakan grafik analisis sensitivitas pada subkriteria kemudahan pembayaran yang dapat dilihat pada gambar IV.3.



Gambar IV.3 Analisis Sensitivitas pada Subkriteria Kemudahan Pembayaran

## **BAB V**

### **ANALISIS**

Pada Bab ini akan dibahas mengenai analisis berdasarkan penelitian yang telah dilakukan. Dalam bab ini akan dibagi menjadi beberapa subbab mengenai analisis yaitu analisis pemilihan pengambil keputusan, analisis pembangunan model ANP, analisis pembuatan, pengisian, dan pengujian konsistensi pada kuesioner, analisis prioritas *supplier*, dan analisis usulan *supplier* terpilih. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai subbab-subbab tersebut

#### **V.1 Analisis Identifikasi Kriteria dan Subkriteria**

Pada subbab ini akan dibahas mengenai proses identifikasi kriteria dan subkriteria yang dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahapan pertama yaitu menentukan kriteria dan subkriteria berdasarkan diskusi dengan pihak pengambil keputusan dengan bantuan studi literatur sebagai referensi. Tahapan pertama tersebut menghasilkan empat kriteria yaitu harga, kualitas, pelayanan, dan pengiriman serta sepuluh subkriteria yaitu pada kriteria harga terdapat subkriteria harga per produk dan penambahan harga *packaging*, pada kriteria kualitas terdapat subkriteria produk dan jenis *packaging*, pada kriteria pelayanan terdapat subkriteria proses pemesanan, kemudahan berkomunikasi, jaminan, dan kemudahan pembayaran, pada kriteria pengiriman terdapat subkriteria *lead time* dan jaminan pesanan datang tepat waktu.

Berdasarkan diskusi dengan pihak pengambil keputusan, kriteria harga menjadi pertimbangan karena Arc Sand membutuhkan produk dengan harga terendah sesuai dengan kualitas secara menyeluruh yang diinginkan. Kriteria kualitas menjadi pertimbangan karena Arc Sand menginginkan produk dengan kualitas yang baik. Kriteria pelayanan juga berperan penting dalam pemilihan *supplier* karena Arc Sand akan sering berhubungan dengan pihak *supplier* seputar pemesanan dan pengiriman. Pada kriteria terakhir yaitu pengiriman menjadi kriteria terpilih karena pihak Arc Sand menginginkan pengiriman yang cepat serta bertanggung jawab.

Kriteria yang telah dipilih juga memiliki subkriteria untuk masing-masing kriteria. Pada kriteria harga terdapat subkriteria yaitu harga per produk dan penambahan harga *packaging*. Harga per produk menjadi bagian dari kriteria harga karena harga per produk berhubungan dengan keuangan perusahaan seperti harga jual ke konsumen. Penambahan harga *packaging* menjadi bagian dari kriteria harga karena penambahan harga *packaging* berpengaruh ke harga per produk dan dipengaruhi oleh kualitas *packaging* untuk menjaga keamanan produk saat pengiriman.

Pada kriteria kualitas terdapat subkriteria yaitu produk dan jenis *packaging*. Produk menjadi bagian dari kriteria kualitas karena Arc Sand menginginkan produk yang berkualitas, jenis *packaging* menjadi bagian dari kriteria kualitas karena jenis *packaging* berpengaruh terhadap keamanan produk pada proses pengiriman dan menjadi faktor yang cukup penting bagi Arc Sand.

Pada kriteria pelayanan terdapat subkriteria yaitu proses pemesanan, kemudahan berkomunikasi, jaminan, dan kemudahan pembayaran. Proses pemesanan menjadi bagian dari kriteria pelayanan karena Arc Sand menginginkan proses pemesanan yang mudah dimana kategori sangat mudah proses pemesanan dilakukan oleh *supplier* secara penuh dan dapat menghemat biaya dan waktu operasional pada proses pemesanan. Kemudahan berkomunikasi menjadi bagian dari kriteria pelayanan karena Arc Sand menginginkan kemampuan *supplier* yang baik dalam merespon kebutuhan atau informasi yang ingin disampaikan dan diterima oleh Arc Sand. Jaminan menjadi bagian dari kriteria pelayanan karena Arc Sand menginginkan kemampuan *supplier* yang baik dalam mengembalikan dana ketika terjadi kerusakan pada produk atau terdapat masalah pada proses pengiriman. Kemudian yang terakhir pada kriteria pelayanan yaitu kemudahan pembayaran menjadi pertimbangan karena Arc Sand menginginkan proses pembayaran yang sesuai dengan Arc Sand sehingga dapat meminimalisir proses pembayaran dengan tanpa memindahkan dana terlebih dahulu ke penyedia pembayaran tertentu serta meminimalisir biaya dengan mempertimbangkan biaya tambahan saat dilakukannya transaksi. Pada kriteria

Pada kriteria pengiriman terdapat subkriteria yaitu *lead time* dan jaminan pesanan datang tepat waktu. *Lead time* menjadi bagian dari kriteria pengiriman karena Arc Sand menginginkan waktu proses sejak dilakukannya pemesanan sampai nomor resi keluar tidak memakan waktu yang lama. Jaminan pesanan

datang tepat waktu menjadi bagian dari kriteria pengiriman karena Arc Sand menginginkan kemampuan *supplier* dalam memberikan jaminan jika pesanan tidak datang tepat waktu sesuai dengan perjanjian yang ditentukan.

Berdasarkan hasil diskusi dengan pengambil keputusan juga ditemukan hubungan-hubungan yang terjadi antara kriteria dan subkriteria yang telah ditentukan. Hubungan-hubungan tersebut dibagi menjadi dua bagian yaitu

## **V.2 Analisis Pembangunan Model *Analytic Network Process* (ANP)**

Berdasarkan hasil diskusi dengan pengambil keputusan juga ditemukan hubungan-hubungan yang terjadi antara kriteria dan subkriteria yang telah ditentukan. Hubungan-hubungan tersebut dibagi menjadi dua bagian yaitu *inner dependence* dan *outer dependence*, dimana *inner dependence* adalah keterkaitan yang terjadi antara subkriteria atau yang disebut dengan *node* dengan kriteria atau yang disebut dengan *cluster* yang sama, sedangkan *outer dependence* adalah keterkaitan yang terjadi antara subkriteria atau yang disebut dengan *node* dengan kriteria atau yang disebut dengan *cluster* yang berbeda.

Terdapat hubungan-hubungan yang dikategorikan *inner dependence* yaitu hubungan pertama adalah keterkaitan antar antara subkriteria harga per produk dengan subkriteria penambahan harga *packaging*, dimana penambahan harga *packaging* akan berpengaruh terhadap harga total per produk. Semakin mahal atau besar penambahan harga *packaging*, harga per produk akan semakin mahal atau besar. Hubungan kedua adalah keterkaitan yang terjadi antara subkriteria proses pemesanan dengan jaminan. Proses pemesanan yang tergolong mudah dilakukan ketika proses pemesanan dilakukan secara langsung dengan *supplier* tanpa platform tertentu, dimana proses pemesanan sebagian dapat dilakukan oleh Arc Sand dan sebagian oleh *supplier* ataupun sepenuhnya diproses oleh *supplier*. Hal ini menyebabkan jaminan yang diberikan hanya dari sisi *supplier*, sedangkan jika menggunakan platform tertentu yang tergolong cukup sulit, platform tersebut dapat memberikan jaminan lebih.

Pada *outer dependence* juga terdapat beberapa hubungan. Hubungan pertama yaitu tujuan dengan kriteria-kriteria yang digunakan pada penelitian. Tujuan dalam penelitian sendiri adalah menentukan satu *supplier* terbaik yang dapat bekerja sama dengan Arc Sand. Hubungan kedua yaitu keterkaitan antara subkriteria harga per produk dengan subkriteria produk, keterkaitan tersebut dapat

terjadi karena semakin besarnya ukuran produk, harga per produk akan semakin mahal. Hubungan ketiga yaitu keterkaitan antara subkriteria penambahan harga *packaging* dengan subkriteria jenis *packaging*, keterkaitan tersebut dapat terjadi karena semakin baik dan amannya jenis *packaging*, penambahan harga *packaging* akan semakin mahal. Hubungan keempat yaitu keterkaitan antara subkriteria proses pemesanan dengan subkriteria *lead time*, keterkaitan tersebut dapat terjadi karena pada proses pemesanan kategori sangat mudah pihak supplier sudah memiliki standar untuk memproses dua sampai tiga hari sejak pemesanan sampai pengiriman dan pada kategori proses pemesanan mudah satu sampai dua hari sejak pemesanan sampai pengiriman semakin mudahnya proses pemesanan, kemungkinan *lead time* akan bertambah. Hubungan kelima adalah keterkaitan antara kriteria dengan alternatif *supplier*, keterkaitan tersebut dapat terjadi karena kriteria-kriteria yang digunakan akan mempengaruhi penilaian terhadap alternatif *supplier* dan sebaliknya.

Berdasarkan hubungan-hubungan yang ada dilakukan pembangunan model ANP. Model ANP dibangun dengan menyatukan seluruh hubungan yang ada menjadi sebuah model yang dibentuk menjadi sebuah *diagram* dengan menggunakan anak panah sebagai tanda terjadinya hubungan antara kriteria atau subkriteria dengan kriteria atau subkriteria lainnya.

### **V.3 Analisis Matriks Perbandingan Berpasangan dan *Eigen Vector***

Dalam subbab ini akan dilakukan analisis terhadap matriks perbandingan berpasangan, nilai *eigen vector*, dan *consistency ratio*. Penyusunan matriks perbandingan berpasangan dibuat untuk setiap hubungan yang ada pada model ANP yang telah dibuat.

Terdapat beberapa tujuan dibuatnya matriks perbandingan berpasangan, tujuan pertama yaitu mengetahui prioritas kriteria dan subkriteria berdasarkan tujuan. Matriks perbandingan berpasangan yang memiliki tujuan pertama adalah matriks perbandingan kriteria dan subkriteria berdasarkan tujuan. Tujuan yang kedua yaitu mengetahui kriteria atau subkriteria yang terpengaruhi jika terjadi perubahan pada kriteria atau subkriteria tertentu. Matriks perbandingan berpasangan yang memiliki tujuan kedua adalah matriks perbandingan berpasangan kriteria berdasarkan kriteria setiap kriteria. Tujuan yang ketiga adalah untuk mengetahui kriteria dan subkriteria dari masing-masing alternatif

*supplier* yang lebih unggul. Matriks perbandingan berpasangan yang memiliki tujuan ketiga adalah matriks perbandingan berpasangan kriteria dan subkriteria berdasarkan setiap alternatif *supplier* dan matriks perbandingan berpasangan alternatif *supplier* berdasarkan subkriteria.

Nilai *eigen vector* dibuat berdasarkan hasil dari perbandingan berpasangan dan dibuat untuk menunjukkan bobot dari masing-masing perbandingan berpasangan. Matriks perbandingan berpasangan juga diolah untuk menghitung nilai *consistency ratio* untuk setiap perbandingan berpasangan. *Consistency ratio* digunakan untuk mengetahui konsistensi dari hasil pengisian kuesioner sehingga data yang digunakan dapat diproses lebih lanjut jika sudah konsisten, dimana jika nilai *consistency ratio* di bawah 0,1 maka hasil sudah konsisten sedangkan jika di atas 0,1 maka hasil belum konsisten. Nilai dari *eigen vector* dan *consistency ratio* dihitung dengan menggunakan *software superdecision* dan dibandingkan juga dengan perhitungan manual menggunakan *microsoft excel*, jika hasil perhitungan dari *software superdecision* sudah akurat perhitungan selanjutnya akan menggunakan *software super decision*. Penilaian konsistensi hasil kuesioner ini diperlukan untuk menghindari tidak konsistennya pihak pengisi kuesioner, dimana terdapat probabilitas *human error* atau penilaian yang tidak konsisten saat dilakukannya pengisian. Nilai 0,1 sendiri digunakan sebagai batas toleransi ke tidak konsistennya pihak pengisi saat mengisi penilaian di kuesioner.

#### **V.4 Analisis Penyusunan Super Matrix**

Dalam subbab ini akan dilakukan analisis terhadap penyusunan *super matrix*. Penyusunan *super matrix* dilakukan untuk mengetahui bobot setiap *cluster* dan *node*. Terdapat beberapa bagian pada penyusunan *super matrix* yaitu pembuatan *cluster matrix*, *unweighted matrix*, *weighted matrix*, dan *limiting matrix*. Pada *cluster matrix* menunjukkan bobot setiap *cluster* yang ada, dimana *cluster* yang memiliki bobot lebih besar maka *cluster* tersebut memiliki kepentingan yang lebih besar dibandingkan dengan *cluster* dengan bobot yang lebih kecil. Pada *unweighted matrix* sama seperti *cluster matrix* namun pembobotan ditunjukkan untuk setiap *node* yang ada bukan *cluster*. Pada *unweighted matrix* didapat dengan mengalikan kedua *matrix* sebelumnya yaitu *cluster* dan *weighted matrix*. Pada *matrix* ini dapat dilihat pembobotan suatu *node* terhadap *node* lainnya yang

berada di *cluster* berbeda, dimana jika nilai bobot suatu *node* terhadap *node* lain pada *cluster* yang berbeda lebih besar dengan *node* lainnya, berarti *node* tersebut lebih unggul dari *node* yang dibandingkan. Contoh dari penilaian bobot pada *weighted matrix* dapat dilihat pada tabel IV.39, nilai bobot pada *node* penambahan harga *packaging* berdasarkan *node supplier* C memiliki nilai bobot tertinggi dibandingkan dengan nilai bobot pada *node* penambahan harga *packaging* berdasarkan *node supplier* yang berada pada *cluster* yang sama dengan *node supplier* C yaitu *supplier* B dan D, dimana hal ini dapat menunjukkan bahwa pada subkriteria penambahan harga *packaging*, *supplier* C lebih unggul dibandingkan dengan *supplier* B dan D. Pada kenyataan sebenarnya harga penambahan *packaging* pada *supplier* C memiliki harga yang lebih murah dibandingkan dengan *supplier* B dan D, maka dapat diketahui nilai pembobotan sudah relevan atau sesuai dengan keadaan sebenarnya.

Pada *limiting* matriks dibuat untuk mengetahui urutan prioritas masing-masing subkriteria. *Input* dari *limiting* matriks adalah perkalian antara nilai *eigen vector* pada *weighted matrix* dengan nilai *eigen vector* pada *weighted matrix* yang sama dan dilakukan sampai mencapai kondisi *steady state*. Kondisi *steady state* adalah kondisi ketika hasil perhitungan pada setiap kolom sama. Variabel yang digunakan pada tabel perhitungan adalah subkriteria pada harga, subkriteria pada kualitas, subkriteria pada pelayanan, subkriteria pada pengiriman, masing-masing alternatif *supplier*, dan tujuan. Berdasarkan tabel IV.41. dapat dilihat prioritas subkriteria pertama adalah penambahan harga *packaging* sehingga subkriteria penambahan harga *packaging* adalah subkriteria yang akan diperhatikan pertama kali dibandingkan dengan subkriteria lainnya.

#### **V.5 Analisis Usulan *Supplier* Terpilih**

Dalam subbab ini akan dilakukan analisis terhadap usulan *supplier* terpilih. Dilakukan perhitungan prioritas *normalized by cluster*, jika perhitungan prioritas pada *limiting matrix* untuk setiap subkriteria digunakan untuk membandingkan subkriteria satu dengan lainnya di luar ataupun di dalam kriteria yang sama, *normalized by cluster* adalah menghitung prioritas *node* pada *cluster* yang sama. Berdasarkan tabel IV.42 dapat dilihat perhitungan prioritas dilakukan pada *node* di *cluster* yang sama seperti prioritas *node supplier* B, C, dan D pada *cluster* alternatif *supplier*. Dapat diketahui nilai *normalized by cluster supplier* D

memiliki nilai yang paling besar diikuti dengan *supplier C* kemudian *supplier B*, maka *supplier D* menjadi alternatif *supplier* dengan kemungkinan tertinggi untuk dijadikan sebagai alternatif *supplier* usulan untuk Arc Sand. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan *supplier D* unggul pada subkriteria dengan prioritas pertimbangan yang tinggi seperti subkriteria harga per produk dan jenis *packaging*.

## V.6 Analisis Sensitivitas

Terdapat tiga subkriteria yang dianggap dapat mengalami perubahan berdasarkan hasil diskusi dengan pihak pengambil keputusan yaitu pemilik Arc Sand. Analisis sensitivitas diterapkan terhadap ketiga subkriteria tersebut yaitu harga per produk, kemudahan berkomunikasi, dan kemudahan pembayaran. Dalam melakukan analisis sensitivitas pada ketiga subkriteria tersebut digunakan *parameter value* dengan nilai parameter 0 sampai 1.

Pada subkriteria harga per produk dapat mengalami perubahan dikarenakan skala permintaan dan penawaran dapat berubah sewaktu-waktu mengikuti perkembangan *trend*. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas terhadap subkriteria harga per produk dapat diketahui bahwa urutan prioritas alternatif *supplier* dapat berubah menjadi *supplier C*, *supplier D*, dan *supplier B* ketiga terjadi penurunan bobot pada subkriteria harga per produk sebesar 20%. Keadaan ini dapat terjadi karena *supplier D* memiliki keunggulan bobot yang cukup baik pada subkriteria harga per produk. Berdasarkan perubahan tersebut, pihak pengambil keputusan dapat mempertimbangkan hasil analisis sensitivitas yang telah dilakukan terhadap subkriteria harga per produk, ketika terjadi perubahan harga per produk pada alternatif *supplier* yang menyebabkan pihak pengambil keputusan merasa bahwa bobot penilaian untuk subkriteria harga per produk menurun. Sebagai contoh, ketika terjadi penurunan harga per produk pada suatu alternatif *supplier* pihak pengambil keputusan menurunkan penilaian kepentingan atau pengaruh dari subkriteria harga per produk karena harga yang sudah menurun menyebabkan pihak pengambil keputusan mulai lebih mementingkan subkriteria lainnya atau sebaliknya.

Pada subkriteria kemudahan pembayaran dapat mengalami perubahan dikarenakan dapat terjadi perubahan ketentuan pada perusahaan *supplier* terkait metode pembayaran. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas terhadap subkriteria

kemudahan pembayaran dapat diketahui bahwa urutan prioritas alternatif *supplier* dapat berubah menjadi *supplier* B, *supplier* D, dan *supplier* C ketiga terjadi peningkatan bobot pada subkriteria kemudahan pembayaran sebesar 40%. Keadaan ini dapat terjadi karena *supplier* B memiliki keunggulan bobot yang cukup baik pada subkriteria kemudahan pembayaran.

Pada subkriteria kemudahan berkomunikasi dapat mengalami perubahan dikarenakan dapat terjadi perubahan ketentuan pada perusahaan *supplier* terkait metode komunikasi. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas terhadap subkriteria kemudahan berkomunikasi dapat diketahui bahwa urutan prioritas alternatif *supplier* dapat berubah menjadi *supplier* B, *supplier* D, dan *supplier* C ketiga terjadi peningkatan bobot pada subkriteria kemudahan berkomunikasi sebesar 40%. Keadaan ini dapat terjadi karena *supplier* B memiliki keunggulan bobot yang cukup baik pada subkriteria kemudahan berkomunikasi.