



PPNS POLITEKNIK
PERKAPALAN
NEGERI SURABAYA

TUGAS AKHIR (BM43350)

ANALISIS KINERJA VENDOR MATERIAL IMPOR PADA PERUSAHAAN GALANGAN KAPAL DI SURABAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP DAN VIKOR

INTAN EKA PUSPITASARI

NRP. 1121040033

DOSEN PEMBIMBING:

DEVINA PUSPITA SARI, S.T., M.T

YUGOWATI PRAHARSI, S.Si., M.Sc., Ph.D.

**PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN BISNIS
JURUSAN TEKNIK BANGUNAN KAPAL
POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA
SURABAYA
2025**



PPNS POLITEKNIK
PERKAPALAN
NEGERI SURABAYA

TUGAS AKHIR (BM43350)

ANALISIS KINERJA VENDOR MATERIAL IMPOR PADA PERUSAHAAN GALANGAN KAPAL DI SURABAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP DAN VIKOR

INTAN EKA PUSPITASARI

NRP. 1121040033

DOSEN PEMBIMBING:

DEVINA PUSPITA SARI, S.T., M.T

YUGOWATI PRAHARSI, S.Si., M.Sc., Ph.D.

PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN BISNIS
JURUSAN TEKNIK BANGUNAN KAPAL
POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA
SURABAYA
2025

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS KINERJA VENDOR MATERIAL IMPOR PADA PERUSAHAAN GALANGAN KAPAL DI SURABAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP DAN VIKOR

Disusun Oleh:
Intan Eka Puspitasari
1121040033

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan
Program Studi D4 Manajemen Bisnis
Jurusan Teknik Bangunan Kapal
POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA

Disetujui oleh Tim penguji Tugas Akhir Tanggal Ujian : 17 Juli 2025

Periode Wisuda : Oktober 2025

Menyetujui,

Dosen Penguji

NIDN

Tanda Tangan

- | | | |
|--|--------------------|---------|
| 1. Fitri Hardiyanti, S.T., M.T., M.Eng. | (0019049001) | (.....) |
| 2. Yugowati Praharsi, S.Si., M.Sc., Ph.D | (0628088101) | (.....) |
| 3. Devina Puspita Sari, S.T., M.T | (0015098801) | (.....) |
| 4. Parman, S.T., M.M., M.T. | (3151770671130293) | (.....) |

Dosen Pembimbing

NIDN

Tanda Tangan

- | | | |
|--|--------------|---------|
| 1. Devina Puspita Sari, S.T., M.T | (0015098801) | (.....) |
| 2. Yugowati Praharsi, S.Si., M.Sc., Ph.D | (0628088101) | (.....) |

Menyetujui
Ketua Jurusan,

Priyambodo Nur Ardi Nugroho, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 198103242014041001

Mengetahui
Koordinator Program Studi,

Danis Maulana, S.T., MBA.
NIP. 198910142019031015

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

	<u>PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT</u>	No. : F.WD I. 021 Date : 3 Nopember 2015 Rev. : 01 Page : 1 dari 1
---	--	---

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Intan Eka Puspitasari

NRP. : 1121040033

Jurusan/Prodi : Teknik Bangunan Kapal/D4 Manajemen Bisnis

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

Tugas Akhir yang akan saya kerjakan dengan judul :

Analisis Kinerja Vendor Material Impor Pada Perusahaan Galangan Kapal Di Surabaya Dengan Menggunakan Metode AHP Dan VIKOR

Adalah **benar karya saya sendiri dan bukan plagiat dari karya orang lain.**

Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ilmiah tersebut, maka saya bersedia menerima **sanksi** sesuai ketentuan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab.

Surabaya, 14 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



(Intan Eka Puspitasari)
NRP. 1121040033

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkat rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “ANALISIS KINERJA VENDOR MATERIAL IMPOR PADA PERUSAHAAN GALANGAN KAPAL DI SURABAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP DAN VIKOR” dengan baik dan tepat waktu. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan kelulusan dalam menempuh pendidikan pada Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Bisnis, Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini disusun dengan berbagai hambatan yang dilewati, namun berkat bantuan, dukungan, dan do'a dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. sehingga pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Khusna Indra Kumala dan Bapak Syafi'i Imron selaku kedua orang tua. Serta Mustika Shafa Nabila selaku saudara sepupu penulis. Serta Erlysta Dwi Marwita dan Erinda selaku sahabat penulis. Mereka telah memberikan dukungan mental dan material untuk penulis dalam menyusun Tugas Akhir. Selain itu, menjadi motivasi terbesar untuk penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dan mendapatkan gelar Sarjana.
2. Bapak Rahmat Tri Soelistijono, S.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
3. Bapak Priyambodo Nur Ardi Nugroho, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Bangunan Kapal Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
4. Bapak Danis Maulana, MBA., selaku Koordinator Program Study Manajemen Bisnis Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
5. Ibu Devina Puspita Sari, S.T., M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir sekaligus Dosen Pembimbing 1 (satu) yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran, kritik serta semangat dalam proses penyusunan

Tugas Akhir. Dengan tulus saya berdo'a untuk kesehatan beliau sehingga tetap dapat memberikan ilmu yang bermanfaat untuk mahasiswa lainnya.

6. Ibu Yugowati Praharsi, S.Si.,M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing 2 (dua) yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran, kritik serta semangat dalam proses penyusunan Tugas Akhir. Dengan tulus saya berdo'a untuk kesehatan beliau sehingga tetap dapat memberikan ilmu yang bermanfaat untuk mahasiswa lainnya.
7. Bapak dan Ibu Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan kritik dan saran perbaikan sehingga penyusunan Tugas Akhir dapat lebih baik.
8. Seluruh Dosen dan Tenaga Kependidikan Manajemen Bisnis Jurusan Teknik Bangunan Kapal Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya yang telah memberikan ilmu dan membantu pemahaman dalam pembelajaran mengenai Manajemen Bisnis selama 4 (empat) tahun perkuliahan.
9. Bapak Dito Vidya Riadianto, selaku Pembimbing OJT yang telah membantu penulis dalam menemukan topik penelitian sekaligus memberikan bimbingan, saran, serta doa agar penyusunan Tugas Akhir berjalan dengan lancar.
10. Bapak Muhadi, Ibu Mike Dian, Bapak Alexandra di Perusahaan Galangan Kapal Surabaya, selaku Divisi Supply Chain yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk menjadi *expert judgement* dalam penelitian.
11. Keluarga Mahasiswa Manajemen Bisnis Angkatan 2021 yang telah bekerja sama, mendukung satu sama lain, mendoakan, serta memberikan saran untuk penyusunan Tugas Akhir.
12. Nourmanita Naja Hanifa, Noorberta Latifana, Riza Oktaviana Tarihoran, selaku rekan dan sahabat saat melakukan On The Job Training, yang telah meluangkan waktu untuk berdiskusi mengutarakan kritik dan saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
13. Saudari Aisyah Oxyzanna Pitaloka dan Iqbal Ramadhan selaku Kakak Tingkat Program Studi Manajemen Bisnis Angkatan 2019 dan 2020 yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk menjawab segala keraguan penulis dalam proses penyusunan Tugas Akhir.
14. Seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna sehingga mungkin masih banyak ditemukan berbagai kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan mohon maaf. Kritik dan saran yang membangun akan sangat dibutuhkan untuk perbaikan dan pengembangan penelitian ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat menjadi referensi penelitian selanjutnya.

Surabaya, 14 Juli 2024

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ANALISIS KINERJA VENDOR MATERIAL IMPOR PADA PERUSAHAAN GALANGAN KAPAL DI SURABAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP DAN VIKOR

Intan Eka Puspitasari

ABSTRAK

Perusahaan galangan kapal di Surabaya mengalami keterlambatan bahan baku impor yang menghambat pembangunan kapal baru. Salah satu penyebabnya adalah pemilihan vendor yang kurang tepat. Oleh karena itu, diperlukan kriteria yang jelas untuk menilai dan memilih vendor. Penelitian ini menggunakan *Vendor Performance Index* (VPI) dengan kerangka *Quality, Cost, Delivery, Responsiveness* (QCDR) untuk menentukan kriteria dan subkriteria. Metode AHP digunakan untuk menghitung bobot kriteria, sedangkan metode VIKOR digunakan untuk menentukan peringkat vendor. Hasil AHP menunjukkan bahwa *Quality* menjadi kriteria paling dominan dengan bobot 0,543, disusul *Responsiveness* (0,177) dan *Delivery* (0,150). Selanjutnya, hasil pemeringkatan menggunakan VIKOR menunjukkan bahwa Vendor SSF&T menempati peringkat pertama dengan nilai kinerja terbaik, diikuti oleh HJICBS dan WTSFDY.

Kata Kunci: AHP, Penilaian Kinerja *Vendor*, VIKOR, dan VPI

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

PERFORMANCE ANALYSIS OF IMPORTED MATERIAL VENDORS A SHIPBUILDING COMPANY IN SURABAYA USING AHP AND VIKOR

Intan Eka Puspitasari

ABSTRACT

A shipbuilding company in Surabaya is experiencing delays in imported raw materials, which have hindered the construction of new ships. One of the contributing factors is the improper selection of vendors. Therefore, clear and structured criteria are needed to evaluate and select vendors objectively. This study applies the Vendor Performance Index (VPI) framework using the Quality, Cost, Delivery, and Responsiveness (QCDR) criteria to identify and assess relevant factors. The Analytic Hierarchy Process (AHP) method is used to calculate the weights of each criterion, while the VIKOR method is employed to rank the vendors based on their performance. The AHP results show that Quality is the most dominant criterion with a weight of 0.543, followed by Responsiveness (0.177) and Delivery (0.150). Based on the VIKOR ranking, Vendor SSF&T achieved the highest performance score, followed by HJICBS and WTSFDY.

Keywords: AHP, Vendor Performance Evaluation, VIKOR, Vendor Performance Index (VPI)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Masalah.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Supply Chain Management</i>	7
2.2 Vendor	8
2.3 <i>Vendor Performance Indicator (VPI)</i>	9
2.4 <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	10
2.5 <i>Višekriterijumsко Kompromisno Rangiranje (VIKOR)</i>	16
2.6 Penelitian Terdahulu.....	20
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Alur Penelitian.....	23
3.2 Tahapan Penelitian	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Klasifikasi Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Vendor	31
4.2 Analisis Kriteria dan Sub Kriteria dengan Metode <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	32

4.2.1	Analisis Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria	33
4.2.2	Analisis Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria.....	44
4.2.3	Analisis Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria dan Sub Kriteria dengan Bobot Global	57
4.3	Analisis Kinerja Vendor dengan Metode <i>Višekriterijumsко Kompromisno Rangiranje</i> (VIKOR).....	58
4.4	Rekomendasi Tindakan.....	62
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	67	
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69	
LAMPIRAN	73	
1.	Lampiran 1: Data Nama Vendor Material Impor	73
2.	Lampiran 2: Wawancara Penentuan Indikator Kinerja	74
3.	Lampiran 3: Kuesioner 1 (Penilaian Bobot Kriteria Dan Sub Kriteria)	75
4.	Lampiran 4 : Hasil Perhitungan <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) Menggunakan <i>Software Expert Choice</i> Pada Setiap <i>Expert</i>	83
5.	Lampiran 5 : Hasil Perhitungan Secara Manual <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) Antar Kriteria dan Sub Kriteria Pada Setiap <i>Expert</i>	87
6.	Lampiran 6 : Hasil Perhitungan Secara Manual <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) Sub Kriteria Seluruh <i>Expert</i>	157
7.	Lampiran 7 : Kuesioner Penilaian Kinerja Vendor	175
8.	Lampiran 8 : Hasil Perhitungan dengan Metode VIKOR	179
9.	Lampiran 9 : Hasil Perhitungan Klasifikasi Vendor	181
10.	Lampiran 10 : Rekomendasi Tindakan	182
11.	Lampiran 11 : Dokumentasi wawancara dan pengisian kuesioner.....	183

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Waktu Pengiriman dan Realisasi Kedatangan Material Impor	3
Tabel 2. 1 Kriteria Pemilihan <i>Supplier</i>	9
Tabel 2. 2 Skala Matriks Perbandingan Berpasangan.....	14
Tabel 2. 3 Nilai <i>Random Index</i>	15
Tabel 2. 4 Kategori Penilian Vendor.....	16
Tabel 2. 5 Skala <i>likert</i> penilaian vendor.....	17
Tabel 2. 6 Daftar Penelitian Terdahulu	20
Tabel 3. 1 Usulan Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Vendor.....	26
Tabel 3. 2 Usulan Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Vendor (Lanjutan)	27
Tabel 3. 3 Data <i>Expert</i> Penelitian	28
Tabel 4. 1 Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Vendor	31
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan <i>Geometri Mean</i> Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria	38
Tabel 4. 3 Hasil Matriks Normalisasi Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria	39
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan <i>Eigen Vector</i> Antar Kriteria	40
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan <i>Eigen Value</i> perbandingan berpasangan antar kriteria	41
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Lamda <i>Max</i> Antar Kriteria	42
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan <i>Consistency Index</i> (CI) Antar Kriteria	42
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Consistency Ratio (CR) Antar Kriteria	43
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan <i>Geometric Mean</i> perbandingan berpasangan dari sub kriteria	50
Tabel 4. 10 Normalisasi Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria <i>Quality</i>	51
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan <i>Eigen Vector</i> Antar Sub Kriteria <i>Quality</i>	52
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan <i>Eigen Value</i>	53
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Lamda <i>Max</i> Antar Subkriteria <i>Quality</i>	54
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan <i>Consistency Index</i> (CI)	55

Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan <i>Consistency Ratio</i> (CR) Antar sub kriteria <i>Quality</i>	56
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Bobot Global Kriteria dan Sub Kriteria.....	57
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan <i>Utility Measure</i> dan <i>Regret Measure</i>	60
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Indeks VIKOR	61
Tabel 4. 19 Perhitungan Kategori Penilaian Vendor	62
Tabel 4. 20 Hasil Kategori Penilaian Vendor	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Durasi Kedatangan Material.....	2
Gambar 2. 1 Aliran Material, Informasi, dan Uang <i>Supply Chain</i>	7
Gambar 2. 2 Hierarki Metode AHP	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 4. 1 Struktur Hierarki Proses Analisis Kinerja Vendor.....	33
Gambar 4. 2 Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Oleh <i>Expert</i> 1.....	33
Gambar 4. 3 Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria oleh <i>Expert</i> 2.....	34
Gambar 4. 4 Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria oleh <i>Expert</i> 2.....	35
Gambar 4. 5 Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria oleh Seluruh <i>Expert</i>	35
Gambar 4. 6 Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria Quality	44
Gambar 4. 7 Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria Cost.....	45
Gambar 4. 8 Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria Delivery	47
Gambar 4. 9 Hasil Perbandingan Sub Kriteria <i>Responsiveness</i>	47
Gambar 4. 10 Hasil Perbandingan Sub Kriteria Teknologi	48

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

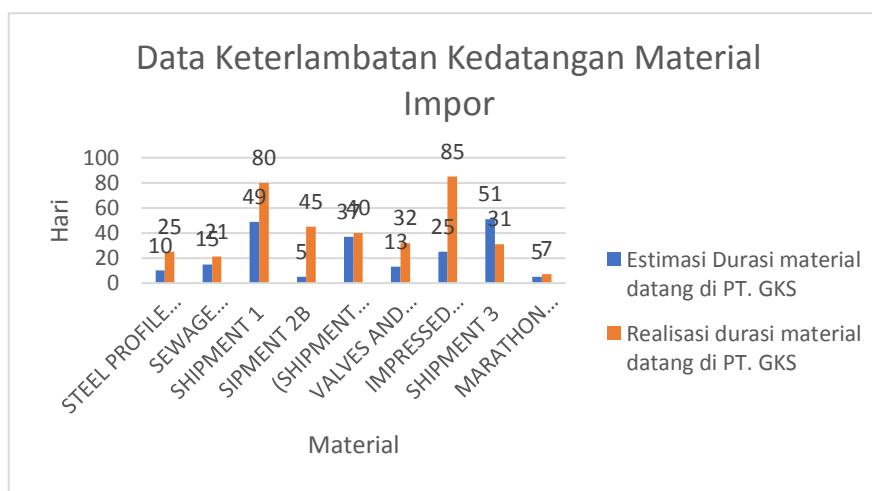
Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia. Wilayah kelautannya mencapai dua pertiga dari wilayah inodnesia. Sebagai negara *maritime* posisi geografis Indonesia berada di daerah tropis dan berada di posisi silang antar benua yaitu benua Asia dan Australia, Samudra Hindia dan Pasifik. Oleh sebab itu Indonesia memiliki potensi dan peluang dalam pengembangan *sector* kelautan. *Sector* kelautan Indonesia dapat memberikan dampak positif terhadap pengembangan industri, seperti industri transportasi, *maritime* dan perkapalan, lepas pantai, perikanan, pariwisata, dan pertambangan minyak lepas pantai serta sumber daya mineral lainnya. Industri *maritime* dan perkapalan di Indonesia saat ini menjadi salah satu *sector* penting dalam perekonomian nasional.

Perusahaan Galangan Kapal Surabaya (PT GKS) adalah salah satu dari 250 galangan kapal yang tersebar di Indonesia dan merupakan galangan kapal modern terbesar di Surabaya. Perusahaan ini bergerak di bidang maritim dengan memproduksi kapal perang, kapal niaga, dan melakukan proyek rekayasa umum. Selain itu, Perusahaan Galangan Kapal Surabaya (PT GKS) juga menyediakan jasa perbaikan dan pemeliharaan kapal. Salah satu proyek rekayasa umum yang sedang dikerjakan Perusahaan Galangan Kapal Surabaya (PT GKS) adalah pembangunan kapal pembangkit listrik terapung. Proyek ini melibatkan proses konstruksi kapal baru yang dirancang untuk mendukung kebutuhan energi, dengan memanfaatkan keahlian Perusahaan Galangan Kapal Surabaya (PT GKS) dalam pengelolaan rantai pasok dan teknologi manufaktur modern. Dalam proses produksi kapal, terdapat berbagai tahapan yang melibatkan rantai pasok, yang terdiri dari lima komponen utama: *supplier*, manufaktur, distributor, ritel, dan konsumen. *Supplier* adalah pihak yang menyediakan sumber daya yang diperlukan perusahaan untuk menghasilkan barang dan jasa, baik

melalui hubungan kemitraan jangka panjang maupun transaksi jangka pendek (Pujawan & Mahendrawathi, 2017).

Alur sederhana pada proses pengadaan material diperusahaan tersebut yaitu pada divisi desain akan melakukan permintaan pengadaan material, kemudian departemen rencana dan pengedalian (rendal) akan membuat material list untuk pengadaan, pihak juru beli/pengadaan barang akan memastikan material tersebut ada pada *inventory* atau tidak. Apabila tidak ada maka juru beli akan mengadakan proses pengadaan material dengan melakukan tender bersama *supplier* sesuai material yang akan dibeli. Selanjutnya juru beli akan melakukan proses negoisasi sampai penerbitan PO (*purchase order*). Setelah dilakukan transaksi maka proses selanjutnya menunggu material datang yang diharapkan sesuai dengan *delivery time*, kualitas dan kuantitas sesuai perjanjian.

Dalam pembangunan kapal baru kegiatan rantai pasok dikatakan efektif apabila dapat melakukan pemilihan vendor secara tepat. Resiko kesalahan vendor seperti keterlambatan barang datang. Hal-hal tersebut tentunya merugikan pihak Perusahaan Galangan Kapal Surabaya (PT GKS) baik dalam segi waktu dan biaya. Data keterlambatan barang dating tersebut akan disajikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Diagram Durasi Kedatangan Material
di Perusahaan Galangan Kapal Surabaya (PT GKS)
(Data Internal Perusahaan 2024)

Gambar 1.1 adalah grafik data keterlambatan kedatangan material impor yang menunjukkan perbandingan antara estimasi durasi kedatangan material dengan realisasi durasi kedatangannya. Grafik ini memperlihatkan bahwa hampir semua material mengalami keterlambatan yang signifikan. Data waktu pengiriman material impor dan waktu aktual kedatangan material akan disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Waktu Pengiriman dan Realisasi Kedatangan Material Impor

No	Nama Material	Waktu Pengiriman	Estimasi Durasi material datang	Realisasi sampai di Perusahaan	Realisasi material datang di Perusahaan
1	<i>Steel Profile And Beam</i>	20 Februari 2023	10 Hari	17 Maret 2023	25 Hari
2	<i>Sewage Treatment Plant</i>	03 Mei 2023	15 Hari	24 Mei 2023	21 Hari
3	<i>Shipment 1</i>	01 Mei 2023	49 Hari	20 Juli 2023	80 Hari
4	<i>Sipment 2b</i>	07 Juni 2023	15 Hari	22 Juli 2023	45 Hari
5	(<i>Shipment 2a</i>)	26 Juni 2023	37 Hari	08 Mei 2023	40 Hari
6	<i>Valves And Others</i>	02 Oktober 2023	13 Hari	11 Maret 2023	32 Hari
7	<i>Impressed Current Cathodic Protection</i>	28 September 2023	25 Hari	22 Desember 2023	85 Hari
8	<i>Shipment 3</i>	01 November 2023	51 hari	12 Februari 2023	31 Hari
9	<i>Marathon Iq2 Filler A&B 18l</i>	25 Januari 2024	5 Hari	02 Januari 2024	7 Hari

Sumber: Data Internal Perusahaan, 2024

Tabel 1.1 menunjukkan perbedaan antara durasi yang diperkirakan dan durasi aktual kedatangan material di PT. GKS. Dari data dalam tabel, terlihat bahwa beberapa material mengalami keterlambatan yang cukup signifikan, seperti *shipment 1*, yang memiliki estimasi kedatangan 49 hari namun terealisasi dalam 80 hari, serta *shipment 2b*, yang diperkirakan tiba dalam 15 hari tetapi baru terealisasi setelah 45 hari.

Dampak dari keterlambatan material menyebabkan tahapan produksi terganggu, yang berakibat pada perpanjangan waktu penggerjaan kapal dan bisa memengaruhi jadwal keseluruhan proyek. Misalnya pada

pengerjaan *generation set & Auxiliary* yang semula durasi pengerjaannya 144 hari menjadi 169 hari.

Oleh sebab itu diperlukan penelitian untuk menilai kinerja vendor yang digunakan oleh perusahaan. Penelitian mengenai penilaian kinerja vendor telah dilakukan pada beberapa tahun terakhir. Seperti yang dilakukan oleh (Wagimin & Kurnia, 2023), Analisis Pemilihan Supplier Sparepart Kapal Di PT PTK Indonesia Dengan Proses Pendekatan Hierarchy Analytic telah menghasilkan bahwa kriteria kualitas merupakan kriteria seleksi yang paling penting dengan persentase 55,8% (0,558) dibandingkan kriteria lainnya. Dan PT Askindo merupakan supplier yang paling tepat dalam memenuhi permintaan PT PTK Indonesia dengan tingkat kepentingan tertinggi dibandingkan pemasok lainnya yaitu sebesar 55,3% (0,553).

Selain itu, (Zain dkk., 2024) juga membahas Analisis Pemilihan Supplier Peralatan dan Perlengkapan Project Pekerjaan Bawah Air di PT PTK Dengan Menggunakan Metode *Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje* (VIKOR) telah menghasilkan bahwa Hasil analisis menunjukkan bahwa PT SA adalah pilihan terbaik dengan nilai -0,5, diikuti PT AD dengan nilai -0,342, dan PT NA dengan nilai -0,336. Metode VIKOR efektif dalam menyederhanakan pengambilan keputusan kompleks, memastikan PT PTK dapat memilih supplier terbaik.. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk evaluasi supplier yaitu, TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*), Taguchi Loss Function, OMAX, *Traffic Light System*, dan *Standarized Unitless Rating*.

Metode yang dapat digunakan untuk penilaian kinerja vendor diantaranya adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje* (VIKOR). Metode AHP digunakan dalam pengambilan keputusan untuk memberikan penilaian pada pentingnya setiap kriteria dan kemudian menentukan preferensi untuk setiap alternatif keputusan mempertimbangkan semua kriteria (Lukmandono dkk., 2019). Sedangkan metode VIKOR digunakan dalam pemeringkatan alternatif, pemberian solusi kompromi, serta penentuan

stabilitas pemeringkatan dalam mendukung keputusan (Imanuwelita, dkk., 2018). Dengan demikian, metode AHP digunakan untuk pembobotan kriteria dan sub kriteria. Kemudian metode VIKOR digunakan untuk memberi penilaian dengan solusi yang mendekati ideal.

Berdasarkan latar belakang tersebut, timbul fenomena untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kinerja Vendor Material Impor Pada Perusahaan Galangan Kapal Di Surabaya Dengan Menggunakan Metode AHP Dan VIKOR” diharapkan dapat memberikan pengetahuan mengenai pengambilan keputusan perusahaan dan analisa kinerja *vendor* pada perusahaan. Penelitian ini juga diharapkan dapat membantu menentukan kriteria dan sub kriteria yang dibutuhkan dalam penilaian *vendor* terbaik.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas adapun rumusan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kriteria dan subkriteria yang berpengaruh dan dibutuhkan oleh perusahaan untuk penilaian vendor?
2. Bagaimana hasil analisis bobot kriteria dan subkriteria untuk penilaian vendor dengan metode AHP?
3. Bagaimana hasil kinerja vendor dengan kriteria dan subkriteria yang terpilih dengan metode VIKOR?
4. Apa rekomendasi tindakan yang perlu dilakukan Perusahaan Galangan Kapal Surabaya dalam penilaian kinerja vendor?

1.3 Tujuan

Dari rumusan masalah di atas adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui kriteria dan sub kriteria yang dibutuhkan oleh perusahaan pada penilaian kinerja vendor.

2. Mengetahui hasil analisis bobot kriteria dan sub kriteria penilaian kinerja vendor menggunakan metode AHP.
3. Mengetahui hasil analisis bobot kriteria dan sub kriteria terpilih menggunakan metode VIKOR.
4. Mengetahui rekomendasi tindakan yang perlu dilakukan terhadap kinerja vendor.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Sebagai sarana penambahan wawasan dan pengetahuan terkait *supply chain* pada proyek pemeliharaan dan perbaikan kapal di *industry maritime*.
 - b. Menerapkan mata kuliah yang diterima seperti metode AHP dalam studi kasus di Industri,
 - c. Sebagai syarat kelulusan sarjana terapan di Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
2. Bagi Perusahaan
 - a. Dapat dijadikan sebagai tolak ukur pada penggerjaan proyek lainnya.
 - b. Memberikan informasi bagi perusahaan untuk mengevaluasi perfomansi vendor menggunakan metode AHP dan VIKOR.

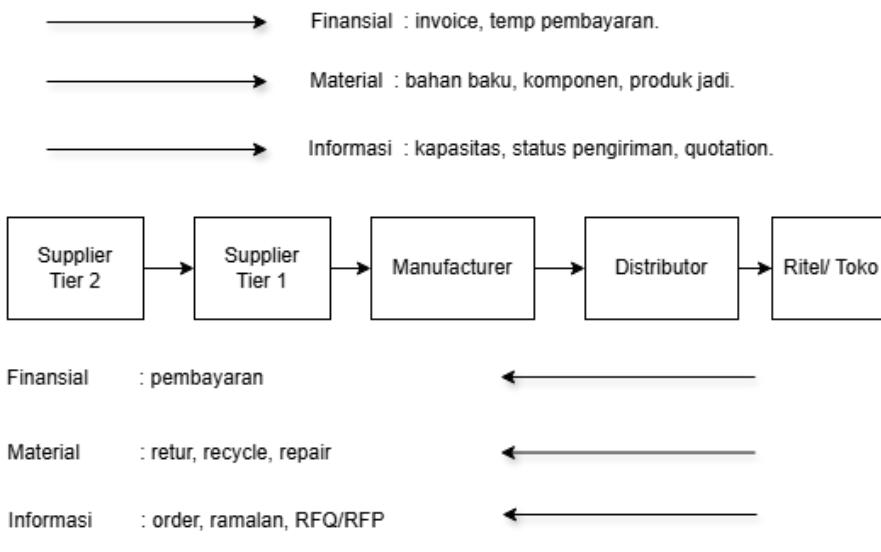
1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan terhadap salah satu perusahaan galangan kapal yang ada di Surabaya.
2. Vendor yang dinilai adalah vendor material impor pada proyek pembangunan kapal BMPP Kolaka 2-60 MW.
3. Penggunaan *Vendor Performance Indicator* (VPI) dengan kerangka model *Quality, Cost, Delivery, Flexibility, Dan Responsiveness* (QCDFR) untuk merancang kriteria vendor.
4. Perhitungan AHP menggunakan aplikasi *Expert Choice* dan perhitungan manual dengan bantuan aplikasi *Ms. Excel*.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Supply Chain Management



Supply chain adalah jaringan perusahaan-perusahaan untuk saling bekerja sama untuk menciptakan dan mendistribusikan suatu produk ke tangan pemakai akhir. *Supply chain* memiliki 3 macam aliran yaitu aliran barang dari hulu (*upstream*) ke hilir (*downstream*), aliran uang dan sejenisnya yang mengalir dari hilir ke hulu, dan aliran informasi yang terjadi dari hulu ke hilir atau sebaliknya (Pujawan & Mahendrawathi, 2017).

Jika *supply chain* adalah jaringan fisik yang terdiri dari perusahaan-perusahaan yang terlibat, *Supply Chain Management* merupakan metode, alat, atau pendekatan pengelolaan yang terintegrasi dengan dasar semangat kolaborasi (Pujawan & Mahendrawathi, 2017). Mengacu pada perusahaan manufaktur, kegiatan-kegiatan utama yang terkait dengan fungsi-fungsi utama rantai pasok sebagai berikut (Pujawan & Mahendrawathi, 2017) :

1. Pengembangan Produk

Bagian pengembangan produk mencangkup kegiatan seperti melakukan riset pasar, merancang produk baru, melibatkan *supplier* atau vendor dalam perancangan produk baru.

2. Pengadaan

Bagian pengadaan mencangkup pemilihan *supplier*, mengevaluasi kinerja *supplier*, melakukan pembelian bahan baku dan komponen, memonitor *supply risk*, membina dan memelihara hubungan dengan *supplier*.

3. Perencanaan dan Pengendalian

Bagian perencanaan dan pengendalian terdiri dari kegiatan *demand planning*, peramalan permintaan, perencanaan kapasitas, perencanaan produksi dan persediaan.

4. Operasi atau Produksi

Bagian operasi atau produksi terdiri dari kegiatan eksekusi produk dan pengendalian kualitas.

5. Pengiriman atau Distribusi

Bagian pengiriman atau distribusi meliputi kegiatan perencanaan jaringan distribusi, penjadwalan pengiriman, mencari dan memelihara hubungan dengan perusahaan jasa pengiriman, memonitor level di setiap pusat distribusi.

6. Pengembalian

Bagian pengembalian cakupan kegiatannya antara lain seperti merancang saluran pengembalian produk, penjadwalan pengambilan, proses disposal, penentuan harga produk refurbish, dan lain-lain.

2.2 Vendor

Vendor adalah perusahaan yang menjual produk (barang atau jasa) ke pihak lain (perusahaan atau individu) untuk mendukung kinerja perusahaan lain atau bahan baku untuk menghasilkan produk jadi yang dijual kepada konsumen akhir. Vendor tidak hanya menjual bahan baku,

tetapi juga menjual layanan atau keahlian tertentu yang tidak dimiliki oleh pihak lain.

Secara harfiah, vendor adalah penjual. Namun vendor memiliki artian yang lebih spesifik yakni pihak ketiga dalam *supply chain*, istilah dalam industri yang menghubungkan produk dari produsen untuk sampai ke tangan *customer* yang menjual barang kepada perusahaan untuk dijual kembali atau dipergunakan oleh user dari perusahaan tersebut. Dalam hal ini, *vendor* dapat pula disebut sebagai *supplier* dari produk atau jasa. Sebuah *vendor* adalah istilah dalam manajemen rantai pasokan yang berarti siapapun yang menyediakan barang atau jasa kepada perusahaan atau individu (Giantoro, 2015).

2.3 *Vendor Performance Indicator (VPI)*

Vendor Performance Indicator (VPI) adalah sistem manajemen untuk mengukur kinerja *vendor* yang diterapkan secara komprehensif sesuai dengan kebutuhan perusahaan dan mengukur kinerja *vendor*. Setiap perusahaan tentu memiliki beberapa *vendor* untuk setiap produk. Oleh karena itu, VPI dapat digunakan untuk mengukur kinerja masing-masing *vendor*. Menurut Dickson dalam (Wahyuningsih et al., 2022), terdapat 22 kriteria untuk pemilihan dan evaluasi *supplier* dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kriteria Pemilihan *Supplier*

No	Kriteria	No	Kriteria
1.	<i>Quality</i>	13.	<i>Operating Controls</i>
2.	<i>Delivery</i>	14.	<i>Repair Service</i>
3.	<i>Performance History</i>	15.	<i>Attitude</i>
4.	<i>Warranties and Claims Policies</i>	16.	<i>Impression</i>
5.	<i>Price</i>	17.	<i>Packaging Ability</i>
6.	<i>Technical Capability</i>	18.	<i>Labor Relations Record</i>
7.	<i>Financial Position</i>	19.	<i>Geographical Location</i>
8.	<i>Procedural Compliance</i>	20.	<i>Amount of Past Business</i>
9.	<i>Communication System</i>	21.	<i>Training Aids</i>
10.	<i>Reputation and Position in Industry</i>	22.	<i>Reciprocal Arrangements</i>
11.	<i>Desire for Business</i>	13.	<i>Operating Controls</i>
12.	<i>Management and Organization</i>	14.	<i>Repair Service</i>

Sumber: Dickson dalam (Wahyuningsih dkk., 2022)

Dalam (Fhadjin et al., 2020)satu metode penilaian kinerja *supplier* diperkenalkan oleh Yp fun dan Js Hung dalam jurnalnya yang berjudul “*A New Measure for Supplier Performance Evaluation*” menyebutkan bahwa salah satu kerangka VPI adalah *Quality, Cost, Delivery, Flexibility, dan Responsiveness* (QCDFR).

Dalam jurnalnya tersebut menyatakan bahwa kelima kriteria tersebut dapat mewakili semua kebutuhan perusahaan terhadap *vendor*. Definisi masing-masing kriteria adalah sebagai berikut:

- Q : *Quality* : *Quality* atau kualitas adalah kemampuan *vendor* dalam pemenuhan kualitas sesuai standar yang telah ditetapkan.
- C: *Cost* : *Cost* atau harga adalah kemampuan *vendor* dalam memberikan penawaran harga dan biaya.
- D: *Delivery* : *Delivery* atau pengiriman adalah kemampuan *vendor* dalam ketepatan waktu pengiriman dan kuantitas yang dikirim.
- F: *Flexibility* : *Flexibility* atau fleksibilitas adalah kemampuan *vendor* dalam pemenuhan permintaan pelanggan dan memberikan kemudahan terhadap pelanggan.
- R: *Responsiveness* : *Responsiveness* atau daya tanggap adalah kemampuan *vendor* dalam respon tanggung jawab atau daya tanggap terhadap kebutuhan pelanggan secara cepat dan tepat.

2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Thomas L. Saaty mengembangkan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada tahun 1970-an. AHP adalah salah satu model yang fleksibel yang memungkinkan untuk membentuk sebuah gagasan dan membatasi masalah dengan membuat sebuah asumsi dan menghasilkan pemecahan yang diinginkan. Metode ini merupakan salah satu model pengambilan keputusan multi kriteria yang membantu kerangka berpikir manusia dimana faktor

logika, pengalaman, pengetahuan, emosi, dan rasa dioptimasikan ke dalam suatu proses sistematis.

AHP adalah metode pengambilan keputusan yang dikembangkan untuk pemberian prioritas beberapa alternatif ketika beberapa kriteria harus dipertimbangkan, serta mengijinkan pengambil keputusan (*decision makers*) untuk menyusun masalah yang kompleks ke dalam suatu bentuk hierarki atau serangkaian level yang terintegrasi. Dengan suatu sintesis maka akan dapat ditentukan elemen mana yang mempunyai prioritas tertinggi. AHP dipergunakan untuk melakukan penilaian faktor - faktor kualitatif yang dikemukakan secara subyektif. Penilaian ini diberikan dengan membandingkan antar elemen. Perbandingan tersebut dilakukan dengan memberikan skor.

AHP banyak digunakan untuk pengambilan keputusan dalam menyelesaikan masalah-masalah dalam hal perencanaan, penentuan alternatif, penyusunan prioritas, pemilihan kebijakan, alokasi sumber daya, penentuan kebutuhan, peramalan hasil, perencanaan hasil, perencanaan sistem, pengukuran performansi, optimasi, dan pemecahan konflik.

Dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) mempunyai 4 prinsip pokok (Umbara, 2016), antara lain:

a. *Decomposition*

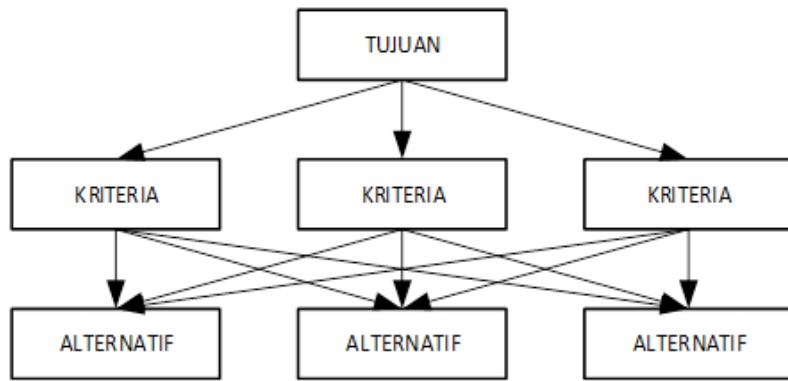
adalah memecahkan permasalahan yang utuh ke dalam unsur-unsurnya. Proses analisis ini dinamakan hierarki. Secara umum hierarki atau tingkatan dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

a. Hierarki Struktural

Hierarki struktural merupakan masalah yang kompleks diuraikan menjadi bagian-bagian menurut ciri atau besaran tertentu. Hierarki ini erat kaitannya dengan menganalisis masalah yang kompleks melalui pembagian obyek yang diamati menjadi kelompok - kelompok yang lebih kecil.

b. Hierarki Fungsional Hierarki fungsional yaitu menguraikan masalah yang kompleks menjadi bagian - bagiannya sesuai dengan esensial nya. Hierarki ini membantu mengatasi masalah atau

mempengaruhi sistem yang kompleks untuk mencapai tujuan yang diinginkannya seperti penentuan prioritas tindakan, seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Hierarki Metode AHP
(Umbara, 2016)

c. Comparative Judgement

Prinsip ini berarti bahwa membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan kriteria di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP karena akan berpengaruh di dalam menentukan prioritas dari elemen-elemen yang ada sebagai dasar pengambilan keputusan. Hasil dari penilaian ini disajikan dalam bentuk matriks. Matriks ini biasa disebut matriks *pairwise comparisons*. Agar diperoleh skala yang bermanfaat ketika membandingkan dua elemen, seseorang yang akan memberikan jawaban perlu pengertian menyeluruh tentang elemen - elemen yang dibandingkan dan relevansinya terhadap kriteria atau tujuan yang dipelajari.

d. Sintesis of Priority

Setelah matriks *pairwise comparisons* didapatkan, maka dicari eigen vector untuk mendapatkan *local priority*. Karena matriks *pairwise comparisons* terdapat pada setiap tingkat, maka untuk mendapatkan *global priority* harus dilakukan sintesis di antara *local priority*. Prosedur melakukan sintesis berbeda menurut bentuk hierarki. Dalam penelitian ini bobot global diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Bobot Global} = \text{Bobot Kriteria} \times \text{Bobot Lokal} \quad (2.1)$$

e. Logical Consistency

Konsistensi mempunyai dua makna. Pertama adalah obyek-obyek yang serupa dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua adalah tingkat hubungan antara obyek - obyek yang didasarkan pada kriteria tertentu. Konsistensi data didapat dari rasio konsistensi (CR) yang merupakan hasil bagi antara indeks konsistensi (CI) dan indeks random (RI). Dalam penggunaan keempat prinsip tersebut, metode AHP menyatukan dua aspek pengambilan keputusan, yaitu:

- a. Secara kualitatif, AHP mendefinisikan permasalahan dan pemikiran untuk mendapatkan solusi atas permasalahan.
- b. Secara kuantitatif AHP melakukan perbandingan secara numerik dan penilaian tersebut juga untuk mendapatkan solusi atas permasalahan tersebut.

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) mempunyai beberapa kelebihan sebagai berikut:

- a. Metode AHP menyederhanakan masalah kompleks ke dalam bentuk yang terstruktur dan hierarki.
- b. Mudah dimengerti dan digunakan.
- c. Mengharuskan adanya tingkatan atribut, sub-atribut, alternatif dan sebagainya. Hal ini akan mempermudah penyelesaian masalah dan merekomendasikan solusi.
- d. Menyajikan pengertian tentang konsistensi kuantitas suatu keputusan.
- e. Tidak membutuhkan intuisi, pengalaman yang besar, dan pengetahuan teoritis yang secanggih sistem.
- f. Tidak membutuhkan preferensi independent.

Adapun langkah-langkah perhitungan metode AHP sebagai berikut:

- a. Menyusun matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan pengaruh setiap elemen. Perbandingan berdasarkan judgement dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.

- b. Memperoleh hasil pembobotan antar elemen dengan menggunakan skala nilai perbandingan berpasangan yang digunakan dalam metode AHP. skala nilai perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Skala Matriks Perbandingan Berpasangan

Skala Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama Pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit Lebih Penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan pasangannya
5	Lebih Penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
7	Sangat Penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata dibandingkan dengan pasangannya
9	Mutlak Lebih Penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan yang tertinggi
2,4,6,8	Nilai tengah	Diberikan bila terdapat keraguan penilaian antara dua penelitian yang berdekatan.

Sumber : (Rimantho et al., 2017)

- c. Melakukan penilaian perbandingan *multi-participant*

$$GM = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n} \quad (2.2)$$

Dimana:

GM = Geometric Mean

x = Hasil penilaian responden

n = Jumlah responden

- d. Melakukan normalisasi.

Normalisasi matriks dapat dilakukan dengan menjumlahkan matriks kolom dan menghitung nilai elemen dengan rumus masing-masing elemen kolom dibagi dengan jumlah matriks kolom.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{a_{jk}}{\sum a_{ij}} \quad (2.3)$$

Dimana :

a_{jk} = Bobot setiap kolom

a_{ij} = Jumlah bobot dari setiap kolom

- e. Perhitungan *Eigen Vektor* (bobot pasial) tiap indikator.

$$\text{Eigen Vektor} = \frac{\text{Total Weight Matrix}}{n} \quad (2.4)$$

Dengan

n = Jumlah Kriteria

- f. Perhitungan Perkalian matrix tiap indikator

$$\text{Perkalian Metrix} = (\text{Baris Matrix Pembobotan}) \times (\text{Eigen Vektor}) \quad (2.5)$$

- g. Perhitungan *Eigen Value* tiap indikator

$$\text{Eigen Value} = \frac{\text{Perkalian Matrix}}{\text{Eigen Vektor}} \quad (2.6)$$

- h. Perhitungan *Eigen Value Maximum* (λ_{maks})

$$\lambda_{maks} = \frac{(\text{Jumlah Eigen Value})}{n} \quad (2.7)$$

Dengan

λ_{maks} = Nilai eigen terbesar dari matriks berordo n

n = Jumlah kriteria

- i. Perhitungan *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} \quad (2.8)$$

Dengan

λ_{maks} = Nilai eigen terbesar dari matriks berordo n

n = Jumlah kriteria

- j. Perhitungan *Random Consistency Index* (RI)

Random Konsistensi Index (RI)

Tabel 2. 3 Nilai *Random Index*

N	RI
1	0
2	0
3	0.52
4	0.89
5	1.11
6	1.25
7	1.35
8	1.40
9	1.45
10	1.49

Sumber : (Saaty & Vargas, 2022)

- k. Perhitungan *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.9)$$

Dengan

CI = Indeks Konsistensi

CR = Rasio Konsistensi

RI = Random Indeks

Jika perhitungan *Consistency Ratio* (CR) menghasilkan nilai lebih kecil dari 10% atau $CR \leq 0,1$ maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar. Nilai RI berdasarkan banyaknya kriteria ditunjukkan oleh Tabel 2.3.

1. Kategori Penilaian *Vendor*

Hasil dari penilaian AHP dapat mengklasifikasikan *vendor* ke dalam kategori penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 2.4. Berdasarkan Tabel 2.4, kategori penilaian mengacu pada penelitian terdahulu oleh

$$Total\ Nilai = \sum Bobot\ global \times Nilai\ alternatif \quad (2.10)$$

Tabel 2. 4 Kategori Penilaian Vendor

Skala Penilaian	Kategori	Interval Nilai
A	Kinerja sangat tinggi	$4,20 < n \leq 5,00$
B	Kinerja tinggi	$3,40 < n \leq 4,20$
C	Kinerja sesuai standar	$2,60 < n \leq 3,40$
D	Kinerja rendah	$1,80 < n \leq 2,60$
E	Kinerja tidak efektif	$1,00 < n \leq 1,80$

Sumber: Ludfiandini & Nugroho (2015).

2.5 Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)

Opricovic dan Tzeng mengembangkan dan menerbitkan metode Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje atau lebih umum dikenal dengan metode VIKOR pada tahun 1998. VIKOR secara harafiah memiliki arti optimatisasi beberapa kriteria ke dalam peringkat kompromi. VIKOR digunakan dalam menentukan daftar solusi peringkat, solusi kompromi, serta rentang stabilitas bobot yang dijadikan dasar bagi stabilitas solusi kompromi yang diperoleh dari bobot awal atau bobot inisialisasi. Fokus pada metode VIKOR adalah melakukan pemeringkatan dan penilaian solusi dari sekumpulan alternatif pada keadaan dimana acuan kriteria saling bertentangan. Pemeringkatan terhadap alternatif solusi didasarkan pada ukuran kedekatan terhadap solusi ideal (Imanuwelita, dkk., 2018)

Menurut (Muljadi dkk., 2022), berikut merupakan langkah-langkah dalam perhitungan VIKOR:

1. Menyusun alternatif dan kriteria ke dalam matriks.

2. Memperoleh hasil penilaian vendor menggunakan skala *likert*. Nilai skala likert dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Skala *likert* penilaian vendor

Skala Penilaian	Keterangan Penilaian
1	Sangat Buruk
2	Buruk
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat Baik

Sumber : (Muljadi et al., 2022)

3. Menghitung matriks normalisasi terbobot.
4. Menghitung nilai *utility measure* dan *regret measure*.
5. Menghitung indeks VIKOR.
6. Pemeringkatan alternatif.

Langkah pertama dalam metode VIKOR adalah menentukan alternatif dan kriteria yang akan digunakan. Dari hasil pengumpulan data yang sudah diperoleh, data tersebut dibentuk menjadi matriks keputusan untuk mempermudah proses pembobotan dan seterusnya.

$$F = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \cdots & x_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & \cdots & x_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.11)$$

Dimana:

F = Matriks keputusan

X_{mn} = Respon alternatif m pada kriteria n

m = 1, 2, 3, ..., m adalah urutan alternatif

n = 1, 2, 3, ..., n adalah urutan kriteria

Selanjutnya adalah menentukan nilai tertinggi (f_j^+) dan terendah (f_j^-) atau dengan istilah benefit dan cost ditentukan oleh jenis data variabel penelitian *higher-the-better* (HB) atau *lower-the-better* (LB).

$$\begin{aligned} f_j^+ &= \{\max f_{ij} \mid j = 1, 2, \dots, c\} \\ &= \{f_1^+, f_2^+, \dots, f_j^+, f_c^+\} \end{aligned} \quad (2.12)$$

$$\begin{aligned} f_j^- &= \{\min f_{ij} \mid j = 1, 2, \dots, c\} \\ &= \{f_1^-, f_2^-, \dots, f_j^-, f_c^-\} \end{aligned} \quad (2.13)$$

Setelah menentukan nilai tertinggi dan terendah, selanjutnya adalah menghitung matriks normalisasi dengan menggunakan persamaan berikut:

$$N_{ij} = \frac{f_{ij}^+ - f_{ij}}{f_{ij}^+ - f_{ij}^-} \quad (2.14)$$

Dimana:

N_{ij} = Matriks normalisasi

f_{ij} = Nilai data alternatif i pada kriteria j

f_{ij}^+ = Nilai tertinggi atau positif dalam satu kriteria j

f_{ij}^- = Nilai terendah atau negatif dalam satu kriteria j

Langkah selanjutnya setelah menghitung matriks normalisasi adalah menghitung matriks normalisasi terbobot dengan menggunakan persamaan berikut:

$$F_{ij}^* = W_j \times N_{ij} \quad (2.15)$$

Dimana:

F_{ij}^* = Matriks normalisasi terbobot

W_j = Bobot kriteria j

N_{ij} = Matriks normalisasi

Berikutnya adalah menghitung *utility measure* dan *regret measure*. S_i merupakan jarak *manhattan* (*manhattan distance*) yang dinormalisasi dan terbobot sedangkan R_i merupakan jarak *chebyshev* (*chebyshev distance*) yang dinormalisasi dan terbobot. Perhitungan *utility measure* dan *regret measure* dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$S_i = \sum_{j=1}^n W_j \frac{(f_{ij}^+ - f_{ij})}{(f_{ij}^+ - f_{ij}^-)} \quad (2.16)$$

$$R_i = \max_j \left[W_j \frac{(f_{ij}^+ - f_{ij})}{(f_{ij}^+ - f_{ij}^-)} \right] \quad (2.17)$$

Dimana:

S_i = *Utility measure*

R_i = *Regret measure*

W_j = Bobot kriteria j

Langkah selanjutnya setelah menghitung S_i dan R_i adalah menghitung indeks VIKOR dengan persamaan berikut:

$$Q_i = \left[v \frac{(S_i - S^-)}{(S^+ - S^-)} \right] + \left[(1 - v) \frac{(R_i - R^-)}{(R^+ - R^-)} \right] \quad (2.18)$$

Dimana:

Q_i = Indeks VIKOR

S^- = *Utility measure* terendah

S^+ = *Utility measure* tertinggi

R^- = *Regret measure* terendah

R^+ = *Regret measure* tertinggi

v = Bobot minimum grup *utility*

$1-v$ = Bobot minimum grup *regret*

Nilai v yang biasa digunakan adalah 0,5. Nilai $v = 0,5$ dimaksudkan untuk memaksimalkan *group of benefit* dan meminimalkan *individual regret value*. Langkah terakhir untuk metode VIKOR adalah melakukan pemeringkatan alternatif. Alternatif diurutkan dari nilai Q_i terkecil ke nilai terbesar. Alternatif dengan nilai Q_i terkecil merupakan solusi yang terbaik (Muljadi dkk., 2022).

2.6 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 2. 6 Daftar Penelitian Terdahulu

No	Nama Pengarang Dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1	Adam, 2021 "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR) dalam Pemilihan Vendor Plat Aluminium"	Hasil pengujian dari Sistem penunjang keputusan pemilihan vendor dengan menggunakan metode AHP dan VIKOR menunjukkan bahwa kriteria dengan bobot terbesar yaitu kualitas dengan bobot sebesar 0,276 dan vendor dengan peringkat pertama yaitu PT. F karena memiliki nilai indeks VIKOR terkecil dengan nilai yang diperoleh yaitu 0.	Persamaan terletak pada metode yang digunakan pada pengolahan data yaitu AHP dan VIKOR	Objek penelitian ini yaitu supplier-supplier pada perusahaan yang bergerak dibidang kontruksi
2	Zain dkk.,2024 “Analisis Pemilihan Supplier Peralatan dan Perlengkapan Project Pekerjaan Bawah Air di PT PTK Deng an Menggunakan Metode <i>Višekriterijumska Kompromisno Rangiranje (Vikor)</i> ”	Hasil analisis menunjukkanmenunjukkan bahwa PT SA adalah pilihan terbaik dengan nilai -0,5, diikuti PT AD dengan nilai -0,342, dan PT NA dengan nilai -0,336. Metode VIKOR efektif dalam menyederhanakan pengambilan keputusan kompleks, memastikan PT PTK dapat memilih supplier terbaik.	Persamaan terletak pada metode yang digunakan pada pengolahan data yaitu VIKOR	Objek penelitian ini yaitu supplier-supplier pada PT PTK merupakan perusahaan yang beroperasi di sektor maritim dan logistik.
3	Wagimin & Kurnia (2023)"Analisis Pemilihan Supplier Sparepart Kapal Di PT. PTK Indonesia Dengan Proses Pendekatan Hierarchy Analytic"	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kriteria kualitas merupakan kriteria seleksi yang paling penting dengan persentase 55,8% (0,558) dibandingkan kriteria lainnya. Dan PT. Askindo merupakan supplier yang paling tepat dalam memenuhi permintaan PT. PTK Indonesia dengan tingkat kepentingan tertinggi dibandingkan pemasok lainnya yaitu sebesar 55,3% (0,553). Keterbatasan penelitian ini terletak pada jumlah responden yang hanya berjumlah 4 perusahaan (orang), jumlah kriteria yang digunakan untuk memilih pemasok, dan bidang pemilihan pemasok.	Persamaan terletak pada metode yang digunakan pada pengolahan data yaitu AHP	Objek penelitian ini yaitu supplier-supplier pada PTK adalah salah satu anak perusahaan BUMN milik pemerintah Indonesia yang bergerak di bidang pengadaan distribusi BBM ke seluruh pelabuhan di Indonesia

Tabel 2. 7 Daftar Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Nama Pengarang Dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
4	Wulandari & Maksum, 2024 "Pemilihan Supplier Material Besi Hollow dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) di PT XYZ"	Hasil penelitian menyatakan bahwa kriteria paling berpengaruh adalah kualitas dengan persentase 47,3 %, dan alternatif supplier yang terpilih adalah PT. A dengan nilai bobot sebesar 0,694. Rekomendasi untuk perusahaan dapat membuat schedule kedatangan material dan memastikan kembali kepada supplier mengenai waktu tepatnya material datang untuk menghindari risiko keterlambatan waktu pengiriman, melihat rendahnya bobot kriteria waktu pengiriman pada supplier yang terpilih.	Persamaan terletak pada metode yang digunakan pada pengolahan data yaitu AHP	Objek penelitian ini yaitu supplier-supplier pada perusahaan engineering yang bergerak di bidang fabriation, machining, dan part stamping.
5	(Hidayatulloh dkk., 2022) "Analisis Prioritas Supplier Bahan Baku Besi Hollow Dan Alumunium Dengan Metode Ahp (Analytical Hierarchy Process) (Studi Kasus : CV. Sumber Berkah)"	Berdasarkan metode <i>analytical hierarchy process</i> menggunakan <i>software expert choice</i> bobot pada masing-masing kriteria ialah kriteria harga 0.328, kriteria kuaitas 0.341, kriteria pelayanan 0.150 dan kriteria pengiriman ialah 0.181.	Persamaan terletak pada metode yang digunakan pada pengolahan data yaitu AHP	Objek penelitian ini yaitu supplier-supplier pada CV. Sumber Berkah ialah sebuah perusahaan yang berdiri sejak tahun 2010 dan bergerak dalam pengadaan barang dan jasa bidang konstruksi (besi, alumunium, interios dan sipil).
6	Aska dkk., 2022 "Performance Analysis and Supplier Evaluation using Analytical Hierarchy Process and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution at the Shipyard Company"	Hasil metode AHP menunjukkan bahwa kriteria mutu memiliki bobot tertinggi (0,401), diikuti oleh cost (0,288), reliability (0,215), responsiveness (0,215), dan agility (0,107). Subkriteria dengan bobot tertinggi meliputi stabilitas harga (0,381), kinerja pengiriman tepat waktu (0,412), responsiveness terhadap keluhan (0,750), adaptasi sumber terbalik (0,425), dan kualitas produk (0,835). Evaluasi kinerja pemasok habis pakai menghasilkan 5 pemasok terbaik: SEJA21CS, ACR23CS, IMP25CS, AFM12CS, dan KPRI20CS. Hasil evaluasi menunjukkan 2 pemasok dengan kinerja sangat baik, 7 baik, 10 memadai, 6 buruk, dan 5 sangat buruk.	Persamaan terletak pada metode yang digunakan pada pengolahan data yaitu AHP	Objek penelitian ini yaitu supplier-supplier raw material dan menggunakan metode topsis.

Tabel 2. 8 Daftar Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

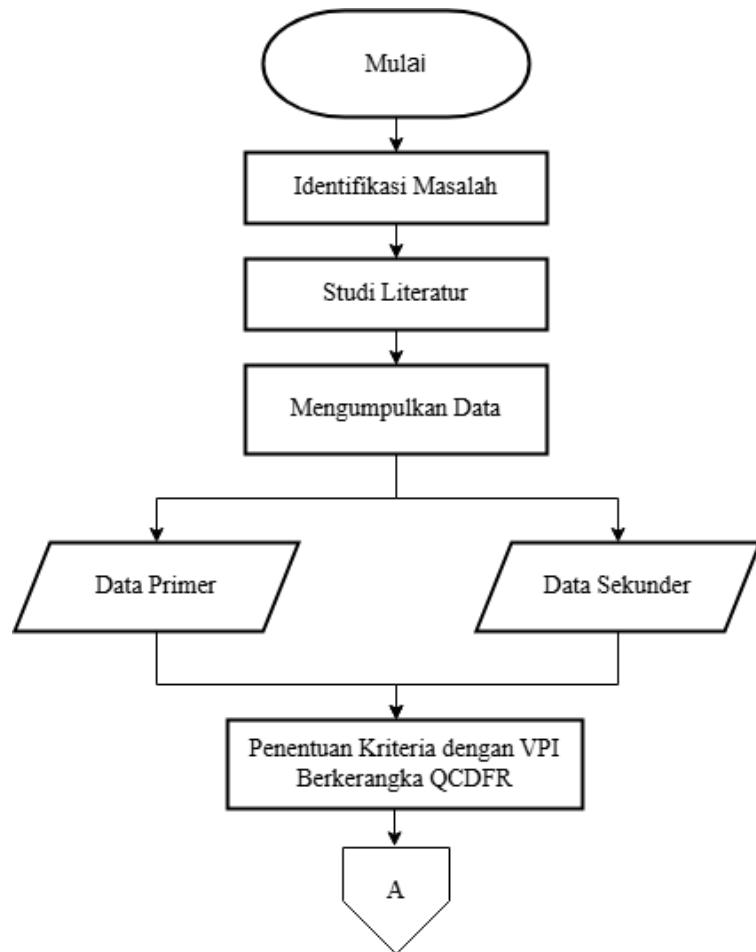
No	Nama Pengarang Dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
7	Ardiantono dkk., 2019 “Analysis of Supplier Selection of Plate Raw Material (Case Study: PT XYZ)”	Ada empat kriteria yang diprioritaskan, yaitu harga, pengiriman, harga dan layanan. Kriteria harga memiliki nilai bobot tertinggi dalam kriteria seleksi pemasok bahan baku plat PT XYZ pada proyek X. Sub kriteria P1 yang merupakan kesesuaian harga dan kualitas memiliki nilai bobot tertinggi dari semua sub kriteria. Supplier 1 unggul dalam semua kriteria prioritas harga, pengiriman, harga dan layanan dalam memilih proyek Supplier X dengan nilai global 0.300.	Persamaan terletak pada metode yang digunakan pada pengolahan data yaitu AHP	Objek penelitian ini yaitu supplier-supplier raw material pada perusahaan salah satu Badan Usaha Milik Negara Industri Strategis (BUMNIS) yang menjalankan bidang usaha Project Management and Services (MPJ) dan Industri Mesin dan Peralatan (MPI).
8	Kurniawan dkk., 2020 “Comparative Study Of AHP And AHP-Topsis In Analyzing Supplier Priority (A Case Study Of Diesel Fuel Supplier At PT. X)”	Hasil perhitungan AHP menempatkan kriteria pengiriman sebagai yang tertinggi dengan bobot 0,352, diikuti oleh mutu (0,202). Kriteria harga memiliki bobot terendah, yaitu 0,074. Subkriteria dengan bobot tertinggi adalah kemampuan pasokan (0,179), ketepatan waktu pengiriman (0,1168), dan ketersediaan armada transportasi (0,1166).	Persamaan terletak pada metode yang digunakan pada pengolahan data yaitu AHP	Penelitian ini akan membandingkan penggunaan dua metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang terkenal yaitu AHP (Analytical Hierarchy Process) dan AHP-TOPSIS (Teknik untuk Preferensi Pesanan dengan Kemiripan dengan Solusi Ideal).
9	Alhamda dkk., 2022 “Vendor Selection Analysis Based on AHP to Enhance Service Quality and Consumer Satisfaction at PT XYZ”	Hasil menunjukkan bahwa kriteria yang memiliki bobot peringkat tertinggi adalah kriteria tingkat layanan sebesar 47%, kriteria lokasi sebesar 26%, kriteria responsivitas sebesar 19% dan kriteria harga sebesar 8%. Setelah mempertimbangkan keempat kriteria tersebut, urutan vendor dengan nilai prioritas tertinggi adalah vendor e dengan total nilai prioritas 0,59. Sementara itu, vendor d dan vendor f menempati posisi kedua dan ketiga dengan total skor prioritas 0,57 dan 0,54.	Persamaan terletak pada metode yang digunakan pada pengolahan data yaitu AHP.	Objek penelitian ini yaitu perusahaan pengembangan bisnis yang mendekatkan pengguna jasa dengan pick point yang berlokasi strategis dan.

BAB 3

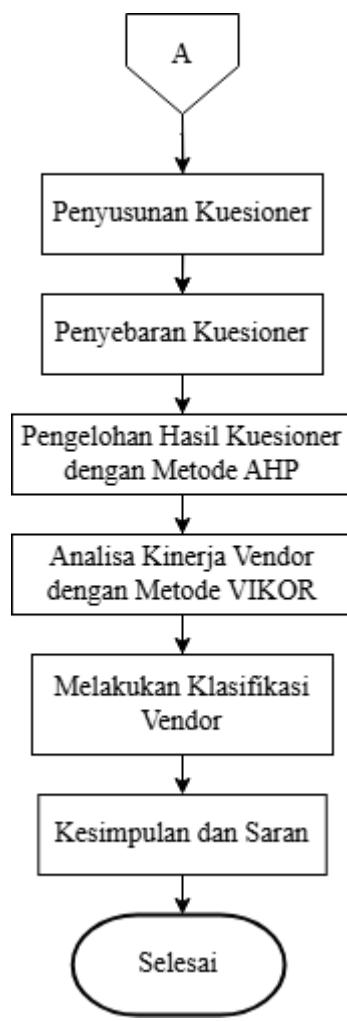
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Adapun alur penelitian yang di lakukan pada penelitian tugas akhir ini untuk mengevaluasi kinerja supply chain perusahaan dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut :



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian
(Peneliti, 2025)



Gambar 3. 1 Diagram Alir (Lanjutan)
(Peneliti,2025)

3.2 Tahapan Penelitian

Berdasarkan diagram alur penelitian diatas, tahapan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Pada tahapan ini dilakukan identifikasi masalah peneliti melakukan wawancara dengan *expert* yaitu Kepala Departemen Pengadaan Barang dan Juru Beli III di perusahaan. Sebelum melakukan wawancara, peneliti telah menyiapkan topik yang ingin diteliti untuk mengetahui informasi aktual yang ingin didapatkan dari *expert*.

Penelitian ini berfokus mengenai penilaian kinerja vendor material impor pada pembangunan kapal BMPP KOLAKA 2.

2. Studi Literatur

Adapun studi literatur yang dipelajari untuk melaksanakan penelitian ini yaitu studi mengenai analisis kinerja vendor, *Vendor Performance Indicator* (VPI), metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dan metode *Višekriterijumska Kompromisna Rangiranje* (VIKOR).

3. Mengumpulkan Data

- a. Data Primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data melalui wawancara kepada para *expert* untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan penelitian. Dan observasi melalui pengamatan langsung terhadap proses pengadaan, pengiriman, dan penerimaan material di lokasi proyek.
- b. Data Sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah history pengadaan material impor untuk pembangunan kapal BMPP KOLAKA 2-60MW, dan data dari perusahaan yang berhubungan dengan penelitian.

4. Penentuan Kriteria dan Sub Kriteria dengan VPI Berkerangka QCDFR

Pada tahap ini, ditawarkan beberapa usulan sub kriteria dengan kerangka *Quality, Cost, Delivery, Flexibility, dan Responsiveness* (QCDFR) dari sumber beberapa jurnal terdahulu. Selain itu, juga akan dilakukan wawancara dengan expert untuk menentukan kriteria dan sub kriteria yang akan digunakan ataupun menambahkan kriteria dan sub kriteria tambahan diluar kerangka QCDFR. Usulan kriteria dan sub kriteria yang akan digunakan dalam penilaian kinerja vendor dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Usulan Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Vendor

Kriteria	Sub Kriteria	Keterangan	Sumber
<i>Quality</i> (Q)	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Mengukur apakah barang dari vendor sudah sesuai dengan spesifikasi teknis yang diminta oleh perusahaan.	(Rivaldi et al., 2023)
	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Menilai apakah produk yang dikirim memiliki kualitas yang sesuai dengan standar mutu perusahaan.	(Pramita et al., 2019)
	Garansi yang ditawarkan	Melihat apakah vendor memberikan jaminan atau garansi atas barang yang mereka kirim.	(Wawancara, 2025)
<i>Cost</i> (C)	Harga yang ditawarkan	Mengukur apakah harga yang ditawarkan vendor kompetitif dan sesuai dengan nilai produk.	(Rivaldi et al., 2023)
	Metode Pembayaran	Menilai fleksibilitas dan kemudahan cara pembayaran yang diberikan vendor kepada perusahaan.	(Andika et al., 2013)
	Potongan Harga	Melihat apakah vendor memberikan diskon atau penawaran harga khusus.	(Rivaldi et al., 2023)
	<i>Incoterm</i>	Menilai pembagian tanggung jawab biaya dan risiko pengiriman antara vendor dan perusahaan (misal: EXW, FOB, CIF).	(Wawancara, 2025)
	Kurs mata uang	Mengukur risiko tambahan dari perubahan nilai tukar jika transaksi dilakukan dengan mata uang asing.	(Wawancara, 2025)
	Biaya ongkos kirim	Mengukur besarnya biaya pengiriman yang dibebankan kepada perusahaan.	(Wawancara, 2025)
<i>Delivery</i> (D)	Ketepatan Waktu pengiriman	Menilai apakah barang dikirim tepat waktu sesuai jadwal yang disepakati.	(Rivaldi et al., 2023)
	Ketepatan Jumlah Pengiriman	Mengukur apakah jumlah barang yang dikirim sesuai dengan jumlah yang dipesan.	(Rivaldi et al., 2023)
	<i>Lead time</i>	Menghitung total waktu dari proses pemesanan hingga barang diterima oleh perusahaan.	(Wawancara, 2025)
<i>Responsiveness</i> (R)	Mudah untuk dihubungi	Mengukur kemudahan perusahaan dalam menghubungi vendor melalui media komunikasi yang tersedia.	(Rivaldi dkk., 2023)
	Kecepatan menanggapi keluhan	Menilai seberapa cepat vendor merespons dan menyelesaikan keluhan dari perusahaan.	(Rivaldi dkk., 2023)
	<i>Fast response</i>	Menilai seberapa cepat vendor merespons permintaan informasi atau instruksi dari perusahaan.	(Wawancara, 2025)

Tabel 3. 2 Usulan Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Vendor (Lanjutan)

Teknologi (T)	Penggunaan teknologi terkini	Menilai apakah vendor sudah menggunakan teknologi modern dalam proses produksi atau layanan.	(Wawancara, 2025)
	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	Menilai kemampuan vendor dalam mengikuti dan menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi untuk meningkatkan produk dan layanan.	(Wawancara, 2025)

5. Penyusunan Kuesioner Matriks Perbandingan Berpasangan

Penyusunan kuesioner 1 yang berisi matriks perbandingan berpasangan antar proses, dimensi, dan KPI dengan skala preferensi yang digunakan adalah skala 1 yang menunjukkan tingkat paling rendah sampai skala 9 yang menunjukkan tingkatan paling tinggi, tabel skala tingkat kepentingan dapat dilihat pada Tabel 2.2. Kuesioner 2 berisi penilaian kinerja vendor dengan menggunakan skala likert. Skala likert berisi skala 1 yang menunjukkan tingkat paling rendah dengan penilaian sangat buruk sampai skala 5 yang menunjukkan tingkat paling tinggi dengan penilaian sangat baik untuk vendor yang digunakan oleh perusahaan, tabel skala likert dapat dilihat pada Tabel 2.5.

6. Penyebaran Kuesioner Matriks Perbandingan Berpasangan

Kuesioner disebarluaskan kepada *expert* yang memiliki relevansi terhadap penelitian yakni para *expert* yang memiliki kriteria sebagai berikut :

- a. Pernyataan *expert* benar adanya dan dapat dipercaya.
- b. *Expert* mampu menjelaskan pertanyaan dan pernyataan yang diajukan oleh peneliti sama dengan apa yang dimaksud peneliti.
- c. Memiliki hubungan langsung pada kegiatan manajemen rantai pasok proyek BMPP.
- d. Memiliki jabatan yang relevan dengan permasalahan dalam penelitian. Sehingga pada penelitian ini, para *expert* memiliki kriteria sebagai *expert* kuesioner dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 3 Data *Expert* Penelitian

Jabatan	Lama Bekerja
Kepala Departemen Pengadaan Material	30 Tahun
Kepala Biro Dukungan Bisnis	11 Tahun
Juru Beli III	6,5 Tahun

Sumber: Peneliti,2025

7. Pengolahan Data dengan Metode AHP Pengajuan kuesioner pada para *expert* di tahap mengumpulkan data akan menghasilkan angka penilaian yang dapat dikelola dengan metode AHP menggunakan aplikasi *Expert Choice* dan perhitungan manual dengan bantuan

aplikasi Ms. Excel. Hasil dari perhitungan AHP akan menghasilkan bobot prioritas kriteria yang dibutuhkan oleh perusahaan.

8. Analisis Kinerja dengan Metode VIKOR. Tahap ini melanjutkan pengolahan data AHP dengan melakukan pemeringkatan alternatif kriteria dan sub kriteria menggunakan metode VIKOR.
9. Melakukan Klasifikasi Vendor

Melakukan analisis dari hasil perhitungan penilaian kinerja vendor sehingga dapat dilakukan klasifikasi masing-masing vendor yang selanjutnya dapat menjadi rekomendasi untuk perusahaan sebagai feedback kepada vendor untuk dapat memperbaiki maupun mengembangkan pelayanannya.

10. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini akan ditarik kesimpulan berdasarkan hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan. Saran yang diharapkan dapat menjadi masukan positif terhadap penelitian yang telah dilakukan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Klasifikasi Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Vendor

Penentuan kriteria dan sub kriteria pada Perusahaan Galangan Kapal di Surabaya dilakukan dengan wawancara bersama *expert*. Langkah pertama adalah diberikan usulan berupa kriteria dan sub kriteria menggunakan *Vendor Performance Indicator* (VPI) dengan kerangka *Quality, Cost, Delivery, Flexibility, dan Responsiveness* (QCDFR). Kriteria dan sub kriteria awal ini digunakan sebagai acuan yang selanjutnya akan dikoreksi oleh *expert* apakah kriteria dan sub kriteria tersebut sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Selain itu *expert* dipersilahkan untuk menambahkan kriteria dan sub kriteria lain diluar *Vendor Performance Indicator* (VPI) berkerangka *Quality, Cost, Delivery, Flexibility, dan Responsiveness* (QCDFR) sehingga nantinya akan didapatkan kriteria dan sub kriteria yang sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh perusahaan. Hasil wawancara klasifikasi kriteria dan sub kriteria penilaian kinerja vendor yang telah dilaksanakan bersama expert dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Vendor

Kriteria	Sub Kriteria	Kode
Quality (Q)	Kesesuaian spesifikasi barang	Q1
	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Q2
	Garansi yang ditawarkan	Q3
Cost (C)	Harga yang ditawarkan	C1
	Metode pembayaran	C2
	Potongan harga	C3
	Incoterm	C4
	Kurs mata uang	C5
	Biaya ongkos kirim	C6
Delivery (D)	Ketepatan waktu pengiriman	D1
	Ketepatan jumlah pengiriman	D2
	Lead time	D3
Responsiveness (R)	Kecepatan menanggapi keluhan	R1
	Mudah untuk dihubungi	R2
	Fast response	R3
Teknologi (Te)	Penggunaan teknologi terkini	Te1
	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	Te2

Sumber: Penelitian Terdahulu dan Wawancara, 2025

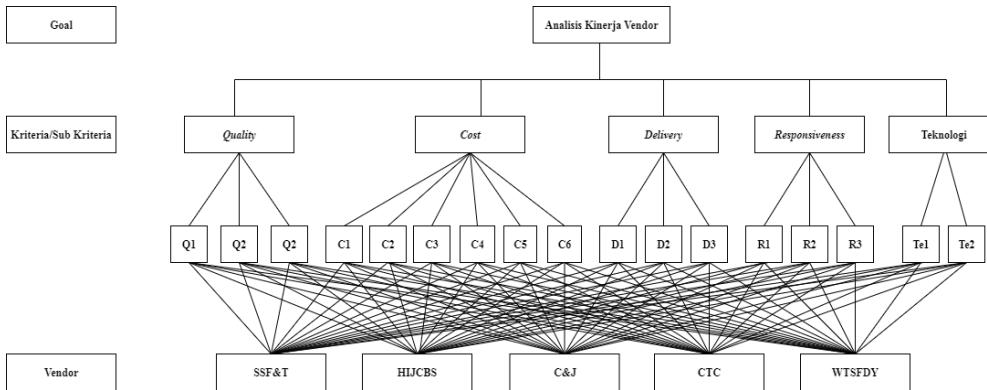
Pada Tabel 4.1 mendapatkan keputusan untuk menggunakan usulan kriteria dari *Vendor Performance Indicator* (VPI) dengan kerangka *Quality, Cost, Delivery, Responsiveness* (QCDR). Selain itu terdapat 1 kriteria tambahan sesuai dengan usulan *expert*, yaitu kriteria Teknologi. Pada kriteria teknologi terdapat dua sub kriteria, yaitu penggunaan teknologi terkini dan kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi. Hasilnya terdapat 5 kriteria dan 17 sub kriteria yang akan digunakan untuk penilaian kinerja vendor.

4.2 Analisis Kriteria dan Sub Kriteria dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Setelah dilakukan wawancara untuk mengetahui kriteria dan sub kriteria yang dibutuhkan dalam penilaian kinerja *vendor*, langkah selanjutnya adalah penilaian bobot kriteria dan sub kriteria dengan metode AHP. Pada tahap analisis dimulai dengan tahapan penyebaran kuesioner kepada para *expert* untuk mengetahui prioritas dari bobot kriteria dan sub kriteria. Dalam metode AHP terdapat prinsip dasar yang harus dipahami untuk menyelesaikan masalah, salah satunya adalah dekomposisi. Dekomposisi adalah memecah permasalahan yang utuh menjadi unsur-unsur dan dibagi menjadi bagian-bagian secara hierarki. Struktur hierarki proses dalam AHP dibagi menjadi level 1-3, Pada level 1 atau goal menjelaskan tentang tujuan yang ingin dicapai dalam perhitungan perbandingan berpasangan ini yaitu analisis kinerja *vendor*. Perusahaan Galangan Kapal Di Surabaya. Pada level 2 merupakan tahap pertama dalam perhitungan AHP yaitu perbandingan berpasangan antar kriteria dan sub kriteria. Pada tahap ini dihasilkan bobot antar kriteria dan sub kriteria sesuai dengan urutan prioritas dari perusahaan. Pada level 3 merupakan alternatif pemilihan *vendor* pembangunan kapal baru yang terdiri dari 5 *vendor* dan akan dilakukan pemeringkatan dengan metode VIKOR

Setelah tahap perbandingan berpasangan Langkah selanjutnya adalah menghitung bobot prioritas dari setiap kriteria dan sub kriteria yang telah ditentukan. Dalam proses perbandingan berpasangan melibatkan penggunaan matriks perbandingan berpasangan yang dihasilkan dari kuesioner yang disebarluaskan kepada *expert*. Dalam metode AHP kriteria dan subkriteria dinilai

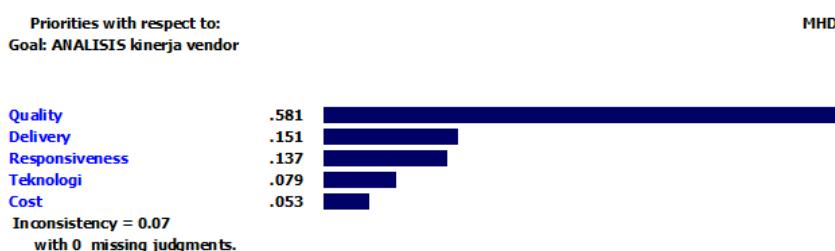
menggunakan skala dari 1 hingga 9. Nilai 1 berarti kedua elemen dianggap sama penting, sedangkan nilai 9 menunjukkan bahwa satu elemen jauh lebih penting dari pada yang lain, penjelasan tentang skala tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.2. Strukur hierarki dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Struktur Hierarki Proses Analisis Kinerja Vendor

4.2.1 Analisis Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Tahap awal dalam perhitungan dengan metode AHP adalah melakukan pembobotan antar kriteria. Pada Gambar 4.2 hingga Gambar 4.4 merupakan hasil perbandingan berpasangan antar kriteria dari 3 *expert* yang telah diolah dengan *software Expert Choice* dan pada Gambar 4.9 merupakan hasil penilaian kombinasi dari seluruh *expert*. Hasil pengisian kuesioner perbandingan berpasangan antar kriteria dapat dilihat pada Lampiran 3.



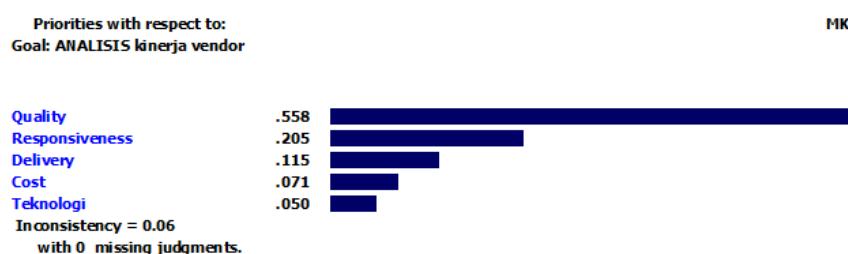
Gambar 4. 2 Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Oleh *Expert* 1
(Data diolah, 2025)

Gambar 4.2 merupakan hasil perbandingan berpasangan antar kriteria oleh *expert* 1. Gambar tersebut menunjukkan bahwa :

1. Kriteria *Quality* berada pada urutan pertama dengan bobot sebesar 0,581.

2. Kriteria *Delivery* berada pada urutan kedua dengan bobot sebesar 0,151.
3. Kriteria *Responsiveness* berada pada urutan ketiga dengan bobot sebesar
4. Kriteria *Teknologi* berada pada urutan keempat dengan bobot sebesar 0,079.
5. Kriteria *Cost* berada pada urutan kelima dengan bobot sebesar 0,053.

Nilai *Consistency Ratio* (CR) yang dihasilkan dari perbandingan berpasangan antar kriteria sebesar 0,07. Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) lebih kecil dari 0,1 maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan berpasangan antar sub kriteria *Quality* benar atau konsistensi (Saaty & Vargas, 2022).

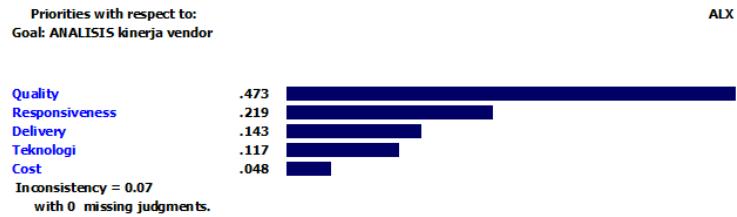


Gambar 4. 3 Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria oleh *Expert 2*
(Data diolah,2025)

Gambar 4.3 merupakan hasil perbandingan berpasangan antar kriteria oleh *expert 2*. Gambar tersebut menunjukkan bahwa:

1. Kriteria *Quality* berada pada urutan pertama dengan bobot sebesar 0,588.
2. Kriteria *Responsiveness* berada pada urutan kedua dengan bobot sebesar 0,205.
3. Kriteria *Delivery* berada pada urutan ketiga dengan bobot sebesar 0,115.
4. Kriteria *Cost* berada pada urutan keempat dengan bobot sebesar 0,071.
5. Kriteria *Teknologi* berada pada urutan kelima dengan bobot sebesar 0,050.

Nilai *Consistency Ratio* (CR) yang dihasilkan dari perbandingan berpasangan antar kriteria sebesar 0,06. Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) lebih kecil dari 0,1 maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan berpasangan antar sub kriteria *Quality* benar atau konsistensi (Saaty & Vargas, 2022).

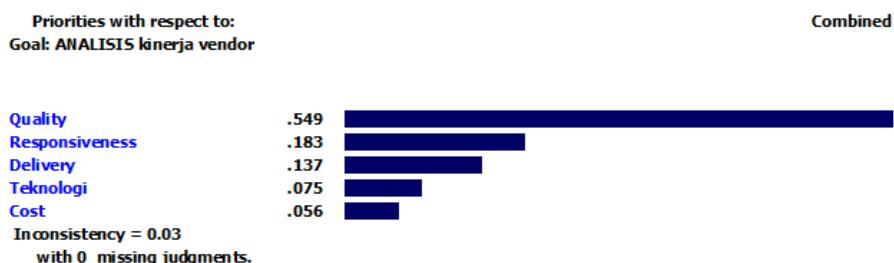


Gambar 4. 4 Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria oleh *Expert 2*
(Data Diolah, 2025)

Gambar 4.4 merupakan hasil perbandingan berpasangan antar kriteria oleh *expert 3*. Gambar tersebut menunjukkan bahwa :

1. Kriteria *Quality* berada pada urutan pertama dengan bobot sebesar 0,473.
2. Kriteria *Responsiveness* berada pada urutan kedua dengan bobot sebesar 0,219.
3. Kriteria *Delivery* berada pada urutan ketiga dengan bobot sebesar 0,143.
4. Kriteria *Teknologi* berada pada urutan keempat dengan bobot sebesar 0,071.
5. Kriteria *Cost* berada pada urutan kelima dengan bobot sebesar 0,048.

Nilai *Consistency Ratio* (CR) yang dihasilkan dari perbandingan berpasangan antar kriteria sebesar 0,07. Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) lebih kecil dari 0,1 maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan berpasangan antar sub kriteria *Quality* benar atau konsistensi (Saaty & Vargas, 2022).



Gambar 4. 5 Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria oleh Seluruh *Expert*
(Data diolah, 2025)

Gambar 4.5 merupakan hasil perbandingan berpasangan antar kriteria oleh seluruh *expert*. Gambar tersebut menunjukkan bahwa:

1. Kriteria *Quality* berada pada urutan pertama dengan bobot sebesar 0,549. Kriteria *Quality* menjadi prioritas utama bagi perusahaan dalam pemilihan vendor. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukmono Dkk., (2024) dan Wagimin & Kurnia (2023) yang menunjukkan bahwa kriteria *Quality* merupakan prioritas utama dalam pemilihan vendor. Artinya, perusahaan lebih mengutamakan kualitas pekerjaan 36actor36ic36 kriteria lainnya karena kualitas pekerjaan yang baik akan sangat berpengaruh terhadap produktivitas perusahaan.
2. Kriteria *Responsiveness* berada pada urutan kedua dengan bobot sebesar 0,183. Kriteria *Responsiveness* mencakup daya tanggap dari vendor. Daya tanggap yang baik akan memudahkan koordinasi antara perusahaan dengan vendor. Selain itu, dengan pemberian garansi oleh vendor, perusahaan akan lebih tenang apabila terjadi sesuatu terhadap hasil pekerjaan yang telah diselesaikan oleh vendor.
3. Kriteria *Delivery* berada pada urutan ketiga dengan bobot sebesar 0,137. Kelengkapan *Delivery* yang dimiliki menjadi pertimbangan perusahaan untuk pemilihan vendor. Kriteria *Delivery* atau pengiriman adalah kemampuan vendor dalam ketepatan waktu pengiriman dan kuantitas yang dikirim. Kemampuan vendor dalam memenuhi pengiriman yang baik tentunya akan berdampak pada produktivitas perusahaan.
4. Kriteria Teknologi berada pada urutan keempat dengan bobot sebesar 0,075. Kecanggihan dan kesiapan teknologi yang dimiliki menjadi salah satu pertimbangan utama perusahaan dalam pemilihan vendor. Vendor yang tidak memiliki teknologi yang memadai atau terkini perlu melakukan penyesuaian atau investasi tambahan, yang dapat berdampak pada efisiensi kerja serta berpotensi menyebabkan keterlambatan dalam penyelesaian pekerjaan. Oleh karena itu, penggunaan teknologi terkini dan kemampuan vendor dalam beradaptasi dengan perubahan teknologi menjadi aspek penting dalam memastikan kelancaran dan keberhasilan proyek.

5. Kriteria *Cost* berada pada urutan kelima dengan bobot sebesar 0,056. Perusahaan tentunya menginginkan pekerjaan dengan harga yang rendah untuk meminimalisir pengeluaran, namun pada praktiknya harga yang rendah sejalan dengan kualitas yang rendah pula. Oleh karena itu kriteria *Cost* menjadi pertimbangan sebelum memilih vendor sehingga perusahaan perlu membandingkan harga yang ditawarkan oleh vendor.

Nilai Consistency Ratio (CR) yang dihasilkan dari perbandingan berpasangan antar kriteria sebesar 0,03. Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) lebih kecil dari 0,1 maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan berpasangan antar sub kriteria *Quality* benar atau konsistensi(Saaty & Vargas, 2022).

Selain menggunakan *software Expert Choice*, pembobotan kriteria dengan metode AHP juga dilakukan dengan perhitungan manual untuk memeriksa validitas dari hasil perhitungan. Perhitungan manual menggunakan *Microsoft Office Excel* dan berasal dari buku AHP yang ditulis oleh (Saaty & Vargas, 2022).

Berikut adalah contoh perhitungan manual metode AHP hasil dari perbandingan antar kriteria seluruh expert. Perhitungan manual metode AHP hasil dari perbandingan antar kriteria masing-masing expert dapat dilihat pada Lampiran 5. Apabila terdapat lebih dari satu responden adalah dengan melakukan penilaian perbandingan *multi-participant* (Saaty & Vargas, 2022). Oleh karena itu perlu dilakukan pemerataan respon dengan *Geometric Mean* menggunakan Persamaan 2.2. Berikut merupakan contoh perhitungan *Geometric Mean* dari perbandingan antara kriteria *Quality* terhadap *Cost* :

$$\text{Geometri Mean} = \sqrt[3]{7 \times 9 \times 7} = 7,6117$$

7,6117 merupakan hasil dari perhitungan *Geometri mean* dari perbandingan antara kriteria *Quality* terhadap *Cost*. Nilai *Geometric Mean* ini diperoleh dari hasil rata-rata 37actor37ic terhadap nilai pembobotan yang diberikan oleh para *expert* saat membandingkan tingkat kepentingan antar

kriteria. Hasil perhitungan *Geometri mean* antar kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan *Geometri Mean* Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi
Quality	1	7.6117	4.6416	4.5789	5.2776
Cost	0.1314	1	0.3029	0.3684	0.6934
Delivery	0.2371	3.3019	1	0.4807	2.6207
Responsiveness	0.2027	2.7144	2.0801	1	2.4662
Teknologi	0.1504	1.4422	0.3816	0.4055	1
Jumlah	1.7216	16.0703	8.4061	6.8335	12.0579

Sumber: Data diolah, 2025

Tabel 4.2 merupakan hasil perhitungan *Geometric Mean* dari perbandingan berpasangan lima kriteria, yaitu Quality, Cost, Delivery, Responsiveness, dan Teknologi, dari hasil tersebut menunjukkan bahwa :

1. Kriteria *Cost* memiliki jumlah nilai *Geometric Mean* tertinggi yaitu 16,0703.
2. Kriteria *Teknologi* memiliki jumlah nilai *Geometric Mean* sebesar 12,0579.
3. Kriteria *Delivery* memiliki nilai yang lebih rendah yaitu 8,4061
4. Kriteria *Responsiveness* memiliki nilai yang lebih rendah yaitu 6,8335.
5. Kriteria *Quality* menempati posisi terendah dengan nilai jumlah *Geometric Mean* sebesar 1,7216.

Tabel 4.2 adalah hasil perhitungan *Geometric Mean* perbandingan antar kriteria digunakan pada tahap selanjutnya, yaitu proses normalisasi untuk menentukan bobot prioritas masing-masing kriteria.

Langkah berikutnya adalah menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut merupakan contoh perhitungan matriks normalisasi pada kriteria *Quality* terhadap kriteria *Quality*. Hasil perhitungan matriks normalisasi antar kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.3.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{1.7216} = 0,5808$$

0,5808 merupakan hasil dari perhitungan matriks normalisasi perbandingan berpasangan antar kriteria *Quality* terhadap *Quality*. Proses normalisasi dilakukan dengan membagi setiap elemen dalam matriks *Geometri Mean* pada Tabel 4.2 dengan total kolomnya masing-masing. Hasil perhitungan matriks normalisasi perbandingan berpasangan antar kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil Matriks Normalisasi Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi
Quality	0,5808	0.4736	0.5522	0.6701	0.4377
Cost	0.0763	0.0622	0.0360	0.0539	0.0575
Delivery	0.1377	0.2055	0.1190	0.0704	0.2173
Responsiveness	0.1178	0.1689	0.2474	0.1463	0.2045
Teknologi	0.0874	0.0897	0.0454	0.0593	0.0829

Sumber: Data Diolah, 2025

Tabel 4.3 merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi dari perbandingan berpasangan lima kriteria, yaitu *Quality*, *Cost*, *Delivery*, *Responsiveness*, dan *Teknologi*. Hasil dari perhitungan matriks normalisasi digunakan untuk menghitung rata-rata setiap baris yaitu rata-rata dari bobot masing-masing kriteria terhadap semua kriteria lainnya. Rata-rata ini nantinya akan digunakan sebagai bobot prioritas atau *eigen vector*.

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada kriteria *Quality*. Hasil perhitungan *eigen vector* dapat dilihat pada Tabel 4.4.

$$\text{Eigen Vector} = \frac{0,5808 + 0,4736 + 0,5522 + 0,6701 + 0,4377}{5} = 0,5429$$

0,5429 merupakan hasil perhitungan *eigen vector* dari rata-rata kriteria *Quality*. Perhitungan *Eigen Vector* dilakukan dengan cara menghitung rata-rata dari setiap baris dalam matriks normalisasi pada Tabel 4.3. Hasil dari perhitungan *Eigen Vector* dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan *Eigen Vector* Antar Kriteria

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	Eigen Vector
Quality	0.5808	0.4736	0.5522	0.6701	0.4377	0,5429
Cost	0.0763	0.0622	0.0360	0.0539	0.0575	0.0572
Delivery	0.1377	0.2055	0.1190	0.0704	0.2173	0.1500
Responsiveness	0.1178	0.1689	0.2474	0.1463	0.2045	0.1770
Teknologi	0.0874	0.0897	0.0454	0.0593	0.0829	0.0730

Pada Tabel 4.4 merupakan hasil dari perhitungan *Eigen Vector* atau dikenal dengan bobot prioritas dari masing-masing kriteria. Dari Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa nilai *Eigen Vector* masing-masing kriteria sebagai berikut :

1. Kriteria *Quality* berada pada urutan pertama dengan bobot sebesar 0,5429.
2. Kriteria *Responsiveness* berada pada urutan kedua dengan bobot sebesar 0,1770.
3. Kriteria *Delivery* berada pada urutan ketiga dengan bobot sebesar 0,1500.
4. Kriteria Teknologi berada pada urutan keempat dengan bobot sebesar 0,0730.
5. Kriteria *Cost* berada pada urutan kelima atau berada urutan terakhir dengan bobot sebesar 0,0572.

Hasil dari perhitungan *Eigen Vector* pada Tabel 4.4 akan digunakan sebagai dasar dalam menghitung *Eigen Value*. Perhitungan *Eigen Value* bertujuan untuk mengukur tingkat konsistensi dari penilaian yang dilakukan oleh para expert dalam proses perbandingan berpasangan antar kriteria. Dalam metode AHP, konsistensi menjadi aspek penting karena keputusan yang tidak konsisten dapat menghasilkan bobot prioritas yang tidak valid.

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi pada Tabel 4.2 dengan *Eigen Vector* pada Tabel 4.4. Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari kriteria *Quality*.

$$Eigen\ Vector = \frac{(0,5249 \times 1,00) + (0,0572 \times 7,6117) + (0,1500 \times 4,6416) + (0,1770 \times 4,5789) + (0,0730 \times 5,2776)}{0,5249} = 5,286$$

5,286 merupakan hasil dari perhitungan *Eigen Value* pada kriteria *Quality*. Perhitungan *Eigen Value* bertujuan untuk mengukur tingkat konsistensi dari penilaian yang diberikan dalam matriks perbandingan berpasangan. Nilai ini diperoleh dengan cara mengalikan setiap baris pada matriks perbandingan dengan bobot *Eigen Vector* dari masing-masing kriteria. Selanjutnya, setiap hasil perkalian dijumlahkan, lalu dibagi dengan nilai *Eigen Vector* dari baris yang bersangkutan. Hasil dari perhitungan *Eigen Value* dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan *Eigen Value* perbandingan berpasangan antar kriteria

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	Eigen Vector	Eigen Value
Quality	1	7.6117	4.6416	4.5789	5.2776	0.5429	5.286
Cost	0.1314	1	0.3029	0.3684	0.6934	0.0572	5.066
Delivery	0.2371	3.3019	1	0.4807	2.6207	0.1500	4.960
Responsiveness	0.2027	2.7144	2.0801	1	2.4662	0.1770	5.278
Teknologi	0.1504	1.4422	0.3816	0.4055	1	0.0730	5.018

Sumber : Data Diolah, 2025

Tabel 4.5 menunjukkan hasil akhir dari perhitungan *Eigen Value* terhadap lima kriteria utama, yaitu *Quality*, *Cost*, *Delivery*, *Responsiveness*, dan Teknologi. Proses perhitungan dilakukan dengan cara mengalikan matriks perbandingan berpasangan dengan bobot *Eigen Vector* dari masing-masing kriteria, lalu hasilnya dibagi dengan nilai *Eigen Vector* sesuai kriteria. Dari Tabel 4.5 tersebut dapat diketahui bahwa nilai *Eigen Vector* untuk masing-masing kriteria adalah sebagai berikut:

1. Kriteria *Quality* berada pada urutan pertama dengan bobot sebesar 5,286.
2. Kriteria *Responsiveness* berada pada urutan kedua dengan bobot sebesar 5,278.
3. Kriteria *Cost* berada pada urutan ketiga dengan bobot sebesar 5,066.
4. Kriteria Teknologi berada pada urutan keempat dengan bobot sebesar 5,018.
5. Kriteria *Delivery* berada pada urutan kelima atau pada urutan terakhir dengan bobot sebesar 4,960.

Setelah mendapat seluruh nilai eigen value, langkah selanjutnya adalah mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7. Hasil Perhitungan eigen value max dapat dilihat pada Tabel 4.6.

$$\lambda_{max} = \frac{5,286 + 5,066 + 4,960 + 5,278 + 5,018}{5} = 5,122$$

Nilai 5,122 merupakan hasil dari perhitungan λ maks (lambda maksimum), yaitu nilai rata-rata dari jumlah *Eigen Value* yang diperoleh dari masing-masing kriteria dalam analisis AHP. Nilai ini diperoleh dengan menjumlahkan seluruh *Eigen Value*, kemudian dibagi dengan jumlah kriteria yang dianalisis, yaitu sebanyak lima. Perhitungan λ maks ini sangat penting karena menjadi dasar untuk mengukur tingkat konsistensi dalam penilaian perbandingan berpasangan yang telah dilakukan oleh para expert. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Lamda Max Antar Kriteria

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	Eigen Vector	Eigen Value
Quality	1	7.6117	4.6416	4.5789	5.2776	0.5429	5.286
Cost	0.1314	1	0.3029	0.3684	0.6934	0.0572	5.066
Delivery	0.2371	3.3019	1	0.4807	2.6207	0.1500	4.960
Responsiveness	0.2027	2.7144	2.0801	1	2.4662	0.1770	5.278
Teknologi	0.1504	1.4422	0.3816	0.4055	1	0.0730	5.018
						Jumlah	25.608
						Lamda Max	5.122

Sumber : Data Diolah, 2025

Tabel 4.6 merupakan hasil dari perhitungan perhitungan λ maks (lambda maksimum), yaitu nilai rata-rata dari jumlah *Eigen Value* yang diperoleh dari masing-masing kriteria dalam analisis AHP. Dari hasil perhitungan λ maks (lambda maksimum) dapat diketahui bahwa λ maks (lambda maksimum) perbandingan antar kriteria yaitu senilai 5,122.

Setelah mengetahui nilai dari λ maks (lambda maksimum), selanjutnya adalah menghitung *Consistency Index* (CI) dengan menggunakan Persamaan 2.8. Hasil perhitungan *Consistency Index* (CI) dapat dilihat pada Tabel 4.7.

$$CI = \frac{\frac{5,122 - 5}{5 - 1}}{5} = 0,0304$$

Nilai 0,0304 merupakan hasil perhitungan *Consistency Index* (CI) yang diperoleh dari selisih antara nilai λ maks (5,122) dengan jumlah kriteria, kemudian dibagi dengan $(n - 1)$. Hasil dari perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan *Consistency Index* (CI) Antar Kriteria

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	Eigen Vector	Eigen Value
Quality	1	7.6117	4.6416	4.5789	5.2776	0.5429	5.286
Cost	0.1314	1	0.3029	0.3684	0.6934	0.0572	5.066

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	Eigen Vector	Eigen Value
Delivery	0.2371	3.3019	1	0.4807	2.6207	0.1500	4.960
Responsiveness	0.2027	2.7144	2.0801	1	2.4662	0.1770	5.278
Teknologi	0.1504	1.4422	0.3816	0.4055	1	0.0730	5.018
Jumlah							25.608
Lamda Max							5.122
Consistency Index (CI)							0.0304

Sumber : Data Diolah, 2025

Tabel 4.7 merupakan hasil dari perhitungan Consistency Index (CI) yang menunjukkan tingkat konsistensi dari masing-masing kriteria berdasarkan hasil perbandingan berpasangan menggunakan metode AHP. Nilai-nilai pada 43acto ini diperoleh dari proses penghitungan *eigen vector* pada Tabel 4.4 dan *eigen value* pada Tabel 4.5. Dengan menggunakan nilai λ maks yang telah dihitung sebelumnya, nilai CI diperoleh dan digunakan sebagai dasar untuk menghitung Consistency Ratio (CR) untuk menilai apakah penilaian yang diberikan oleh para *expert* dapat dianggap konsisten atau tidak.

Langkah terakhir adalah menghitung *Consistency Ratio* (CR). *Consistency Ratio* (CR) dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.9. Nilai RI merupakan *Random Index* sesuai dengan penjabaran pada Tabel 2.3. Hasil perhitungan *Consistency Ratio* (CR) dapat dilihat pada Tabel 4.8.

$$CR = \frac{0,0304}{1,11} = 0.03$$

Nilai 0,03 merupakan hasil dari perhitungan *Consistency Ratio* (CR), yang diperoleh dengan membagi nilai *Consistency Index* (CI) sebesar 0,0304 dengan nilai *Random Index* (RI) dapat dilihat pada Tabel 2.3, karena memiliki 5 kriteria maka menggunakan nilai *Random Index* sebesar 1,11. Nilai CR ini digunakan untuk mengukur tingkat konsistensi dalam penilaian perbandingan berpasangan. Hasil dari perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Consistency Ratio (CR) Antar Kriteria

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	Eigen Vector	Eigen Value
Quality	1	7.6117	4.6416	4.5789	5.2776	0.5429	5.286
Cost	0.1314	1	0.3029	0.3684	0.6934	0.0572	5.066
Delivery	0.2371	3.3019	1	0.4807	2.6207	0.1500	4.960
Responsiveness	0.2027	2.7144	2.0801	1	2.4662	0.1770	5.278

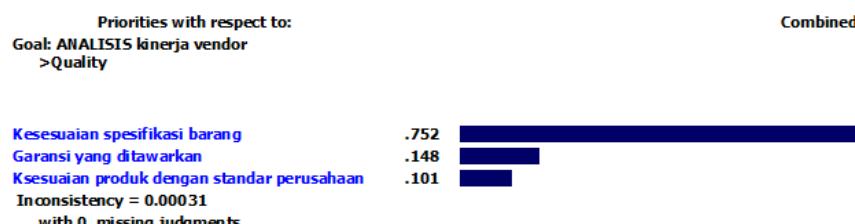
Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	Eigen Vector	Eigen Value
Teknologi	0.1504	1.4422	0.3816	0.4055	1	0.0730	5.018
					Jumlah	25.608	
					Lamda Max	5.122	
					Consistency Index (CI)	0.03	
					Consistency Ratio (CR)	0.03	

Sumber : Data Diolah, 2025

Nilai Consistency Ratio (CR) yang dihasilkan dari perbandingan berpasangan antar kriteria sebesar 0,03. Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) lebih kecil dari 0,1 maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan berpasangan antar sub kriteria *Quality* benar atau konsistensi (Saaty & Vargas, 2022).

4.2.2 Analisis Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria

Setelah menghitung perbandingan berpasangan antar kriteria, langkah selanjutnya adalah menghitung perbandingan berpasangan antar sub kriteria. Pada Gambar 4.6 hingga Gambar 4.10 merupakan hasil perbandingan berpasangan antar sub kriteria dari 3 expert yang dikombinasikan dan diolah dengan *software Expert Choice*.



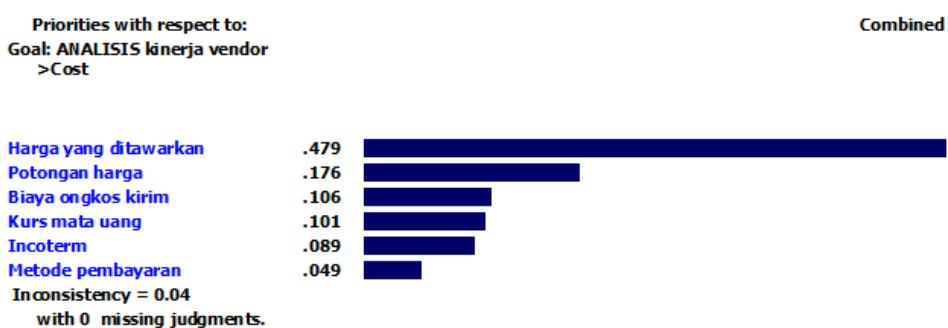
Gambar 4. 6 Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria Quality
(Data Diolah,2025)

Gambar 4.6 merupakan hasil perbandingan berpasangan antar sub kriteria Quality. Berdasarkan hasil analisis kinerja vendor dari aspek *Quality*, menunjukkan bahwa :

1. Kesesuaian spesifikasi barang merupakan faktor yang paling dominan dengan bobot sebesar 0,752. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan vendor dalam menyediakan barang sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan perusahaan menjadi pertimbangan utama dalam menilai kualitas.

2. Garansi yang ditawarkan menempati posisi kedua dengan bobot 0,148, yang mencerminkan pentingnya jaminan atas kualitas produk meskipun tidak sebesar spesifikasi barang.
3. Kesesuaian produk dengan standar perusahaan memperoleh bobot terendah, yaitu 0,101, yang berarti meskipun tetap menjadi pertimbangan, perannya tidak sebesar dua kriteria lainnya.

Nilai Consistency Ratio (CR) yang dihasilkan dari perbandingan berpasangan antar sub kriteria Quality sebesar 0,00031. Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) lebih kecil dari 0,1 maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan berpasangan antar sub kriteria *Quality* benar atau konsistensi (Saaty & Vargas, 2022).



Gambar 4. 7 Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria *Cost*
(Data diolah, 2025)

Gambar 4.7 menunjukkan hasil perbandingan berpasangan antar subkriteria *Cost* dalam analisis kinerja vendor menggunakan metode AHP. Berdasarkan hasil analisis dari subkriteria *Cost* yang paling dominan adalah:

1. Harga yang ditawarkan merupakan faktor paling dominan dengan bobot sebesar 0,479. Hal ini menunjukkan bahwa harga yang ditawarkan menjadi prioritas utama dalam proses pengambilan keputusan, di mana perusahaan lebih cenderung memilih vendor dengan penawaran harga yang lebih ekonomis untuk menghemat biaya operasional.
2. Potongan harga berada pada urutan kedua dengan bobot 0,176. Hal ini menunjukkan bahwa potongan harga cukup penting sebagai faktor

pendukung dalam memilih vendor, meskipun tidak sepenting harga yang ditawarkan.

3. Biaya ongkos kirim berada pada urutan ketiga dengan bobot 0,106. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun tidak menjadi prioritas utama, biaya pengiriman tetap dipertimbangkan secara signifikan karena berpengaruh terhadap biaya operasional.
4. Kurs mata uang berada pada urutan keempat dengan bobot 0,101. Hal ini menunjukkan bahwa fluktuasi nilai tukar tetap menjadi pertimbangan dalam memilih vendor, terutama dalam transaksi internasional, meskipun pengaruhnya tidak sebesar subkriteria *Cost* lainnya.
5. *Incoterm* berada pada urutan kelima dengan bobot 0,089. Hal ini menunjukkan bahwa pengiriman internasional masih diperhatikan dalam proses pemilihan vendor, terutama terkait tanggung jawab, risiko, dan biaya selama pengiriman, meskipun perannya tidak sebesar subkriteria *Cost* lainnya.
6. Subkriteria Metode pembayaran memperoleh bobot terendah yaitu 0,049. Hal ini menunjukkan bahwa cara pembayaran dianggap sebagai faktor yang kurang berpengaruh dalam proses pemilihan vendor, dan bukan menjadi prioritas utama dibandingkan subkriteria *Cost* lainnya.

Nilai Consistency Ratio (CR) yang dihasilkan dari perbandingan berpasangan antar sub kriteria Cost sebesar 0,04 sehingga telah memenuhi syarat konsistensi, yaitu $CR \leq 0,1$. Nilai Consistency Ratio (CR) yang dihasilkan dari perbandingan berpasangan antar sub kriteria Quality sebesar 0,00031. Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) lebih kecil dari 0,1 maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan berpasangan antar sub kriteria *Quality* benar atau konsistensi (Saaty & Vargas, 2022).

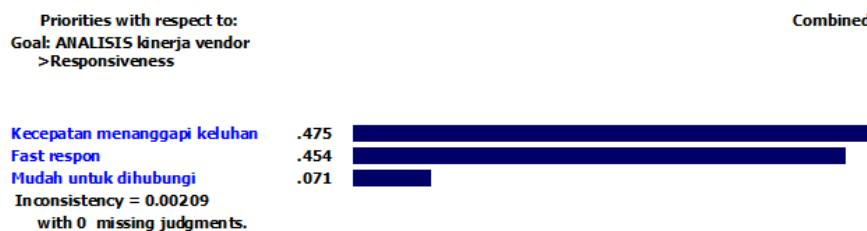


Gambar 4. 8 Hasil Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria Delivery
(Data Diolah, 2025)

Gambar 4.8 menampilkan hasil perbandingan berpasangan antar subkriteria *Delivery* dalam analisis kinerja vendor menggunakan metode AHP. Dari hasil analisis, diketahui bahwa :

1. Ketepatan waktu pengiriman memiliki bobot paling tinggi, yaitu sebesar 0,735, menunjukkan bahwa ketepatan waktu dalam pengiriman menjadi faktor paling penting dalam subkriteria *Delivery*.
2. Lead time berada pada urutan kedua dengan bobot 0,167, yang berarti masih cukup berpengaruh namun tidak sebesar ketepatan waktu.
3. Ketepatan jumlah pengiriman memiliki bobot paling rendah yaitu 0,098, yang menunjukkan bahwa meskipun diperhatikan, faktor ini memiliki pengaruh paling kecil dalam subkriteria *Delivery*.

Nilai Consistency Ratio (CR) yang dihasilkan dari perbandingan berpasangan antar sub kriteria *Delivery* sebesar 0,00435 sehingga telah memenuhi syarat konsistensi, yaitu $CR \leq 0,1$. Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) lebih kecil dari 0,1 maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan berpasangan antar sub kriteria *Quality* benar atau konsistensi (Saaty & Vargas, 2022).

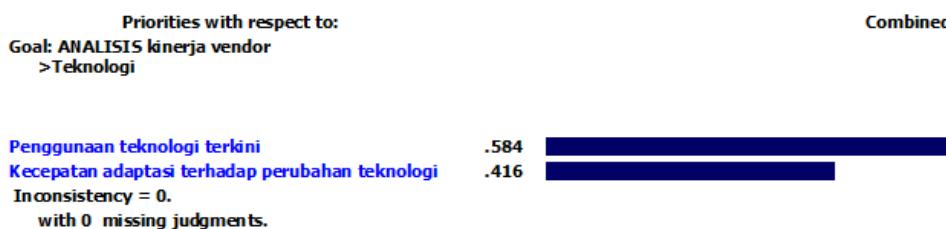


Gambar 4. 9 Hasil Perbandingan Sub Kriteria *Responsiveness*
(Data diolah, 2025)

Gambar 4.9 memperlihatkan hasil perbandingan berpasangan antar subkriteria *Responsiveness* dalam analisis kinerja vendor menggunakan metode AHP. Hasil analisis menunjukkan bahwa :

1. Kecepatan menanggapi keluhan merupakan subkriteria paling dominan dengan bobot 0,475, yang mengindikasikan pentingnya respons cepat terhadap keluhan dalam penilaian responsivitas vendor.
2. *Fast response* berada di posisi kedua dengan bobot 0,454, yang menunjukkan bahwa kecepatan umum dalam memberikan tanggapan juga menjadi faktor signifikan.
3. Mudah untuk dihubungi memperoleh bobot paling rendah yaitu 0,071, yang berarti bahwa kemudahan dalam menghubungi vendor dinilai kurang berpengaruh dibandingkan dua subkriteria *Responsiveness*.

Nilai Consistency Ratio (CR) yang dihasilkan dari perbandingan berpasangan antar sub kriteria Delivery sebesar 0,00209 sehingga telah memenuhi syarat konsistensi, yaitu $CR \leq 0,1$. Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) lebih kecil dari 0,1 maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan berpasangan antar sub kriteria *Quality* benar atau konsistensi (Saaty & Vargas, 2022).



Gambar 4. 10 Hasil Perbandingan Sub Kriteria Teknologi
(Data diolah, 2025)

Gambar 4.10 menunjukkan hasil perbandingan berpasangan antar subkriteria dari aspek Teknologi dalam analisis kinerja vendor menggunakan metode AHP. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa:

1. Penggunaan teknologi terkini memperoleh bobot prioritas tertinggi sebesar 0,584, yang menandakan bahwa pemanfaatan teknologi terbaru oleh vendor dianggap paling penting dalam subkriteria Teknologi.
2. Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi memiliki bobot 0,416, yang meskipun nilainya lebih rendah, tetap merupakan faktor penting dalam menilai kesiapan teknologi vendor.

Nilai Consistency Ratio (CR) yang dihasilkan dari perbandingan berpasangan antar sub kriteria Delivery sebesar 0.00 sehingga telah memenuhi syarat konsistensi, yaitu $CR \leq 0,1$. Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) lebih kecil dari 0,1 maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan berpasangan antar sub kriteria *Quality* benar atau konsistensi (Saaty & Vargas, 2022)

Selain menggunakan *software Expert Choice*, pembobotan kriteria dengan metode AHP juga dilakukan dengan perhitungan manual untuk memeriksa validitas dari hasil perhitungan. Perhitungan manual menggunakan *Microsoft Office Excel* dan berasal dari buku AHP yang ditulis oleh (Saaty & Vargas, 2022).

Perhitungan manual metode AHP hasil dari perbandingan antar subkriteria masing-masing *Expert* dapat dilihat pada Lampiran 6. Apabila terdapat lebih dari satu responden adalah dengan melakukan penilaian perbandingan *multi-participant* (Saaty & Vargas, 2022). Oleh karena itu perlu dilakukan pemerataan respon dengan *Geometric Mean* menggunakan Persamaan 2.2. Matriks perbandingan berpasangan antar sub kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 4.9. Berikut merupakan contoh perhitungan manual metode AHP untuk perbandingan antar sub kriteria *Quality* dari seluruh *Expert*. Yaitu antara sub kriteria Kesesuaian Spesifikasi Barang dan Garansi yang Ditawarkan.

$$Geometri\ Mean = \sqrt[3]{1 \times 1 \times 3} = 5,000$$

5,000 merupakan hasil dari perhitungan *Geometri mean* dari perbandingan antar subkriteria Kesesuaian spesifikasi terhadap Garansi yang

ditawarkan. Nilai *Geometric Mean* ini diperoleh dari hasil rata-rata *geometric mean* terhadap nilai pembobotan yang diberikan oleh para *expert* saat membandingkan tingkat kepentingan antar sub kriteria *Quality*. Hasil perhitungan *Geometri mean* antar sub kriteria *Quality* dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan *Geometric Mean* perbandingan berpasangan dari sub kriteria

Kriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	7.6117	5.0000
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1314	1	0.6934
Garansi yang ditawarkan	0.2000	1.4422	1
Jumlah	1.3314	10.0539	6.6934

Sumber : Data Diolah, 2025

Tabel 4.9 merupakan hasil perhitungan *Geometric Mean* dari perbandingan berpasangan dari 3 subkriteria *Quality*, yaitu Kesesuaian spesifikasi barang, Kesesuaian produk dengan standar perusahaan, dan Garansi yang ditawarkan. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa :

1. Subkriteria Kesesuaian produk dengan standar perusahaan memiliki jumlah nilai *Geometric Mean* tertinggi yaitu 10,0539.
2. Subkriteria Garansi yang ditawarkan memiliki jumlah nilai *Geometric Mean* sebesar 6,6934.
3. Subkriteria Kesesuaian spesifikasi barang menempati posisi terendah dengan nilai jumlah *Geometric Mean* sebesar 1,3314.

Hasil dari Tabel 4.9 yaitu hasil perhitungan *Geometric Mean* perbandingan antar kriteria digunakan pada tahap selanjutnya, yaitu proses normalisasi untuk menentukan bobot prioritas masing-masing subkriteria *Quality*.

Langkah berikutnya adalah menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dilakukan dengan cara membagi nilai dari setiap elemen dalam matriks berpasangan dengan nilai total setiap kolom sesuai dengan

Persamaan 2.3. Berikut merupakan contoh perhitungan matriks normalisasi pada sub kriteria Kesesuaian spesifikasi barang. Hasil perhitungan matriks normalisasi antar kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.10.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{1.3314} = 0.7511$$

0,7511 merupakan hasil dari perhitungan matriks normalisasi perbandingan berpasangan antar sub kriteria Kesesuaian spesifikasi barang terhadap Kesesuaian spesifikasi barang. Proses normalisasi dilakukan dengan membagi setiap elemen dalam matriks *Geometri Mean* pada Tabel 4.9 dengan total kolomnya masing-masing. Hasil perhitungan matriks normalisasi perbandingan berpasangan antar kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Normalisasi Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria *Quality*

Kriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan
Kesesuaian Spesifikasi Barang	0.7511	0.7571	0.7470
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.0987	0.0995	0.1036
Garansi yang ditawarkan	0.1502	0.1435	0.1494

Sumber : Data Diolah, 2025

Tabel 4.10 merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi dari perbandingan berpasangan tiga subkriteria *Quality*, yaitu Kesesuaian spesifikasi barang, Kesesuaian produk dengan standar perusahaan, dan Garansi yang ditawarkan. Hasil dari perhitungan matriks normalisasi digunakan untuk menghitung rata-rata setiap baris yaitu rata-rata dari bobot masing-masing kriteria terhadap semua kriteria lainnya. Rata-rata ini nantinya akan digunakan sebagai bobot prioritas atau bisa disebut dengan *Eigen Vector*.

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan *eigen vector* pada sub kriteria Quality. Hasil perhitungan *eigen vector* dapat dilihat pada Tabel 4.11.

$$Eigen\ Vector = \frac{0.7511+0.0987+0.1502}{3} = 0.7517$$

0,7517 merupakan hasil perhitungan *eigen vector* dari rata-rata subkriteria *Quality*. Perhitungan *Eigen Vector* dilakukan dengan cara menghitung rata-rata dari setiap baris dalam matriks normalisasi pada Tabel 4.10. Hasil dari perhitungan *Eigen Vector* dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan *Eigen Vector* Antar Sub Kriteria *Quality*

Kriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang di tawarkan	Eigen Vector
Kesesuaian Spesifikasi Barang	0.7511	0.7571	0.7470	0.7517
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.0987	0.0995	0.1036	0.1006
Garansi yang di tawarkan	0.1502	0.1435	0.1494	0.1477

Sumber : Data Diolah, 2025

Tabel 4.11 merupakan hasil dari perhitungan *Eigen Vector* atau bisa disebut dengan bobot prioritas dari subkriteria *Quality*. Dari Tabel 4.11 dapat diketahui bahwa nilai *Eigen Vector* subkriteria *Quality* sebagai berikut :

1. Sub kriteria Kesesuaian Spesifikasi Barang berada pada urutan pertama dengan bobot sebesar 0,7517.
2. Sub kriteria Garansi yang di tawarkan berada pada urutan kedua dengan bobot sebesar 0,1477.
3. Sub kriteria Kesesuaian produk dengan standar perusahaan berada pada urutan terakhir dengan bobot sebesar 0,1006.

Hasil dari perhitungan *Eigen Vector* pada Tabel 4.11 akan digunakan sebagai dasar dalam menghitung *Eigen Value*. Perhitungan *Eigen Value* bertujuan untuk mengukur tingkat konsistensi dari penilaian yang dilakukan oleh para expert dalam proses perbandingan berpasangan antar sub kriteria *Quality*. Dalam metode AHP, konsistensi menjadi aspek penting karena keputusan yang tidak konsisten dapat menghasilkan bobot prioritas yang tidak valid.

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi pada Tabel 4.9 dengan *Eigen*

Vector pada Tabel 4.11. Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari subkriteria Kesesuaian spesifikasi barang.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0.7517 \times 1.00) + (0.1006 \times 7.6117) + (0.1477 \times 5.000)}{0.7517} = 3.001$$

3,001 merupakan hasil dari perhitungan *Eigen Value* pada subkriteria Kesesuaian spesifikasi barang. Perhitungan *Eigen Value* bertujuan untuk mengukur tingkat konsistensi dari penilaian yang diberikan dalam matriks perbandingan berpasangan. Nilai ini diperoleh dengan cara mengalikan setiap baris pada matriks perbandingan dengan bobot *Eigen Vector* dari subkriteria *Quality*. Selanjutnya, setiap hasil perkalian dijumlahkan, lalu dibagi dengan nilai *Eigen Vector* dari baris yang bersangkutan. Hasil dari perhitungan *Eigen Value* dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan *Eigen Value*

Kriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	Eigen Vector	Eigen Value
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	7.6117	5.0000	0.7517	3.001
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1314	1	0.6934	0.1006	3.000
Garansi yang ditawarkan	0.2000	1.4422	1	0.1477	3.000

Sumber: Data Diolah,2025

Tabel 4.12 menunjukkan hasil akhir dari perhitungan *Eigen Value* terhadap tiga subkriteria *Quality*, yaitu yaitu Kesesuaian spesifikasi barang, Kesesuaian produk dengan standar perusahaan, dan Garansi yang ditawarkan. Proses perhitungan dilakukan dengan cara mengalikan matriks perbandingan berpasangan dengan bobot *Eigen Vector* dari masing-masing kriteria, lalu hasilnya dibagi dengan nilai *Eigen Vector* sesuai kriteria. Dari Tabel 4.11 tersebut dapat diketahui bahwa nilai *Eigen Vector* untuk masing-masing kriteria adalah sebagai berikut:

1. Subkriteria Kesesuaian spesifikasi barang berada pada urutan pertama dengan bobot sebesar 3,001.

2. Subkriteria Kesesuaian produk dengan standar perusahaan berada pada urutan kedua dengan bobot sebesar 3,000.
3. Subkriteria Garansi yang ditawarkan memiliki bobot yang sama dengan subkriteria Kesesuaian produk dengan standar perusahaan, yaitu 3,000.

Setelah mendapat seluruh nilai eigen value, langkah selanjutnya adalah mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7. Hasil Perhitungan Lamda max dapat dilihat pada Tabel 4.13.

$$\lambda_{max} = \frac{3.001+3.000+3.000}{3} = 3.0003$$

Nilai 3,0003 merupakan hasil dari perhitungan λ maks (lambda maksimum), yaitu nilai rata-rata dari jumlah *Eigen Value* yang diperoleh dari sub kriteria *Quality* dalam analisis AHP. Nilai ini diperoleh dengan menjumlahkan seluruh *Eigen Value*, kemudian dibagi dengan jumlah kriteria yang dianalisis, yaitu sebanyak lima. Perhitungan λ maks ini sangat penting karena menjadi dasar untuk mengukur tingkat konsistensi dalam penilaian perbandingan berpasangan yang telah dilakukan oleh para expert. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Lamda Max Antar Subkriteria Quality

Kriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	Eigen Vector	Eigen Value
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	7.6117	5.0000	0.7517	3.001
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1314	1	0.6934	0.1006	3.000
Garansi yang ditawarkan	0.2000	1.4422	1	0.1477	3.000
			Jumlah	9.0010	
			Lamda Max	3.0003	

Sumber : Data Diolah, 2025

Tabel 4.13 merupakan hasil dari perhitungan perhitungan λ maks (lambda maksimum), yaitu nilai rata-rata dari jumlah *Eigen Value* yang diperoleh dari sub kriteria *Quality* dalam analisis AHP. Dari hasil perhitungan λ maks (lambda

maksimum) dapat diketahui bahwa λ maks (lambda maksimum) perbandingan antar kriteria yaitu senilai 3,0003.

Setelah mengetahui nilai dari λ maks (lambda maksimum), selanjutnya adalah menghitung *Consistency Index* (CI) dengan menggunakan Persamaan 2.8. Hasil perhitungan *Consistency Index* (CI) dapat dilihat pada Tabel 4.14.

$$CI = \frac{3.003 - 3}{3 - 1} = 0,0002$$

Nilai 0,0002 merupakan hasil perhitungan *Consistency Index* (CI) yang diperoleh dari selisih antara nilai λ maks 3,003 dengan jumlah kriteria, kemudian dibagi dengan $(n - 1)$. Hasil dari perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan *Consistency Index* (CI)

Kriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	Eigen Vector	Eigen Value
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	7.6117	5.0000	0.7517	3.001
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1314	1	0.6934	0.1006	3.000
Garansi yang ditawarkan	0.2000	1.4422	1	0.1477	3.000
Jumlah			9.0010		
Lamda Max			3.0003		
Consistency Index (CI)			0.0002		

Sumber : Data Diolah, 2025

Tabel 4.14 merupakan hasil dari perhitungan *Consistency Index* (CI) yang menunjukkan tingkat konsistensi dari sub kriteria *Quality* berdasarkan hasil perbandingan berpasangan menggunakan metode AHP. Nilai-nilai pada tabel ini diperoleh dari proses penghitungan *eigen vector* pada Tabel 4.11 dan *eigen value* pada Tabel 4.12. Dengan menggunakan nilai λ maks yang telah dihitung sebelumnya, nilai CI diperoleh dan digunakan sebagai dasar untuk menghitung Consistency Ratio (CR) untuk menilai apakah penilaian yang diberikan oleh para *expert* dapat dianggap konsisten atau tidak.

Langkah terakhir adalah menghitung consistency ratio. Consistency Ratio (CR) dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.9. Nilai RI merupakan Random Index sesuai dengan penjabaran pada Tabel 2.3. Hasil perhitungan Consistency Ratio (CR) dapat dilihat pada Tabel 4.15.

$$CR = \frac{0.0002}{0.52} = 0.0003$$

Nilai 0,0003 merupakan hasil dari perhitungan *Consistency Ratio* (CR), yang diperoleh dengan membagi nilai *Consistency Index* (CI) sebesar 0,0002 dengan nilai *Random Index* (RI) dapat dilihat pada Tabel 2.3, karena memiliki 5 kriteria maka menggunakan nilai *Random Index* sebesar 0,52. Nilai CR ini digunakan untuk mengukur tingkat konsistensi dalam penilaian perbandingan berpasangan. Hasil perhitungan *Consistency Ratio* (CR) dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan *Consistency Ratio* (CR) Antar sub kriteria *Quality*

Kriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	Eigen Vector	Eigen Value
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	7.6117	5.0000	0.7517	3.001
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1314	1	0.6934	0.1006	3.000
Garansi yang ditawarkan	0.2000	1.4422	1	0.1477	3.000
Jumlah					9.0010
Lamda Max					3.0003
Consistency Index (CI)					0.0002
Consistency Ratio (CR)					0.0003

Sumber : Data Diolah,2025

Nilai Consistency Ratio (CR) yang dihasilkan antar kriteria sebesar 0,0003. Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) lebih kecil dari 0,1 maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan berpasangan antar sub kriteria *Quality* benar atau konsistensi (Saaty & Vargas, 2022).

4.2.3 Analisis Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria dan Sub Kriteria dengan Bobot Global

Setelah mengetahui bobot lokal masing-masing kriteria dan sub kriteria, selanjutnya adalah menghitung bobot global kriteria dan sub kriteria. Perhitungan bobot global dapat dilakukan dengan cara mengalikan bobot lokal sub kriteria dengan bobot kriterianya menggunakan Persamaan 2.1. Hasil perhitungan bobot global ini digunakan untuk mengetahui tingkat prioritas antar sub kriteria secara keseluruhan yang nantinya akan digunakan pada penilaian kinerja *vendor*. Hasil dari perhitungan bobot global dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Bobot Global Kriteria dan Sub Kriteria

Kriteria	Bobot Kriteria	Sub Kriteria	Bobot Lokal	Bobot Global	Peringkat
Quality	0.549	Kesesuaian Spesifikasi Barang	0.752	0.413	1
		Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.101	0.055	6
		Garansi yang ditawarkan	0.148	0.081	5
Cost	0.056	Harga yang ditawarkan	0.470	0.026	8
		Metode pembayaran	0.051	0.003	17
		Potongan harga	0.175	0.010	13
		Incoterm	0.090	0.005	16
		Kurs mata uang	0.104	0.006	15
		Biaya ongkos kirim	0.110	0.006	14
Delivery	0.137	Ketepatan waktu pengiriman	0.735	0.101	2
		Ketepatan jumlah pengiriman	0.098	0.013	11
		Lead time	0.167	0.023	10
Responsiveness	0.183	Mudah untuk dihubungi	0.071	0.013	12
		Kecepatan menanggapi keluhan	0.475	0.087	3
		Fast response	0.454	0.083	4
Teknologi	0.075	Penggunaan teknologi terkini	0.318	0.024	9
		Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.682	0.051	7

Sumber: Data diolah, 2025

Tabel 4.16 merupakan hasil dari perhitungan bobot global antar kriteria dan sub kriteria adalah sebagai berikut :

1. Sub kriteria Kesesuaian Spesifikasi Barang dengan bobot global sebesar 0,413. Hal tersebut menunjukkan bahwa sub kriteria tersebut dianggap sangat penting oleh para expert untuk penilaian kinerja vendor karena kemampuan vendor

- dalam menyediakan barang yang sesuai dengan spesifikasi teknis yang ditetapkan perusahaan sangat menentukan kualitas dan keberhasilan kerja sama.
2. Urutan kedua yaitu Sub kriteria ketepatan waktu pengiriman dengan bobot global sebesar 0,101. Subkriteria ini dianggap sangat penting oleh expert karena keterlambatan dalam pengiriman dapat berdampak langsung pada proses produksi dan pelayanan perusahaan. Gangguan tersebut bisa menyebabkan keterlambatan dalam pemenuhan kebutuhan pelanggan atau bahkan kerugian operasional. Oleh karena itu, vendor dituntut untuk memiliki sistem logistik yang andal dan terjadwal dengan baik. Ketepatan waktu pengiriman mencerminkan tingkat profesionalisme vendor dalam menjalankan komitmen kerja sama. Selain itu, hal ini juga menjadi indikator efisiensi dalam pengelolaan rantai pasok secara keseluruhan.
 3. Sub kriteria kecepatan menanggapi keluhan menempati urutan ketiga dengan bobot global sebesar 0,087. Para expert menilai bahwa kemampuan vendor dalam menanggapi keluhan secara cepat sangat berpengaruh terhadap kepuasan dan kepercayaan perusahaan. Tanggapan yang lambat dapat memperburuk masalah dan menghambat penyelesaian, yang pada akhirnya berdampak pada kelancaran operasional. Oleh karena itu, vendor yang responsif dinilai lebih profesional dan dapat diandalkan dalam menjalin kerja sama jangka panjang. Kecepatan dalam menangani keluhan juga mencerminkan komitmen vendor terhadap kualitas layanan purna jual. Hal ini menjadi nilai tambah penting dalam memilih mitra bisnis yang bertanggung jawab dan peduli terhadap kebutuhan pelanggan.

4.3 Analisis Kinerja Vendor dengan Metode *Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje* (VIKOR)

Setelah menghitung bobot kriteria dan subkriteria dengan metode AHP, tahap berikutnya adalah menilai kinerja lima vendor dalam proyek pembangunan kapal baru menggunakan metode VIKOR. Langkah awal dalam metode ini adalah menentukan alternatif yaitu para vendor dan kriteria penilaian, lalu menyusunnya dalam bentuk matriks berdasarkan data dari kuesioner, data kuesioner oleh *expert*

judgement dapat dilihat pada Lampiran 7. Penilaian dilakukan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, dan hasilnya disusun dalam matriks keputusan agar proses perhitungan lebih mudah. Matriks keputusan dapat dilihat pada Lampiran 8.

Setelah matriks normalisasi terbobot dihitung. Perhitungan normalisasi dapat dilihat pada Lampiran 8. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *utility measure* (S_i) dan nilai *regret measure* (R_i). S_i menunjukkan rata-rata jarak vendor terhadap solusi terbaik, dengan perhitungan berbasis metode *Manhattan* yang sudah dinormalisasi dan dibobot (Muljadi et al., 2022). R_i menunjukkan jarak terjauh vendor dari solusi terbaik, berdasarkan metode *Chebyshev* yang juga telah dinormalisasi dan dibobot (Muljadi et al., 2022). Hasil dari normalisasi dan pembobotan dapat dilihat pada Lampiran 8.

Berikut contoh perhitungan S_i untuk vendor SSF&T menggunakan rumus yang telah ditetapkan pada Persamaan 2.16. Hasil lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.17.

$$S_i = \left(\frac{0,000 + 0,000 + 0,000 + 0,000 + 0,000 + 0,000 + 0,002 + 0,002 + 0,000 + 0,000 + 0,000 + 0,000}{0,000 + 0,000 + 0,000 + 0,012 + 0,000} \right) = 0,015$$

0,015 merupakan nilai S_i dari vendor SSF&T. Nilai *Utility Measure* (S_i) dalam metode VIKOR diperoleh dari hasil penjumlahan jarak ternormalisasi tertimbang antara nilai kinerja setiap alternatif terhadap nilai ideal terbaik dari masing-masing kriteria. perhitungan normalisasi dapat dilihat pada Lampiran 8. Hasil perhitungan S_i dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Setelah nilai *utility measure* (S_i) dihitung, langkah berikutnya adalah menentukan nilai *regret measure* (R_i). Nilai ini dihitung menggunakan metode *Chebyshev*, juga setelah dinormalisasi dan dibobot (Muljadi et al., 2022). Berikut contoh perhitungan R_i untuk vendor SSF&T menggunakan rumus yang telah ditetapkan pada Persamaan 2.17. Hasil lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.17.

$$R_i = \max_j \left[\begin{array}{c} 0,000; 0,000; 0,000; 0,000; 0,000; 0,000; \\ 0,002; 0,002; 0,000; 0,000; 0,000; 0,000; \\ 0,000; 0,000; 0,000; 0,012; 0,000 \end{array} \right] = 0,012$$

Nilai 0,012 merupakan nilai *Regret Measure* (Ri) dari vendor SSF&T dalam metode VIKOR. Nilai *Regret Measure* (Ri) dalam metode VIKOR didapatkan dari deviasi terbesar (maksimum) suatu alternatif (vendor) terhadap nilai terbaik (ideal) dari masing-masing kriteria, setelah proses normalisasi dan pembobotan. perhitungan normalisasi dapat dilihat pada Lampiran 8. Hasil perhitungan Ri dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan *Utility Measure* dan *Regret Measure*

No	VENDOR	Si	Ri
1	SSF&T	0,015	0,012
2	HJICBS	0,310	0,081
3	C&J	0,658	0,413
4	CTC	0,895	0,413
5	WTSFDY	0,780	0,413

Sumber : Data Diolah, 2025

Tabel 4.17 merupakan hasil perhitungan nilai *Utility Measure* (Si) dan *Regret Measure* (Ri) dari masing-masing vendor berdasarkan metode VIKOR. Tabel 4.17 menunjukkan bahwa :

1. Vendor SSF&T memiliki nilai Si dan nilai Ri paling rendah. Nilai Si sebesar 0,015 dan nilai Ri sebesar 0,012. Hal ini menunjukkan bahwa SSF&T merupakan vendor yang paling mendekati kondisi ideal dan memiliki tingkat kelemahan (*regret*) paling kecil dibandingkan vendor lainnya.
2. Vendor HJICBS berada dalam urutan kedua memiliki nilai Si sebesar 0,310 dan nilai Ri sebesar 0,081.
3. Vendor C&J berada dalam urutan ketiga memiliki nilai Ri yang sama dengan vendor HJICBS yaitu 0,413, dan memiliki nilai Si sebesar 0,658.
4. Vendor WTSFDY memiliki nilai Si dan Ri yang tinggi. Memiliki nilai Si sebesar 0,780 dan nilai Ri sebesar 0,413.
5. Vendor CTC memiliki nilai Si dan Ri yang paling tinggi. Vendor CTC memiliki nilai Ri yang sama dengan vendor C&J yaitu 0,413. Vendor CTC juga memiliki

nilai Si yang paling tinggi yaitu sebesar 0,895. menunjukkan bahwa kinerja mereka paling jauh dari kondisi ideal dan memiliki potensi kelemahan terbesar.

Setelah menentukan nilai tertinggi dan terendah, selanjutnya adalah menghitung indeks VIKOR (Qi) menggunakan Persamaan 2.18. Berikut merupakan contoh perhitungan indeks VIKOR pada alternatif SSF&T sesuai dengan Persamaan 2.18:

$$Q_i = \left[0,5 \frac{(0,015 - 0,015)}{(0,895 - 0,015)} \right] + \left[(1 - 0,5) \frac{(0,012 - 0,012)}{(0,413 - 0,012)} \right] = 0,000$$

0,000 merupakan hasil dari perhitungan indeks VIKOR pada alternatif SSF&T. Hasil perhitungan indeks VIKOR dapat dilihat pada Tabel 4.18. Setelah mendapatkan nilai indeks VIKOR untuk seluruh alternatif dan kriteria, langkah terakhir dari perhitungan VIKOR adalah mengurutkan alternatif dengan nilai Qi. Hasil Perhitungan mengurutkan alternatif dengan nilai Qi dapat dilihat pada Lampiran 8. Pengurutan ranking vendor ditentukan dari nilai yang paling rendah dengan solusi kompromi sebagai solusi ideal dilihat dari urutan Qi dari nilai terendah, hasil perankingan dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Indeks VIKOR

No	Vendor	Qi	Rangking
1	SSF&T	0.000	1
2	HJICBS	0.253	2
3	WTSFDY	0.865	3
4	C&J	0.934	4
5	CTC	1.000	5

Sumber : Data Diolah, 2025

Tabel 4.18 adalah hasil perhitungan indeks VIKOR dan perangkingan indeks Vikor yang menunjukkan bahwa :

1. Vendor SSF&T berada dalam urutan pertama dengan nilai Qi sebesar 0,000.
2. Vendor HJICBS berada pada urutan kedua dengan bobot Qi sebesar 0,253.
3. Vendor WTSFDY berada pada urutan ketiga dengan bobot Qi sebesar 0,865.
4. Vendor C&J berada pada urutan keempat dengan bobot Qi sebesar 0,934.
5. Vendor CTC berada pada urutan kelima dengan bobot Qi sebesar 1,000.

4.4 Rekomendasi Tindakan

Setelah dilakukan perhitungan pembobotan kriteria dan sub kriteria dengan metode AHP serta penilaian kinerja *vendor* dengan metode VIKOR, langkah selanjutnya adalah melakukan klasifikasi *vendor* sesuai dengan kategori penilaian *vendor*. Klasifikasi *vendor* dilakukan dengan cara mengalikan bobot dari metode AHP dengan matriks penilaian kinerja *vendor* menggunakan Persamaan 2.9. Bobot global didapatkan dari hasil perkalian pada Tabel 4.16 dengan cara mengalikan bobot lokal sub kriteria dengan bobot kriterianya. Sedangkan untuk nilai didapatkan dari hasil kuesioner yang ada pada Lampiran 7. Nilai tersebut menggunakan skala likert dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Berikut merupakan contoh perhitungan hasil nilai untuk sub kriteria Kesesuaian Spesifikasi Barang pada vendor SSF&T, hasil perhitungan kategori penilaian dapat dilihat pada Tabel 4.19.

$$\text{Hasil Nilai} = 0.413 \times 4 = 1.651$$

1,651 adalah hasil dari perhitungan perkalian dari sub kriteria Kesesuaian spesifikasi barang pada vendor SSF&T. Hasil perkalian sub kriteria dengan penilaian vendor SSF&T dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4. 19 Perhitungan Kategori Penilaian Vendor

Vendor	Sub Kriteria	Bobot Global	Nilai	Hasil Nilai
SSF&T	Kesesuaian Spesifikasi Barang	0.413	4.33	1.788
	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.055	4.000	0.221
	Garansi yang ditawarkan	0.081	4.33	0.351
	Harga yang ditawarkan	0.026	4	0.105
	Metode pembayaran	0.003	4	0.011
	Potongan harga	0.010	3.67	0.036
	Incoterm	0.005	3.67	0.018
	Kurs mata uang	0.006	3.67	0.021
	Biaya ongkos kirim	0.006	4	0.025
	Ketepatan waktu pengiriman	0.101	4	0.403
	Ketepatan jumlah pengiriman	0.013	4.33	0.058
	Lead time	0.023	4	0.092
	Mudah untuk dihubungi	0.013	4	0.052
	Kecepatan menanggapi keluhan	0.087	4.33	0.377
	Fast response	0.083	4.33	0.360
	Penggunaan teknologi terkini	0.024	3.67	0.088
	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.051	3.67	0.187
Total Nilai				4.194

Sumber : Data Diolah, 2025

3,849 merupakan hasil perkalian sub kriteria dengan penilaian vendor SSF&T. Tabel 4.19 menunjukkan bahwa :

1. subkriteria Kesesuaian Spesifikasi Barang dengan nilai 1,788, menunjukkan bahwa vendor SSF&T sangat unggul dalam menyediakan produk yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan.
2. Selain itu, SSF&T juga menunjukkan performa yang baik pada subkriteria Ketepatan Waktu Pengiriman dengan nilai 0,403. Hal ini menunjukkan bahwa vendor SSF&T dinilai mampu mengirim barang tepat waktu sesuai jadwal, yang sangat penting untuk menghindari keterlambatan proyek.
3. Vendor SSF&T menunjukkan performa yang baik juga pada subkriteria Kecepatan dalam menanggapi keluhan dengan nilai 0,377. Hal ini menunjukkan bahwa vendor SSF&T dianggap cepat dalam merespon dan menyelesaikan keluhan dari pelanggan. Ini penting untuk menjamin kelancaran komunikasi dan penyelesaian masalah selama proyek berlangsung.

Perhitungan yang sama juga dilakukan terhadap vendor lain dan sub kriteria lain untuk mendapatkan hasil nilai yang nantinya akan dijumlahkan untuk mendapatkan total nilai guna mengklasifikasikan vendor sesuai dengan kategori penilaianya dapat dilihat pada Tabel 2.4. Hasil dari perhitungan kategori penilaian vendor lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9. Berikut merupakan hasil klasifikasi vendor, dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4. 20 Hasil Kategori Penilaian Vendor

Vendor	Total Nilai	Ranking	Kategori Penilaian	Skala Penilaian
SSF&T	4.194	1	B	Kinerja tinggi
HJICBS	3.971	2	B	Kinerja sesuai standar
C&J	3.723	3	B	Kinerja tinggi
WTSFDY	3.603	4	B	Kinerja tinggi
CTC	3.531	5	C	Kinerja sesuai standar

Sumber : Data Diolah, 2025

Berdasarkan Tabel 4.20, hasil kategori penilaian vendor dengan perkalian dari bobot global subkriteria dan penilaian vendor adalah sebagai berikut:

1. Vendor SSF&T menempati rangking pertama dengan nilai 4,194 dan termasuk dalam kategori penilaian B atau kinerja tinggi. vendor ini layak untuk di pertahankan untuk tetap menjadi vendor karena memiliki performa yang baik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Pramita & Wirawan, 2019)

yang menunjukkan bahwa PT. RE mendapatkan nilai tertinggi di semua kriteria penilaian kinerja. Hal ini menunjukkan bahwa kerja sama antara perusahaan dan PT. RE selama ini telah berjalan dengan baik, sehingga PT. RE layak untuk dijadikan mitra bisnis jangka panjang. Rekomendasi tindakan untuk vendor SSF&T adalah menjadikannya mitra kerja jangka panjang karena kinerjanya sangat baik. Vendor ini juga bisa diberi penghargaan berupa promosi atau dijadikan contoh bagi perusahaan lain yang membutuhkan layanan serupa. Selain itu, disarankan agar vendor meningkatkan penggunaan teknologi terbaru agar ke depannya bisa mendapatkan nilai kinerja yang lebih tinggi.

2. Vendor HJICBS menempati peringkat kedua dengan nilai 3,971 dan termasuk dalam kategori penilaian B atau kinerja tinggi. vendor ini layak untuk di pertahankan untuk tetap menjadi vendor karena memiliki performa yang baik dan dapat digunakan sebagai vendor pendukung utama. Rekomendasi tindakan untuk vendor HJICBS adalah memberikan kepercayaan untuk tetap dilibatkan dalam proyek-proyek selanjutnya, serta dapat diberikan penghargaan berupa promosi atau dijadikan referensi oleh perusahaan kepada pihak lain yang membutuhkan layanan serupa. Untuk mendorong peningkatan kinerja, vendor ini juga disarankan untuk lebih optimal dalam pengelolaan biaya dan mulai mengadopsi teknologi yang lebih mutakhir guna mendukung peningkatan kualitas layanan serta mempercepat respons terhadap kebutuhan perusahaan.
3. Vendor C&J menempati peringkat ketiga dengan nilai 3,723 dan termasuk dalam kategori penilaian B atau kinerja tinggi. Secara umum, kinerjanya cukup baik dan layak untuk dipertahankan sebagai mitra kerja. Rekomendasi Tindakan untuk vendor C&J adalah memperbaiki ketepatan waktu pengiriman dan meningkatkan komunikasi, agar proses kerja sama berjalan lebih lancar dan tidak menimbulkan keterlambatan. Dan juga memperbaiki sistem penanganan keluhan juga perlu ditingkatkan, baik dari segi kecepatan tanggapan maupun solusi yang diberikan.
4. Vendor WTSFDY menempati peringkat kelima dengan nilai 3,531 dan termasuk dalam kategori penilaian B atau kinerja tinggi. Meskipun berada di posisi keempat, kinerja vendor ini masih cukup baik dan layak dipertahankan sebagai mitra kerja. Rekomendasi tindakan untuk vendor WTSFDY adalah memperbaiki

ketepatan waktu pengiriman dan meningkatkan kecepatan dalam merespons kebutuhan atau keluhan perusahaan.

5. Vendor CTC dengan menempati peringkat keempat total nilai 3,227 dan termasuk dalam kategori penilaian C atau kinerja sesuai standar. Artinya, kinerja vendor ini masih cukup untuk memenuhi kebutuhan perusahaan, tetapi belum maksimal dan masih perlu banyak perbaikan. Rekomendasi perbaikan untuk vendor CTC adalah melakukan perbaikan pada kualitas produk, ketepatan waktu pengiriman, dan kecepatan dalam merespons keluhan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapat dalam penelitian ini, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil wawancara dengan expert, ditetapkan bahwa pemilihan kriteria menggunakan kerangka QCDR (Quality, Cost, Delivery, Responsiveness), ditambah satu kriteria tambahan yaitu Teknologi. Kriteria Teknologi mencakup dua subkriteria: penggunaan teknologi terkini dan kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi. Dari QCDR terdapat 11 subkriteria, ditambah 6 subkriteria dari expert, sehingga total menjadi 17 subkriteria. Subkriteria tersebut meliputi: kesesuaian spesifikasi barang, standar produk, garansi, harga, metode pembayaran, potongan harga, incoterm, kurs mata uang, ongkos kirim, ketepatan waktu dan jumlah pengiriman, lead time, kecepatan tanggapan keluhan, kemudahan dihubungi, fast response, serta dua subkriteria teknologi.
2. Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), diperoleh bahwa kriteria yang memiliki bobot tertinggi adalah kriteria *Quality* dengan nilai 0,549, Selanjutnya, kriteria *Responsiveness* memperoleh bobot 0,183, kriteria *Delivery* sebesar 0,137, kriteria Teknologi sebesar 0,075, dan kriteria *Cost* dengan bobot 0,058. Dari hasil pembobotan sub kriteria didapatkan 3 sub kriteria dengan bobot tertinggi yaitu Kesesuaian Spesifikasi Barang dengan bobot 0,752, Ketepatan waktu pengiriman dengan bobot 0,735, Kecepatan menanggapi keluhan dengan bobot 0,475.
3. Hasil analisis kinerja vendor dengan kriteria dan sub kriteria terpilih menggunakan metode VIKOR didapatkan vendor dengan urutan 5 teratas yaitu Vendor SSF&T menempati peringkat pertama dengan kinerja terbaik dan paling mendekati kondisi ideal. Vendor HJICBS berada di posisi kedua dengan performa yang masih baik. Vendor WTSFDY menempati urutan

ketiga dan masih termasuk dalam kategori kinerja tinggi. Selanjutnya, Vendor C&J di posisi keempat memiliki kinerja yang cukup baik namun perlu beberapa perbaikan. Sedangkan Vendor CTC berada di posisi terakhir dan menunjukkan kinerja paling rendah, sehingga perlu dilakukan evaluasi dan peningkatan secara menyeluruh.

4. Rekomendasi tindakan yang dilakukan terhadap *vendor* dengan kinerja tinggi sebaiknya diberikan apresiasi, misalnya berupa penghargaan atau kesempatan untuk menjalin kerja sama lagi di proyek berikutnya. *Vendor* tersebut juga bisa direkomendasikan kepada perusahaan lain yang membutuhkan layanan serupa. Sementara itu, Untuk vendor dengan kinerja yang masih sesuai standar, disarankan agar mereka meningkatkan mutu produk, mengirim tepat waktu, dan lebih cepat menanggapi keluhan, supaya kinerjanya bisa menjadi lebih baik ke depannya.

5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk penilaian kinerja vendor, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan diharapkan dapat menerapkan kriteria dan sub kriteria untuk penilaian kinerja vendor. Selain itu, dapat dipertimbangkan juga untuk menggunakan kriteria dan sub kriteria yang lebih kompleks seperti aspek teknologi, dan administrasi sehingga penilaian kinerja vendor dapat menjadi lebih baik.
2. Perhitungan dengan metode AHP dan VIKOR diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk perusahaan dalam penilaian kinerja vendor.
3. Perusahaan disarankan rutin mengevaluasi kinerja vendor dan menyampaikan hasilnya sebagai umpan balik konstruktif untuk mendorong perbaikan dan peningkatan kinerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam Riko Muhammad. (2021). *Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR) dalam Pemilihan Vendor Plat Aluminium.* **Journal of Industrial Engineering**, 2, 1–15.
- Alhamda, N. A., Putri, M. N., Fernandez, A. L., Pratama, P. Y., & Sadida, H. M. (2022). *Vendor Selection Analysis Based on AHP to Enhance Service Quality and Consumer Satisfaction at PT XYZ.* **Logistics and Supply Chain**, 2(2), 61–70.
- Andika, D., Kirana Anggraeni, S., & Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, J. (2013). *Usulan Pemilihan Supplier Bahan Baku Tetap Menggunakan Vendor Performance Indicator dan Analytical Hierarchy Process (AHP).* **Jurnal Teknik Industri**, 1(2), 128–132.
- Ardiantono, D. S., Arifin Noer, B., Rosa, D. E., Ubaidillah, M., & Mustofa, A. (2019). *Analysis of Supplier Selection of Plate Raw Material (Case Study: PT XYZ).* **Sosial Humaniora**, 83–88
- Aska, S. T., Praharsi, Y., & Suhardjito, G. (2022). *Performance Analysis and Supplier Evaluation using Analytical Hierarchy Process and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution at the Shipyard Company.* **Proceedings of the International Conference on Applied Science and Technology on Social Science 2022 (ICAST-SS 2022)**, 553–562.
- Fhadjin, D. R., Soejanto, I., & Ristyowati, T. (2020). *Pemilihan Supplier Kulit Menggunakan Vendor Performance Indicator (VPI) dan Analytical Hierarchy Process (AHP).* **Prosiding Industrial Engineering Conference (IEC) 2020**, 310–316.
- Giantoro, A. (2015). **Analisa Keputusan Pemilihan Vendor dalam Proyek Konstruksi.** Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Hidayatulloh, M. F., Ismiyah, E., & Rizqi, A. W. (2022). *Analisis Prioritas Supplier Bahan Baku Besi Hollow Dan Alumunium Dengan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) (Studi Kasus : CV. Sumber Berkah).* **Sistem Dan Teknik Industri**, 3(1), 229–236.
- Imanuwelita, V., Putri, R. R. M., & Amalia, F. (2018). *Penentuan Kelayakan Lokasi Usaha Franchise Menggunakan Metode AHP dan VIKOR.* **Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer**, 2(1), 122–132.
- Kurniawan, S., Hamali, S., & Gunawan, S. (2020). *Comparative Study Of AHP And AHP-Topsis In Analyzing Supplier Priority (A Case Study Of Diesel Fuel Supplier At PT. X).* **Jurnal Manajemen Indonesia**, 20(1), 65–75.

- Ludfiandini, K., & Nugroho, S. (2015). *Analisis dan Penilaian Kinerja Karyawan pada Operator Dump Truck Perusahaan Pertambangan Menggunakan Metode AHP dan Rating Scale (Studi Kasus pada PT. Pama Indo Mining)*. **Industrial Engineering Online Journal**, 4(1).
- Lukmandono, L., Basuki, M., Hidayat, M. J., & Setyawan, V. (2019a). *Pemilihan Supplier Industri Manufaktur Dengan Pendekatan AHP dan TOPSIS*. **Jurnal OPSI**, 12(2), 83–88.
- Muljadi, N., Widekso, W., & Tisno Atmojo, W. (2022). *Perbandingan Sistem Pendukung Keputusan TOPSIS dengan VIKOR dalam Pemilihan Hubungan Kerjasama*. **Universita Pradita**, 21(2), 224–236.
- Pramita, U. N., & Wirawan, A. (2019). *Analisis Evaluasi Kinerja Vendor Berdasarkan Penetapan Kriteria Vendor Performance Indicator (VPI) Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada PT. XYZ*. **Ilmiah Dan Manajemen Industri**, 2(2), 113–122.
- Pujawan, N. I. N., & Mahendrawathi. (2017). **Supply Chain Management**. 3 ed. Yogyakarta: ANDI.
- Rimantho, D., Cahyadi, B., & Teknik, F. (2017). *Pemilihan Supplier Rubber Parts Dengan Metode Analytical Hierarchy Process Di PT.XYZ*. **Jurnal Rekayasa Sistem Industri**, 6(2), 93–104.
- Rivaldi, D., Pulansari, F., & Kartika, A. P. (2023). *Analisis Pemilihan Supplier Baut Menggunakan Metode AHP-TOPSIS PT. Stechoq Robotika Indonesia*. **Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur**, 1–9.
- Saaty, L. T., & Vargas, G. L. (2022). **The Analytic Hierarchy Process** (S. F. Hillier, Ed.; 2nd ed., Vol. 175).
- Sukmono, T., Nusran, M., & Nur, T. (2024). *Analisis Penilaian Vendor Dengan Pendekatan Vendor Performance Indicator (VPI) Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Di Job Pertamina Medco E&P Tomori Sulawesi*. **Jurnal Ilmiah Sain Dan Teknologi**, 2, 711–720.
- Umbara, R. P. (2016). *Metode Analytical Hierarchy Process dalam Menentukan Pembobotan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kerentanan Gedung di DKI Jakarta Terhadap Ancaman Gempa*. **Jurnal Sains Dan Teknologi Mitigasi Bencana**, 11(2), 19–27.
- Wagimin, & Kurnia. (2023). *Analisis Pemilihan Supplier Sparepart Kapal Di PT. PTK INDONESIA Dengan Proses Pendekatan Hierarchy Analytic Analysis Of The Selection Of Ship Spare Parts Suppliers At PT. PTK INDONESIA With An Analytic Hierarchy Process Approach*. **Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)**, 6(2).

Wahyuningsih, T., Ristono, A., & Muhsin, A. (2022). **Integrasi SWARA dan ARAS Untuk Pemilihan Pemasok** (A. Ristono, Ed.). UPN 'VETERAN" YOGYAKARTA.

Wulandari, R., & Maksum, H. A. (2024). *Pemilihan Supplier Material Besi Hollow dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) di PT XYZ. Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(3), 1446–1459.

Zain Rahman, F., Dani, L., & Bisma, A. (2024). *Analisis Pemilihan Supplier Peralatan dan Perlengkapan Project Pekerjaan Bawah Air di PT PTK Dengan Menggunakan Metode Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (Vikor). Logistik Bisnis*, 17(1), 101–115.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

1. Lampiran 1: Data Nama Vendor Material Impor

Kode Vendor	Nama Vendor	Material
22396	Shanghai Safe Technology & Trade Co., Ltd	<i>Steel Profile And Beam</i>
24380	Hj International Corporation Busan Korea	<i>Sewage Treatment Plant</i>
26528	C And J Corporation	<i>Valves And Others</i>
25796	Cathelco Ltd	<i>Marathon Iq2 Filler A&B 18l</i>
-	Wartsila Finland Oy	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Shipment 1</i> <i>(Lfo Feeder, Lo Transfer Pump Double/Stationary/Mobile, Oily Water Treatment,)</i> - <i>Shipment 2a</i> <i>(Fan,I-Beams,C-Channel, Railings And Brackets, Air Intake Louvre, Stack Cap/Damper+Sil, Spare Fan,Steel Duct)</i> - <i>Shipment 2b</i> <i>(engine generator & auxiliaries assembly materials, break bulk, painted steel parts and pipes, cable ladder, flat bar rings & alum, etc)</i> - <i>Shipment 3</i> <i>(Lfo Feeder, Lo Transfer Pump Double/Stationary/Mobile, Oily Water Treatment,)</i>

2. Lampiran 2: Wawancara Penentuan Indikator Kinerja

- Hasil Penentuan Indikator Kinerja dengan *Expert 1*

Kriteria dan Sub Kriteria Vendor Material Impor			
No	Kriteria	Subkriteria	Setuju Tidak Setuju
1	Quality (Q)	Kesesuaian Spesifikasi Barang Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	✓ ✓
2	Cost	Harga yang ditawarkan Metode Pembayaran Potongan Harga	✓ ✓ ✓
3	Delivery	Ketepatan Waktu pengiriman Ketepatan Jumlah Pengiriman	✓ ✓
		Lead time	
4	Flexibility	Berubah-ubah Kebutuhan Pengiriman Pragmaticitas Penyediaan yang tidak sesuai	— —

No	Kriteria	Subkriteria	Setuju	Tidak Setuju
5	Responsiveness	Kemudahan untuk dihubungi Kecepatan menanggapi keluhan	✓ ✓	
		Pengelolaan krisis yang baik		

MUHAMMAD

- Hasil Penentuan Indikator Kinerja dengan *Expert 2*

KRITERIA DAN SUB KRITERIA VENDOR MATERIAL IMPOR				
No	Kriteria	Subkriteria	Setuju	Tidak Setuju
1	Quality (Q)	Kesesuaian Spesifikasi Barang	✓	
		Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	✓	
		Garansi yg ditawarkan		
2	Cost	Harga yang ditawarkan	✓	
		Metode Pembayaran	✓	
		Potongan Harga	✓	
		INCOTERM (esport impor)		
kurir biaya uang				
COO (Biaya ongkos kirim)				
3	Delivery	Ketepatan Waktu pengiriman	✓	
		Ketepatan Jumlah Pengiriman	✓	
4	Flexibility suguh & tangguh takle pusing	Perubahan Kuantitas Pesanan	✓	
		Penugihan Pesanan yang tidak sesuai		✓
		Perubahan Waktu Pengiriman		
(masukan b/t)				

No	Kriteria	Subkriteria	Setuju	Tidak Setuju
5	Responsiveness	Kemudahan untuk dihubungi (responsible) Kecepatan mengantari keluhan	✓ ✓	
		Fast Respon		

6. Teknologi : - Penggunaan teknologi terbatas
- Kesiapan adaptasi terhadap perubahan teknologi

ALEXANDER STRAZIK
105-371619

3. Lampiran 3: Kuesioner 1 (Penilaian Bobot Kriteria Dan Sub Kriteria)

PENILAIAN BOBOT KRITERIA DAN SUB KRITERIA

Yth. Bapak/Ibu Expert

Di Tempat

Dengan hormat,

Saya Intan Eka Puspitasari mahasiswa Program Studi Manajemen Bisnis Jurusan Teknik Bangunan Kapal Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya bermaksud menyebarluaskan kuesioner kepada Bapak/Ibu dalam rangka mendapatkan kesesuaian data untuk penyusunan Tugas Akhir saya dengan judul “Analisis Kinerja Vendor Material Impor Dengan Metode AHP Dan Vikor Pada Perusahaan Galangan Kapal Di Surabaya (Studi Kasus Pada Proyek BMPP Kolaka 2 - 60 MW)”. Partisipasi Bapak/Ibu dalam mengisi kuesioner ini sangat berarti bagi keberhasilan penelitian ini. Tidak ada jawaban yang dianggap benar atau salah, karena setiap tanggapan akan menjadi informasi berharga dalam analisis yang dilakukan. Kami juga menjamin bahwa seluruh data yang diberikan akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk keperluan akademik.

Akhir kata saya ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi kuesioner ini..

Hormat Saya,

Intan Eka
Puspitasari

I. Identitas Expert

Nama : [redacted]
Jabatan : Ketua pengawas produksi
Lama bekerja : 30 Tahun

Tanda Tangan


II. Petunjuk Pengisian Kuesioner

Expert menentukan faktor mana yang lebih penting dengan cara membandingkan satu faktor dengan faktor yang lainnya.

1. Pemberian nilai terhadap setiap indikator dengan skala 1 sampai dengan 9.
2. Angka tersebut menunjukkan perbandingan tingkat kepentingan antara satu indikator kinerja dengan indikator yang lainnya dengan kriteria sebagai berikut:

Skala Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan pasangannya
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
7	Sangat penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata dibandingkan dengan pasangannya
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan yang tertinggi
2,4,6,8	Nilai tengah	Diberikan bila terdapat keraguan penilaian antara dua penelitian yang berdekatan.

III. Contoh Pengisian Kuesioner

Jika indikator pada kolom 1 (sebelah kiri) lebih penting dari pada indikator 2 (sebelah kanan) maka nilai perbandingan ini diisikan pada kolom 1 dan jika sebaliknya maka diisikan pada kolom 2.

Contoh pengisian: Berikan tanda (✓) pada penilaian Bapak/Ibu terhadap pertanyaan dibawah ini sesuai dengan petunjuk pengisian angket kuesioner.

Berikut merupakan tabel berisi sub kriteria dari masing-masing kriteria:

Kriteria	Sub Kriteria	Kode Sub Kriteria
Quality (Q)	Kesesuaian spesifikasi barang	Q1
	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Q2
	Garansi yang ditawarkan	Q3
Cost (C)	Harga yang ditawarkan	C1
	Metode pembayaran	C2
	Potongan harga	C3
	Incoterm	C4
	Kurs mata uang	C5
	Biaya ongkos kirim	C6
Delivery (D)	Ketepatan waktu pengiriman	D1
	Ketepatan jumlah pengiriman	D2
	Lead time	D3
Responsiveness (R)	Mudah untuk dihubungi	R1
	Kecepatan menanggapi keluhan	R2
	Fast response	R3
Teknologi (Te)	Penggunaan teknologi terkini	Te1
	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	Te2

Berikut merupakan tabel berisi sub kriteria dari masing-masing kriteria:

Kriteria	Sub Kriteria	Kode Sub Kriteria
<i>Quality</i> (Q)	Kesesuaian spesifikasi barang	Q1
	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Q2
	Garansi yang ditawarkan	Q3
<i>Cost</i> (C)	Harga yang ditawarkan	C1
	Metode pembayaran	C2
	Potongan harga	C3
	Incoterm	C4
	Kurs mata uang	C5
	Biaya ongkos kirim	C6
<i>Delivery</i> (D)	Ketepatan waktu pengiriman	D1
	Ketepatan jumlah pengiriman	D2
	Lead time	D3
<i>Responsiveness</i> (R)	Mudah untuk dihubungi	R1
	Kecepatan menanggapi keluhan	R2
	Fast response	R3
Teknologi (Te)	Penggunaan teknologi terkini	Te1
	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	Te2

IV. Pengisian Kuesioner

1. PENILAIAN ANTAR KRITERIA

Dibawah ini merupakan kuesioner perbandingan antar kriteria. Bapak/Ibu diharap untuk mengisi dengan tanda centang (✓) pada setiap baris kriteria dibawah ini:

Kriteria	Skala Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Quality			✓															Cost	
Quality					✓													Delivery	
Quality			✓															Teknologi	
Quality				✓														Responsiveness	
Cost												✓						Delivery	
Cost												✓						Teknologi	
Cost										✓								Responsiveness	
Delivery							✓											Teknologi	
Delivery								✓										Responsiveness	
Teknologi									✓									Responsiveness	

2. PENILAIAN KRITERIA *QUALITY*

Dibawah ini merupakan kuesioner perbandingan antar sub kriteria dari kriteria *Quality*. Bapak/Ibu diharap untuk mengisi dengan tanda centang (✓) pada setiap baris kriteria dibawah ini:

Subkriteria	Skala Tingkat Kepentingan																		Subkriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Kesesuaian Spesifikasi Barang	✓																	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	
Kesesuaian Spesifikasi Barang					✓													Garansi yang ditawarkan	
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan									✓									Garansi yang ditawarkan	

3. PENILAIAN KRITERIA COST

Dibawah ini merupakan kuesioner perbandingan antar sub kriteria dari kriteria Cost. Bapak/Ibu diharap untuk mengisi dengan tanda centang (✓) pada setiap baris kriteria dibawah ini:

Subkriteria	Skala Tingkat Kepentingan											Subkriteria						
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3		4	5	6	7	8	9
Harga yang ditawarkan			✓									Metode Pembayaran						
Harga yang ditawarkan					✓							Potongan Harga						
Harga yang ditawarkan						✓						Incoterm						
Harga yang ditawarkan							✓					Kurs mata uang						
Harga yang ditawarkan								✓				Biaya ongkos kirim						
Metode Pembayaran									✓			Potongan Harga						
Metode Pembayaran										✓		Incoterm						
Metode Pembayaran											✓	Kurs mata uang						
Potongan Harga										✓		Biaya ongkos kirim						
Potongan Harga											✓	Incoterm						
Potongan Harga												Kurs mata uang						
Incoterm											✓	Biaya ongkos kirim						
Incoterm												Kurs mata uang						
Kurs mata uang												Biaya ongkos kirim						

4. PENILAIAN KRITERIA DELIVERY

Dibawah ini merupakan kuesioner perbandingan antar sub kriteria dari kriteria *Delivery*. Bapak/Ibu diharap untuk mengisi dengan tanda centang (✓) pada setiap baris kriteria dibawah ini:

Subkriteria	Skala Tingkat Kepentingan														Subkriteria		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ketepatan Waktu pengiriman			✓														Ketepatan Jumlah Pengiriman
Ketepatan Waktu pengiriman					✓												<i>Lead time</i>
Ketepatan Jumlah Pengiriman											✓						<i>Lead time</i>

5. PENILAIAN KRITERIA RESPONSIVENESS

Dibawah ini merupakan kuesioner perbandingan antar sub kriteria dari kriteria *Responsiveness*. Bapak/Ibu diharap untuk mengisi dengan tanda centang (✓) pada setiap baris kriteria dibawah ini:

Subkriteria	Skala Tingkat Kepentingan														Subkriteria		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mudah untuk dihubungi															✓		Kecepatan menanggapi keluhan
Mudah untuk dihubungi														✓			<i>Fast response</i>
Kecepatan menanggapi keluhan						✓											<i>Fast response</i>

6. PENILAIAN KRITERIA TEKNOLOGI

Dibawah ini merupakan kuesioner perbandingan antar sub kriteria dari kriteria Teknologi. Bapak/Ibu diharap untuk mengisi dengan tanda centang (✓) pada setiap baris kriteria dibawah ini:

Subkriteria	Skala Tingkat Kepentingan																		Subkriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Penggunaan teknologi terkini					✓													Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	



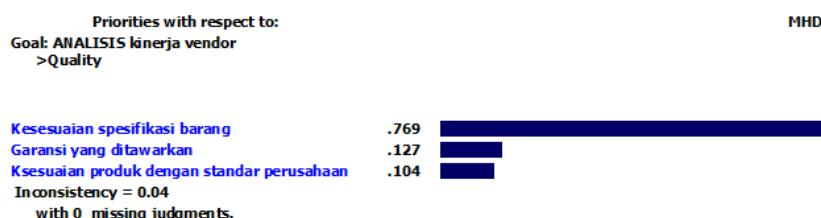
CS Dipindai dengan CamScanner

4. Lampiran 4 : Hasil Perhitungan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

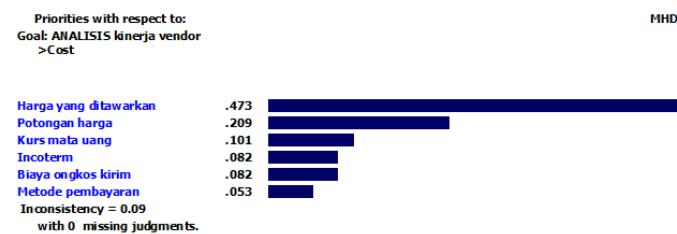
Menggunakan *Software Expert Choice* Pada Setiap Expert.

- Hasil Perhitungan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Menggunakan *Software Expert Choice*, Expert 1 :

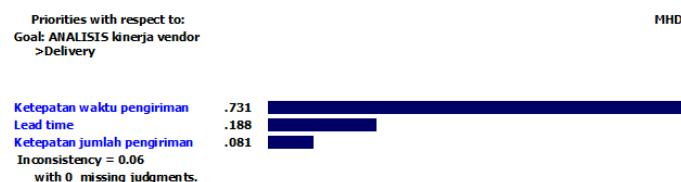
- Antar Sub Kriteria *Quality*



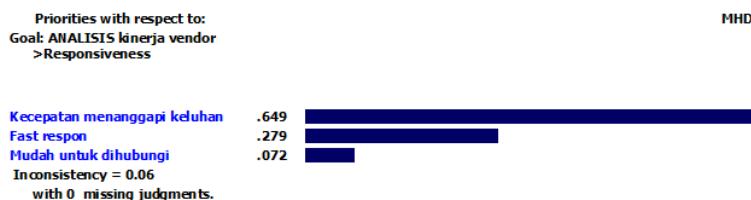
- Antar Sub Kriteria *Cost*



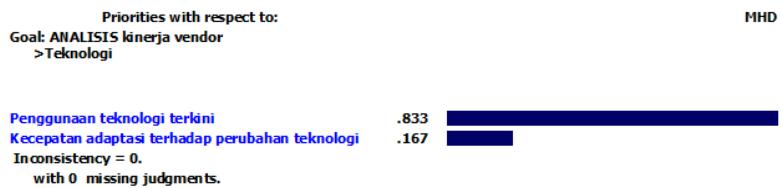
- Antar Sub Kriteria *Delivery*



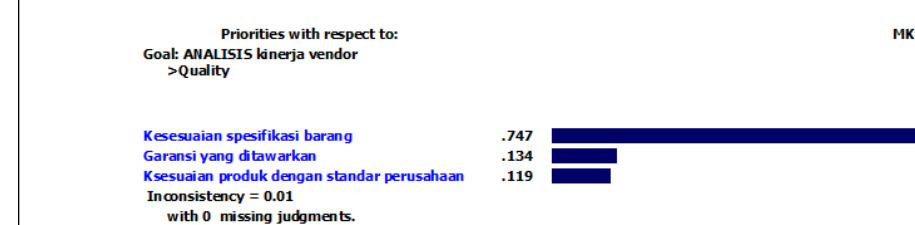
- Antar Sub Kriteria *Responsiveness*



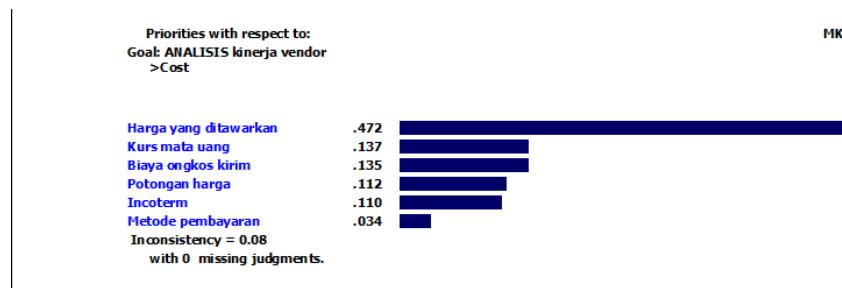
- Antar Sub Kriteria Teknologi



- Hasil Perhitungan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* Menggunakan *Software Expert Choice, Expert 2* :
- **Antar Sub Kriteria Quality**



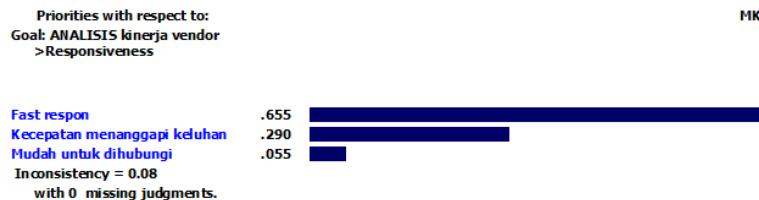
- Antar Sub Kriteria Cost



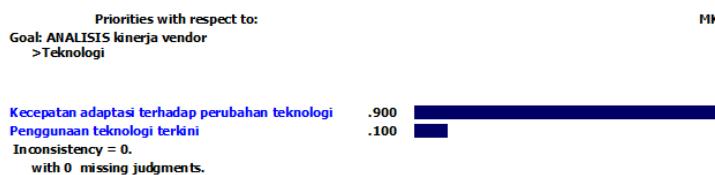
- Antar Sub Kriteria Delivery



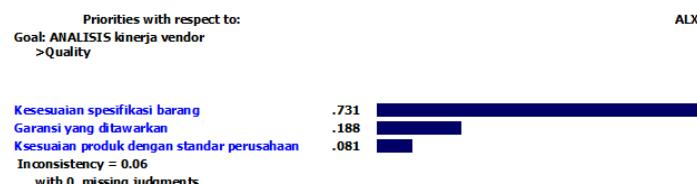
- Antar Sub Kriteria *Responsiveness*



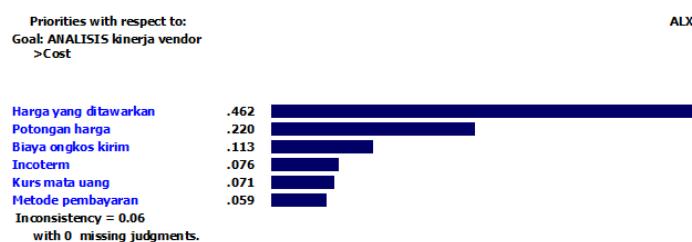
- Antar Sub Kriteria *Teknologi*



- Hasil Perhitungan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* Menggunakan *Software Expert Choice, Expert 3* :
- Antar Sub Kriteria *Quality*



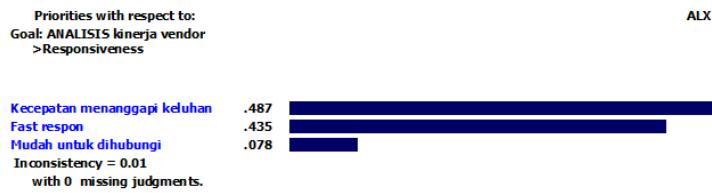
- Antar Sub Kriteria *Cost*



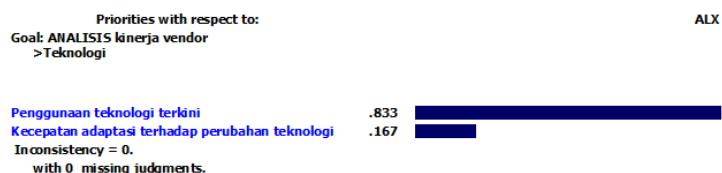
- Antar Sub Kriteria *Delivery*



- **Antar Sub Kriteria *Responsiveness***



- **Antar Sub Kriteria Teknologi**



5. Lampiran 5 : Hasil Perhitungan Secara Manual *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Antar Kriteria dan Sub Kriteria Pada Setiap Expert.

- **Expert 1 : Oleh Bpk. MHD Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria**

- Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi
Quality	1	7.0000	5.0000	6.0000	7.0000
Cost	0.1429	1	0.3333	0.5000	0.3333
Delivery	0.2000	3.0000	1	1.0000	3.0000
Responsiveness	0.1667	2.0000	1.0000	1	3.0000
Teknologi	0.1429	3.0000	0.3333	0.3333	1
Jumlah	1.6524	16.0000	7.6667	8.8333	14.3333

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Kriteria *Quality* terhadap *Quality*.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{1.6524} = 0.6052$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antar Kriteria

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi
Quality	0.6052	0.4375	0.6522	0.6792	0.4884
Cost	0.0865	0.0625	0.0435	0.0566	0.0233
Delivery	0.1210	0.1875	0.1304	0.1132	0.2093

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi
Responsiveness	0.1009	0.1250	0.1304	0.1132	0.2093
Teknologi	0.0865	0.1875	0.0435	0.0377	0.0698
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada kriteria *Quality*.

$$Eigen\ Vector = \frac{0,6052 + 0,4375 + 0,6522 + 0,6792 + 0,4884}{5} = 0,5725$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Kriteria

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	Jumlah	<i>Eigen Vector</i>
Quality	0.6052	0.4375	0.6522	0.6792	0.4884	2.8625	0.5725
Cost	0.0865	0.0625	0.0435	0.0566	0.0233	0.2723	0.0545
Delivery	0.1210	0.1875	0.1304	0.1132	0.2093	0.7615	0.1523
Responsiveness	0.1009	0.1250	0.1304	0.1132	0.2093	0.6788	0.1358
Teknologi	0.0865	0.1875	0.0435	0.0377	0.0698	0.4249	0.0850
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	1.0000

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi.

Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari kriteria *Quality*.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,5725 \times 1,00) + (0,0545 \times 7,000) + (0,1523 \times 5,000) + (0,1358 \times 6,000) + (0,0850 \times 7,000)}{0,5727} = 5,458$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Kriteria.

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	<i>Eigen Vector</i>	Eigen Value
Quality	1	7.0000	5.0000	6.0000	7.0000	0.5725	5.458
Cost	0.1429	1	0.3333	0.5000	0.3333	0.0545	5.201
Delivery	0.2000	3.0000	1	1.0000	3.0000	0.1523	5.390
Responsiveness	0.1667	2.0000	1.0000	1	3.0000	0.1358	5.505
Teknologi	0.1429	3.0000	0.3333	0.3333	1	0.0850	5.014

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{5,458+5,201+5,390+5,505+5,014}{5} = 5,314$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Kriteria.

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	<i>Eigen Vector</i>	Eigen Value
Quality	1	7.0000	5.0000	6.0000	7.0000	0.5725	5.458
Cost	0.1429	1	0.3333	0.5000	0.3333	0.0545	5.201
Delivery	0.2000	3.0000	1	1.0000	3.0000	0.1523	5.390

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	<i>Eigen Vector</i>	Eigen Value
Responsiveness	0.1667	2.0000	1.0000	1	3.0000	0.1358	5.505
Teknologi	0.1429	3.0000	0.3333	0.3333	1	0.0850	5.014
Jumlah							26.568
Lamda Max							5.314

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{5,314 - 5}{5 - 1} = 0,08$$

$$CR = \frac{0,078}{1,11} = 0,07$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Kriteria.

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	<i>Eigen Vector</i>	Eigen Value
Quality	1	7.0000	5.0000	6.0000	7.0000	0.5725	5.458
Cost	0.1429	1	0.3333	0.5000	0.3333	0.0545	5.201
Delivery	0.2000	3.0000	1	1.0000	3.0000	0.1523	5.390
Responsiveness	0.1667	2.0000	1.0000	1	3.0000	0.1358	5.505
Teknologi	0.1429	3.0000	0.3333	0.3333	1	0.0850	5.014
Jumlah							26.568
Lamda Max							5.314
CI							0.08
CR							0.07

- ***Expert 1 : Oleh Bpk. MHD Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria***

- **Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria *Quality***

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	9.0000	5.0000
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1111	1	1.0000
Garansi yang ditawarkan	0.2000	1.0000	1
Jumlah	1.3111	11.0000	7.0000

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Kesesuaian Spesifikasi Barang terhadap Kesesuaian Spesifikasi Barang.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{1.3111} = 0,7627$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antara Sub Kriteria *Quality*

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan
Kesesuaian Spesifikasi Barang	0.7627	0.8182	0.7143
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.0847	0.0909	0.1429

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan
Garansi yang ditawarkan	0.1525	0.0909	0.1429
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada sub kriteria Kesesuaian Spesifikasi Barang.

$$Eigen\ Vector = \frac{0,762+0,8182+0,7143}{3} = 0,7651$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria *Quality*.

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	<i>Eigen Vector</i>
Kesesuaian Spesifikasi Barang	0.7627	0.8182	0.7143	0.7651
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.0847	0.0909	0.1429	0.1062
Garansi yang ditawarkan	0.1525	0.0909	0.1429	0.1288

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi.

Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari sub kriteria *Quality*.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,7651 \times 1,00) + (0,1062 \times 9,000) + (0,1288 \times 5,000)}{0,7651} = 3,091$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria *Quality*.

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	9.0000	5.0000	0.7651	3.091
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1111	1	1.0000	0.1062	3.014
Garansi yang ditawarkan	0.2000	1.0000	1	0.1288	3.013

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{3,091+3,014+3,013}{5} = 3,039$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Sub Kriteria *Quality*.

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	9.0000	5.0000	0.7651	3.091

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	Eigen Vector	Eigen Value
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1111	1	1.0000	0.1062	3.014
Garansi yang ditawarkan	0.2000	1.0000	1	0.1288	3.013
Jumlah					9.117
Lamda Max					3.039

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{3,039 - 3}{3 - 1} = 0,02$$

$$CR = \frac{0,02}{0,52} = 0,04$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria *Quality*.

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	Eigen Vector	Eigen Value
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	9.0000	5.0000	0.7651	3.091
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1111	1	1.0000	0.1062	3.014
Garansi yang ditawarkan	0.2000	1.0000	1	0.1288	3.013
Jumlah					9.117

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	Eigen Vector	Eigen Value
				Lamda Max	3.039
				CI	0.02
				CR	0.04

- **Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria Cost.**

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim
Harga yang ditawarkan	1	7.0000	5.0000	3.0000	4.0000	7.0000
Metode pembayaran	0.1429	1	0.3333	1.0000	0.3333	0.5000
Potongan harga	0.2000	3.0000	1	2.0000	5.0000	3.0000
Incoterm	0.3333	1.0000	0.5000	1	1.0000	0.5000
Kurs mata uang	0.2500	3.0000	0.2000	1.0000	1	2.0000
Biaya ongkos kirim	0.1429	2.0000	0.3333	2.0000	0.5000	1
Jumlah	2.0690	17.0000	7.3667	10.0000	11.8333	14.0000

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Harga yang ditawarkan terhadap Harga yang ditawarkan.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{2,0690} = 0,4833$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antar Sub Kriteria *Cost*

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim
Harga yang ditawarkan	0.4833	0.4118	0.6787	0.3000	0.3380	0.5000
Metode pembayaran	0.0690	0.0588	0.0452	0.1000	0.0282	0.0357
Potongan harga	0.0967	0.1765	0.1357	0.2000	0.4225	0.2143
Incoterm	0.1611	0.0588	0.0679	0.1000	0.0845	0.0357
Kurs mata uang	0.1208	0.1765	0.0271	0.1000	0.0845	0.1429
Biaya ongkos kirim	0.0690	0.1176	0.0452	0.2000	0.0423	0.0714
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada sub kriteria Harga yang ditawarkan.

$$Eigen\ Vector = \frac{0,4833 + 0,4118 + 0,6787 + 0,3000 + 0,3380 + 0,5000}{6} = 0,4520$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria *Cost*.

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	<i>Eigen Vector</i>
Harga yang ditawarkan	0.4833	0.4118	0.6787	0.3000	0.3380	0.5000	0.4520
Metode pembayaran	0.0690	0.0588	0.0452	0.1000	0.0282	0.0357	0.0562

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	<i>Eigen Vector</i>
Potongan harga	0.0967	0.1765	0.1357	0.2000	0.4225	0.2143	0.2076
Incoterm	0.1611	0.0588	0.0679	0.1000	0.0845	0.0357	0.0847
Kurs mata uang	0.1208	0.1765	0.0271	0.1000	0.0845	0.1429	0.1086
Biaya ongkos kirim	0.0690	0.1176	0.0452	0.2000	0.0423	0.0714	0.0909

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi.

Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari sub kriteria *Cost*.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,4520 \times 1,000) + (0,0562 \times 7,000) + (0,2076 \times 5,000) + (0,0847 \times 3,000) + (0,1086 \times 4,000) + (0,0909 \times 7,000)}{0,4520} = 7,099$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria *Cost*.

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Harga yang ditawarkan	1	7.0000	5.0000	3.0000	4.0000	7.0000	0.4520	7.099
Metode pembayaran	0.1429	1	0.3333	1.0000	0.3333	0.5000	0.0562	6.343
Potongan harga	0.2000	3.0000	1	2.0000	5.0000	3.0000	0.2076	6.993
Incoterm	0.3333	1.0000	0.5000	1	1.0000	0.5000	0.0847	6.489
Kurs mata uang	0.2500	3.0000	0.2000	1.0000	1	2.0000	0.1086	6.427

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	Eigen Vector	Eigen Value
Biaya ongkos kirim	0.1429	2.0000	0.3333	2.0000	0.5000	1.0000	0.0909	6.166

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{7,099 + 6,343 + 6,993 + 6,489 + 6,427 + 6,166}{6} = 6.586$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Sub Kriteria Cost.

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	Eigen Vector	Eigen Value
Harga yang ditawarkan	1	7.0000	5.0000	3.0000	4.0000	7.0000	0.4520	7.099
Metode pembayaran	0.1429	1	0.3333	1.0000	0.3333	0.5000	0.0562	6.343
Potongan harga	0.2000	3.0000	1	2.0000	5.0000	3.0000	0.2076	6.993
Incoterm	0.3333	1.0000	0.5000	1	1.0000	0.5000	0.0847	6.489
Kurs mata uang	0.2500	3.0000	0.2000	1.0000	1	2.0000	0.1086	6.427
Biaya ongkos kirim	0.1429	2.0000	0.3333	2.0000	0.5000	1.0000	0.0909	6.166
Jumlah							39.516	
Lamda Max							6.586	

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{6,586 - 6}{6 - 1} = 0,12$$

$$CR = \frac{0,12}{1,25} = 0,09$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria *Cost*.

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	Eigen Vector	Eigen Value
Harga yang ditawarkan	1	7.0000	5.0000	3.0000	4.0000	7.0000	0.4520	7.099
Metode pembayaran	0.1429	1	0.3333	1.0000	0.3333	0.5000	0.0562	6.343
Potongan harga	0.2000	3.0000	1	2.0000	5.0000	3.0000	0.2076	6.993
Incoterm	0.3333	1.0000	0.5000	1	1.0000	0.5000	0.0847	6.489
Kurs mata uang	0.2500	3.0000	0.2000	1.0000	1	2.0000	0.1086	6.427
Biaya ongkos kirim	0.1429	2.0000	0.3333	2.0000	0.5000	1.0000	0.0909	6.166
Jumlah								39.516
Lamda Max								6.586
CI								0.12
CR								0.09

- Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Sub Kriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time
Ketepatan waktu pengriman	1	7.0000	5.0000
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1429	1	0.3333
Lead time	0.2000	3.0000	1
Jumlah	1.3429	11.0000	6.3333

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Ketepatan waktu pengiriman terhadap Ketepatan waktu pengiriman.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{1,3429} = 0,7447$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antar Sub Kriteria *Delivery*

Subkriteria	Ketepatan waktu pengiriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time
Ketepatan waktu pengiriman	0,7447	0,6364	0,7895
Ketepatan jumlah pengiriman	0,1064	0,0909	0,0526
Lead time	0,1489	0,2727	0,1579
Jumlah	1,0000	1,0000	1,0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada sub kriteria Ketepatan waktu pengiriman.

$$\text{Eigen Vector} = \frac{0,7447 + 0,6364 + 0,7895}{3} = 0,7235$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Subkriteria	Ketepatan waktu pengiriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	<i>Eigen Vector</i>
Ketepatan waktu pengiriman	0,7447	0,6364	0,7895	0,7235
Ketepatan jumlah pengiriman	0,1064	0,0909	0,0526	0,0833

Subkriteria	Ketepatan waktu pengiriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector
Lead time	0.1489	0.2727	0.1579	0.1932

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi. Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari sub kriteria *Delivery*

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,7235 \times 1,000) + (0,0833 \times 7,000) + (0,01932 \times 5,000)}{0,7235} = 3.141$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Subkriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector	Eigen Value
Ketepatan waktu pengriman	1	7.0000	5.0000	0.7235	3.141
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1429	1	0.3333	0.0833	3.014
Lead time	0.2000	3.0000	1	0.1932	3.043

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{3,141+3,014+3,043}{3} = 3.066$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Kriteria *Delivery*.

Subkriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector	Eigen Value
Ketepatan waktu pengriman	1	7.0000	5.0000	0.7235	3.141
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1429	1	0.3333	0.0833	3.014
Lead time	0.2000	3.0000	1	0.1932	3.043
Jumlah					9.197
Lamda Max					3.066

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{3,066 - 3}{3 - 1} = 0,03$$

$$CR = \frac{0,03}{0,52} = 0,06$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Subkriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector	Eigen Value
Ketepatan waktu pengriman	1	7.0000	5.0000	0.7235	3.141
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1429	1	0.3333	0.0833	3.014
Lead time	0.2000	3.0000	1	0.1932	3.043
Jumlah					9.197
Lamda Max					3.066
CI					0.03
CR					0.06

- **Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.**

Sub Kriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response
Mudah untuk dihubungi	1	0.1429	0.2000
Kecepatan menanggapi keluhan	7.0000	1	3.0000
Fast response	5.0000	0.3333	1
Jumlah	13.0000	1.4762	4.2000

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Mudah untuk dihubungi terhadap Mudah untuk dihubungi.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{13.000} = 0.0769$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antar Sub Kriteria *Responsiveness*

Sub Kriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response
Mudah untuk dihubungi	0.0769	0.0968	0.0476
Kecepatan menanggapi keluhan	0.5385	0.6774	0.7143
Fast response	0.3846	0.2258	0.2381
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada sub kriteria Mudah untuk dihubungi.

$$Eigen\ Vector = \frac{0,0769 + 0,0968 + 0,0476}{3} = 0,0738$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	Eigen Vector
Mudah untuk dihubungi	0.0769	0.0968	0.0476	0.0738
Kecepatan menanggapi keluhan	0.5385	0.6774	0.7143	0.6434
Fast response	0.3846	0.2258	0.2381	0.2828

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi.

Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari sub kriteria *Responsiveness*.

$$Eigen\ Value = \frac{(0,0738 \times 1,000)+(0,1429 \times 0,6434)+(0,2000 \times 0,2828)}{0,7235} = 3.013$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	Eigen Vector	Eigen Value
Mudah untuk dihubungi	1	0.1429	0.2000	0.0738	3.013
Kecepatan menanggapi keluhan	7.0000	1	3.0000	0.6434	3.121
Fast response	5.0000	0.3333	1	0.2828	3.062

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{3,013+3,121+3,062}{3} = 3.066$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar sub Kriteria *Responsiveness*.

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	Eigen Vector	Eigen Value
Mudah untuk dihubungi	1	7.0000	5.0000	0.0738	3.013
Kecepatan menanggapi keluhan	0.1429	1	0.3333	0.6434	3.121
Fast response	0.2000	3.0000	1	0.2828	3.062
Jumlah					9.197
Lamda Max					3.066

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{3,066 - 3}{3 - 1} = 0,03$$

$$CR = \frac{0,03}{0,52} = 0,06$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	Eigen Vector	Eigen Value
Mudah untuk dihubungi	1	7.0000	5.0000	0.0738	3.013
Kecepatan menanggapi keluhan	0.1429	1	0.3333	0.6434	3.121
Fast response	0.2000	3.0000	1	0.2828	3.062

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	Eigen Vector	Eigen Value
				Jumlah	9.197
				Lamda Max	3.066
				CI	0.03
				CR	0.06

- **Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria Teknologi.**

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi
Penggunaan teknologi terkini	1	5.0000
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.2000	1
Jumlah	1.2000	6.0000

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Penggunaan teknologi terkini terhadap Penggunaan teknologi terkini.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{1,200} = 0.8333$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antar Sub Kriteria Teknologi

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi
Penggunaan teknologi terkini	0.8333	0.8333
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.1667	0.1667
Jumlah	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada sub kriteria Mudah untuk dihubungi.

$$Eigen\ Vector = \frac{0,8333 + 0,1667}{2} = 0,8333$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria Teknologi.

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	Eigen Vector
Penggunaan teknologi terkini	0.8333	0.8333	0.8333
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.1667	0.1667	0.1667

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi. Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari sub kriteria Teknologi.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,8333 \times 1,000) + (0,16667 \times 5,000)}{0,8333} = 2.000$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria Teknologi.

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Penggunaan teknologi terkini	1	5.0000	0.8333	2.000
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.2000	1	0.1667	2.000

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{2,000+2,000}{2} = 2,000$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar sub Kriteria Teknologi.

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Penggunaan teknologi terkini	1	5.0000	0.8333	2.000
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.2000	1	0.1667	2.000
Jumlah				4.000
Lamda Max				2.000

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{4,000 - 2}{2 - 1} = 0,00$$

$$CR = \frac{0,00}{0,00} = 0,00$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria Teknologi

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Penggunaan teknologi terkini	1	5.0000	0.8333	2.000
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.2000	1	0.1667	2.000

Jumlah	4.000
Lamda Max	2.000
CI	0.00
CR	0.00

- **Expert 2 : Oleh Ibu MK Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria**

- Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi
Quality	1	9.0000	5.0000	4.0000	7.0000
Cost	0.1111	1	0.3333	0.5000	2.0000
Delivery	0.2000	3.0000	1	0.3333	3.0000
Responsiveness	0.2500	2.0000	3.0000	1	5.0000
Teknologi	0.1429	0.5000	0.3333	0.2000	1
Jumlah	1.7040	15.5000	9.6667	6.0333	18.0000

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Kriteria *Quality* terhadap *Quality*.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{1.7040} = 0.5869$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antar Kriteria

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi
Quality	0.5869	0.5806	0.5172	0.6630	0.3889

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi
Cost	0.0652	0.0645	0.0345	0.0829	0.1111
Delivery	0.1174	0.1935	0.1034	0.0552	0.1667
Responsiveness	0.1467	0.1290	0.3103	0.1657	0.2778
Teknologi	0.0838	0.0323	0.0345	0.0331	0.0556
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada kriteria Quality.

$$Eigen\ Vector = \frac{0,5869 + 0,5806 + 0,5172 + 0,6630 + 0,3889}{5} = 0,5473$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Kriteria

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	Jumlah	<i>Eigen Vector</i>
Quality	0.5869	0.5806	0.5172	0.6630	0.3889	2.7366	0.5473
Cost	0.0652	0.0645	0.0345	0.0829	0.1111	0.3582	0.0716
Delivery	0.1174	0.1935	0.1034	0.0552	0.1667	0.6363	0.1273
Responsiveness	0.1467	0.1290	0.3103	0.1657	0.2778	1.0296	0.2059
Teknologi	0.0838	0.0323	0.0345	0.0331	0.0556	0.2393	0.0479
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	1.0000

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi.

Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari kriteria *Quality*.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,5473 \times 1,000) + (0,0716 \times 9,000) + (0,1273 \times 5,000) + (0,2059 \times 4,000) + (0,0479 \times 7,000)}{0,5473} = 5,458$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Kriteria.

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	<i>Eigen Vector</i>	Eigen Value
Quality	1	9.0000	5.0000	4.0000	7.0000	0.5473	5.458
Cost	0.1111	1	0.3333	0.5000	2.0000	0.0716	5.214
Delivery	0.2000	3.0000	1	0.3333	3.0000	0.1273	5.217
Responsiveness	0.2500	2.0000	3.0000	1	5.0000	0.2059	5.376
Teknologi	0.1429	0.5000	0.3333	0.2000	1	0.0479	5.129

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{5,458+5,214+5,217+5,376+5,129}{5} = 5.279$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Kriteria.

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	<i>Eigen Vector</i>	Eigen Value
Quality	1	9.0000	5.0000	4.0000	7.0000	0.5473	5.458
Cost	0.1111	1	0.3333	0.5000	2.0000	0.0716	5.214
Delivery	0.2000	3.0000	1	0.3333	3.0000	0.1273	5.217

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	Eigen Vector	Eigen Value
Responsiveness	0.2500	2.0000	3.0000	1	5.0000	0.2059	5.376
Teknologi	0.1429	0.5000	0.3333	0.2000	1	0.0479	5.129
Jumlah							26.394
Lamda Max							5.279

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{5,279 - 5}{5 - 1} = 0.07$$

$$CR = \frac{0,07}{1,11} = 0.06$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Kriteria.

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	Eigen Vector	Eigen Value
Quality	1	9.0000	5.0000	4.0000	7.0000	0.5473	5.458
Cost	0.1111	1	0.3333	0.5000	2.0000	0.0716	5.214
Delivery	0.2000	3.0000	1	0.3333	3.0000	0.1273	5.217
Responsiveness	0.2500	2.0000	3.0000	1	5.0000	0.2059	5.376
Teknologi	0.1429	0.5000	0.3333	0.2000	1	0.0479	5.129
Jumlah							26.394
Lamda Max							5.279
CI							0.07
CR							0.06

- ***Expert 2 : Oleh Ibu MK Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria***

- **Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria *Quality***

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	7.0000	5.0000
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1429	1	1.0000
Garansi yang ditawarkan	0.2000	1.0000	1
Jumlah	1.3429	9.0000	7.0000

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Kesesuaian Spesifikasi Barang terhadap Kesesuaian Spesifikasi Barang.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{1.3429} = 0.7447$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antara Sub Kriteria *Quality*

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan
Kesesuaian Spesifikasi Barang	0.7447	0.7778	0.7143
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1064	0.1111	0.1429

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan
Garansi yang ditawarkan	0.1489	0.1111	0.1429
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada sub kriteria Kesesuaian Spesifikasi Barang.

$$Eigen\ Vector = \frac{0,7447+0,7778+0,7143}{3} = 0,7456$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria *Quality*.

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	<i>Eigen Vector</i>
Kesesuaian Spesifikasi Barang	0.7447	0.7778	0.7143	0.7456
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1064	0.1111	0.1429	0.1201
Garansi yang ditawarkan	0.1489	0.1111	0.1429	0.1343

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi.

Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari sub kriteria *Quality*.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,7456 \times 1,000) + (0,1201 \times 7,000) + (0,1343 \times 5,000)}{0,7651} = 3,028$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria *Quality*.

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	7.0000	5.0000	0.7456	3.028
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1429	1	1.0000	0.1201	3.005
Garansi yang ditawarkan	0.2000	1.0000	1	0.1343	3.005

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{3,028+3,005+3,005}{5} = 3,013$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Sub Kriteria *Quality*.

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	9.0000	5.0000	0.7651	3.091

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	Eigen Vector	Eigen Value
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1111	1	1.0000	0.1062	3.014
Garansi yang ditawarkan	0.2000	1.0000	1	0.1288	3.013
Jumlah					9.038
Lamda Max					3.013

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{3,013 - 3}{3 - 1} = 0,01$$

$$CR = \frac{0,01}{0,52} = 0,01$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria *Quality*.

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	Eigen Vector	Eigen Value
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	9.0000	5.0000	0.7651	3.091
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1111	1	1.0000	0.1062	3.014
Garansi yang ditawarkan	0.2000	1.0000	1	0.1288	3.013
Jumlah					9.038

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	Eigen Vector	Eigen Value
				Lamda Max	3.013
				CI	0.01
				CR	0.01

- **Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria Cost.**

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim
Harga yang ditawarkan	1	7.0000	4.0000	5.0000	5.0000	5.0000
Metode pembayaran	0.1429	1	0.2000	0.3333	0.2000	0.2500
Potongan harga	0.2500	5.0000	1	0.5000	1.0000	1.0000
Incoterm	0.2000	3.0000	2.0000	1	1.0000	0.3333
Kurs mata uang	0.2000	5.0000	1.0000	1.0000	1	2.0000
Biaya ongkos kirim	0.2000	4.0000	1.0000	3.0000	0.5000	1
Jumlah	1.9929	25.0000	9.2000	10.8333	8.7000	9.5833

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Harga yang ditawarkan terhadap Harga yang ditawarkan.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{1,9929} = 0.5018$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antar Sub Kriteria *Cost*

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim
Harga yang ditawarkan	0.5018	0.2800	0.4348	0.4615	0.5747	0.5217
Metode pembayaran	0.0717	0.0400	0.0217	0.0308	0.0230	0.0261
Potongan harga	0.1254	0.2000	0.1087	0.0462	0.1149	0.1043
Incoterm	0.1004	0.1200	0.2174	0.0923	0.1149	0.0348
Kurs mata uang	0.1004	0.2000	0.1087	0.0923	0.1149	0.2087
Biaya ongkos kirim	0.1004	0.1600	0.1087	0.2769	0.0575	0.1043
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada sub kriteria Harga yang ditawarkan.

$$Eigen\ Vector = \frac{0,5018+0,2800+0,4348+0,4615+0,5747+0,5217}{6} = 0,4624$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria *Cost*.

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	<i>Eigen Vector</i>
Harga yang ditawarkan	0.5018	0.2800	0.4348	0.4615	0.5747	0.5217	0.4624
Metode pembayaran	0.0717	0.0400	0.0217	0.0308	0.0230	0.0261	0.0355

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	<i>Eigen Vector</i>
Potongan harga	0.1254	0.2000	0.1087	0.0462	0.1149	0.1043	0.1166
Incoterm	0.1004	0.1200	0.2174	0.0923	0.1149	0.0348	0.1133
Kurs mata uang	0.1004	0.2000	0.1087	0.0923	0.1149	0.2087	0.1375
Biaya ongkos kirim	0.1004	0.1600	0.1087	0.2769	0.0575	0.1043	0.1346

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi.

Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari kriteria *Cost*.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,4624 \times 1,000) + (0,0355 \times 7,000) + (0,1166 \times 4,000) + (0,1133 \times 5,000) + (0,1375 \times 5,000) + (0,1346 \times 5,000)}{0,4624} = 6,714$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria *Cost*.

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Harga yang ditawarkan	1	7.0000	4.0000	5.0000	5.0000	5.0000	0.4624	6.714
Metode pembayaran	0.1429	1	0.2000	0.3333	0.2000	0.2500	0.0355	6.298
Potongan harga	0.2500	5.0000	1	0.5000	1.0000	1.0000	0.1166	6.336
Incoterm	0.2000	3.0000	2.0000	1	1.0000	0.3333	0.1133	6.425
Kurs mata uang	0.2000	5.0000	1.0000	1.0000	1	2.0000	0.1375	6.595

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	Eigen Vector	Eigen Value
Biaya ongkos kirim	0.2000	4.0000	1.0000	3.0000	0.5000	1.0000	0.1346	6.644

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{6,714 + 6,298 + 6,336 + 6,425 + 6,595 + 6,644}{6} = 6.586$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Sub Kriteria *Cost*.

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	Eigen Vector	Eigen Value
Harga yang ditawarkan	1	7.0000	4.0000	5.0000	5.0000	5.0000	0.4624	6.714
Metode pembayaran	0.1429	1	0.2000	0.3333	0.2000	0.2500	0.0355	6.298
Potongan harga	0.2500	5.0000	1	0.5000	1.0000	1.0000	0.1166	6.336
Incoterm	0.2000	3.0000	2.0000	1	1.0000	0.3333	0.1133	6.425
Kurs mata uang	0.2000	5.0000	1.0000	1.0000	1	2.0000	0.1375	6.595
Biaya ongkos kirim	0.2000	4.0000	1.0000	3.0000	0.5000	1.0000	0.1346	6.644
Jumlah							39.012	
Lamda Max							6.502	

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{6,502 - 6}{6 - 1} = 0,10$$

$$CR = \frac{0,10}{1,24} = 0.08$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria *Cost*.

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	Eigen Vector	Eigen Value
Harga yang ditawarkan	1	7.0000	5.0000	3.0000	4.0000	7.0000	0.4520	7.099
Metode pembayaran	0.1429	1	0.3333	1.0000	0.3333	0.5000	0.0562	6.343
Potongan harga	0.2000	3.0000	1	2.0000	5.0000	3.0000	0.2076	6.993
Incoterm	0.3333	1.0000	0.5000	1	1.0000	0.5000	0.0847	6.489
Kurs mata uang	0.2500	3.0000	0.2000	1.0000	1	2.0000	0.1086	6.427
Biaya ongkos kirim	0.1429	2.0000	0.3333	2.0000	0.5000	1.0000	0.0909	6.166
							Jumlah	39.012
							Lamda Max	6.502
							CI	0.10
							CR	0.08

- Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Sub Kriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time
Ketepatan waktu pengriman	1	7.0000	7.0000
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1429	1	0.5000
Lead time	0.1429	2.0000	1
Jumlah	1.2857	10.0000	8.5000

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Ketepatan waktu pengriman terhadap Ketepatan waktu pengriman.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{1,2857} = 0.7778$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antar Sub Kriteria *Delivery*

Subkriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time
Ketepatan waktu pengriman	0.7778	0.7000	0.8235
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1111	0.1000	0.0588
Lead time	0.1111	0.2000	0.1176
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada sub kriteria Ketepatan waktu pengriman .

$$\text{Eigen Vector} = \frac{0,7778 + 0,7000 + 0,8235}{3} = 0,7671$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Subkriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	<i>Eigen Vector</i>
Ketepatan waktu pengriman	0.7778	0.7000	0.8235	0.7671
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1111	0.1000	0.0588	0.0900

Subkriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector
Lead time	0.1111	0.2000	0.1176	0.1429

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi. Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari kriteria *Delivery*.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,7671 \times 1,000) + (0,0800 \times 7,000) + (0,1429 \times 7,000)}{0,7235} = 3.125$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Subkriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector	Eigen Value
Ketepatan waktu pengriman	1	7.0000	7.0000	0.7671	3.125
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1429	1	0.5000	0.0900	3.012
Lead time	0.1429	2.0000	1	0.1429	3.026

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{3,125+3,012+3,026}{3} = 3.054$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Kriteria *Delivery*.

Subkriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector	Eigen Value
Ketepatan waktu pengriman	1	7.0000	5.0000	0.7235	3.125
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1429	1	0.3333	0.0833	3.012
Lead time	0.2000	3.0000	1	0.1932	3.026
Jumlah					9.163
Lamda Max					3.054

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{3,054 - 3}{3 - 1} = 0,03$$

$$CR = \frac{0,03}{0,52} = 0,05$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Subkriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector	Eigen Value
Ketepatan waktu pengriman	1	7.0000	5.0000	0.7235	3.125
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1429	1	0.3333	0.0833	3.012
Lead time	0.2000	3.0000	1	0.1932	3.026
Jumlah					9.163
Lamda Max					3.054
CI					0.03
CR					0.05

- Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.

Sub Kriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response
Mudah untuk dihubungi	1	0.1429	0.1111
Kecepatan menanggapi keluhan	7.0000	1	0.3333
Fast response	9.0000	3.0000	1
Jumlah	17.0000	4.1429	1.4444

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Mudah untuk dihubungi terhadap Mudah untuk dihubungi.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{17.000} = 0.0588$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antar Sub Kriteria *Responsiveness*

Sub Kriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response
Mudah untuk dihubungi	0.0588	0.0345	0.0769
Kecepatan menanggapi keluhan	0.4118	0.2414	0.2308
Fast response	0.5294	0.7241	0.6923
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada sub kriteria Mudah untuk dihubungi.

$$\text{Eigen Vector} = \frac{0,0588+0,0345+0,0769}{3} = 0.0567$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	<i>Eigen Vector</i>
Mudah untuk dihubungi	0.0588	0.0345	0.0769	0.0567
Kecepatan menanggapi keluhan	0.4118	0.2414	0.2308	0.2946
Fast response	0.5294	0.7241	0.6923	0.6486

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi.

Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari kriteria *Responsiveness*.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,0567 \times 1,000)+(0,1429 \times 0,2946)+(0,2000 \times 0,6468)}{0,7235} = 3.012$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Mudah untuk dihubungi	1	0.1429	0.1111	0.0567	3.012
Kecepatan menanggapi keluhan	7.0000	1	0.3333	0.2946	3.082
Fast response	9.0000	3.0000	1	0.6486	3.150

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{3,012+3,082+3,150}{3} = 3.081$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Kriteria *Responsiveness*.

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	Eigen Vector	Eigen Value
Mudah untuk dihubungi	1	0.1429	0.1111	0.0567	3.012
Kecepatan menanggapi keluhan	7.0000	1	0.3333	0.2946	3.082
Fast response	9.0000	3.0000	1	0.6486	3.150
Jumlah					9.244
Lamda Max					3.081

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{3,081-3}{3-1} = 0,04$$

$$CR = \frac{0,04}{0,52} = 0,08$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	Eigen Vector	Eigen Value
Mudah untuk dihubungi	1	0.1429	0.1111	0.0567	3.012
Kecepatan menanggapi keluhan	7.0000	1	0.3333	0.2946	3.082
Fast response	9.0000	3.0000	1	0.6486	3.150

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	Eigen Vector	Eigen Value
				Jumlah	9.244
				Lamda Max	3.081
				CI	0.04
				CR	0.08

- **Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria Teknologi.**

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi
Penggunaan teknologi terkini	1	0.1111
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	9.0000	1
Jumlah	10.0000	1.1111

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Penggunaan teknologi terkini terhadap Penggunaan teknologi terkini.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{10,000} = 0.1000$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antar Sub Kriteria Teknologi

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi
Penggunaan teknologi terkini	0.1000	0.1000
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.9000	0.9000
Jumlah	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada sub kriteria Penggunaan teknologi terkini .

$$Eigen\ Vector = \frac{0,1000+0,1000}{2} = 0,1000$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria Teknologi.

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	Eigen Vector
Penggunaan teknologi terkini	0.1000	0.1000	0.1000
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.9000	0.9000	0.9000

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi.

Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari kriteria Teknologi.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,2000 \times 1,000) + (1,8000 \times 0,1111)}{0,2000} = 2.000$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria Teknologi.

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Penggunaan teknologi terkini	1	0.1111	0.1000	2.000
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	9.0000	1	0.9000	2.000

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{2,000+2,000}{2} = 2,000$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar sub Kriteria Teknologi.

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Penggunaan teknologi terkini	1	0.1111	0.1000	2.000

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	9.0000	1	0.9000	2.000
			Jumlah	4.000
			Lamda Max	2.000

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{4,000 - 2}{2 - 1} = 0,00$$

$$CR = \frac{0,00}{0,00} = 0.00$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria Teknologi

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Penggunaan teknologi terkini	1	0.1111	0.1000	2.000
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	9.0000	1	0.9000	2.000
			Jumlah	4.000
			Lamda Max	2.000
			CI	0.00
			CR	0.00

- ***Expert 3 : Oleh Bpk. ALX Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria***

- Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi
Quality	1	7.0000	4.0000	4.0000	3.0000
Cost	0.1429	1	0.2500	0.2000	0.5000
Delivery	0.2500	4.0000	1	0.3333	2.0000
Responsiveness	0.2500	5.0000	3.0000	1	1.0000
Teknologi	0.3333	2.0000	0.5000	1.0000	1
Jumlah	1.9762	19.0000	8.7500	6.5333	7.5000

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Kriteria *Quality* terhadap *Quality*.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{1.9762} = 0.5060$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antar Kriteria

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi
Quality	0.5060	0.3684	0.4571	0.6122	0.4000
Cost	0.0723	0.0526	0.0286	0.0306	0.0667
Delivery	0.1265	0.2105	0.1143	0.0510	0.2667
Responsiveness	0.1265	0.2632	0.3429	0.1531	0.1333

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi
Teknologi	0.1687	0.1053	0.0571	0.1531	0.1333
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada kriteria Quality.

$$Eigen\ Vector = \frac{0,5060 + 0,3684 + 0,4571 + 0,6122 + 0,4000}{5} = 0,4688$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Kriteria

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	Jumlah	<i>Eigen Vector</i>
Quality	0.5060	0.3684	0.4571	0.6122	0.4000	2.3438	0.4688
Cost	0.0723	0.0526	0.0286	0.0306	0.0667	0.2508	0.0502
Delivery	0.1265	0.2105	0.1143	0.0510	0.2667	0.7690	0.1538
Responsiveness	0.1265	0.2632	0.3429	0.1531	0.1333	1.0189	0.2038
Teknologi	0.1687	0.1053	0.0571	0.1531	0.1333	0.6175	0.1235
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	1.0000

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi.

Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari kriteria *Quality*.

$$Eigen\ Value = \frac{(0,4688 \times 1,000) + (0,0502 \times 7,000) + (0,1538 \times 4,000) + (0,2038 \times 4,000) + (0,1235 \times 3,000)}{0,4761} = 5,498$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Kriteria.

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	Eigen Vector	Eigen Value
Quality	1	7.0000	4.0000	4.0000	3.0000	0.4688	5.498
Cost	0.1429	1	0.2500	0.2000	0.5000	0.0502	4.968
Delivery	0.2500	4.0000	1	0.3333	2.0000	0.1538	4.922
Responsiveness	0.2500	5.0000	3.0000	1	1.0000	0.2038	5.761
Teknologi	0.3333	2.0000	0.5000	1.0000	1	0.1235	5.305

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{5,591+5,149+5,114+5,676+5,350}{5} = 5.375$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Kriteria.

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	Eigen Vector	Eigen Value
Quality	1	7.0000	4.0000	4.0000	3.0000	0.4688	5.591
Cost	0.1429	1	0.2500	0.2000	0.5000	0.0502	5.146
Delivery	0.2500	4.0000	1	0.3333	2.0000	0.1538	5.114
Responsiveness	0.2500	5.0000	3.0000	1	1.0000	0.2038	5.676
Teknologi	0.3333	2.0000	0.5000	1.0000	1	0.1235	5.350
Jumlah							26.876
Lamda Max							5.375

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{5,375 - 5}{5 - 1} = 0.09$$

$$CR = \frac{0,07}{1,11} = 0.08$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Kriteria.

Kriteria	Quality	Cost	Delivery	Responsiveness	Teknologi	Eigen Vector	Eigen Value
Quality	1	7.0000	4.0000	4.0000	3.0000	0.4688	5.591
Cost	0.1429	1	0.2500	0.2000	0.5000	0.0502	5.146
Delivery	0.2500	4.0000	1	0.3333	2.0000	0.1538	5.114
Responsiveness	0.2500	5.0000	3.0000	1	1.0000	0.2038	5.676
Teknologi	0.3333	2.0000	0.5000	1.0000	1	0.1235	5.350
						Jumlah	26.876
						Lamda Max	5.375
						CI	0.09
						CR	0.08

- ***Expert 3 : Oleh Bpk. ALX Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria***

- **Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria *Quality***

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	7.0000	5.0000
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1429	1	0.3333
Garansi yang ditawarkan	0.2000	3.0000	1
Jumlah	1.3429	11.0000	6.3333

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Kesesuaian Spesifikasi Barang terhadap Kesesuaian Spesifikasi Barang.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{1.3429} = 0.7447$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antara Sub Kriteria *Quality*

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan
Kesesuaian Spesifikasi Barang	0.7447	0.6364	0.7895
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1064	0.0909	0.0526

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan
Garansi yang ditawarkan	0.1489	0.2727	0.1579
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada sub kriteria Kesesuaian Spesifikasi Barang.

$$Eigen\ Vector = \frac{0,7447+0,6364+0,7895}{3} = 0,7235$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria *Quality*.

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	<i>Eigen Vector</i>
Kesesuaian Spesifikasi Barang	0.7447	0.7778	0.7143	0,7235
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1064	0.1111	0.1429	0.0833
Garansi yang ditawarkan	0.1489	0.1111	0.1429	0.1932

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi.

Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari sub kriteria *Quality*.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,7235 \times 1,000) + (0,0833 \times 7,000) + (0,1932 \times 5,000)}{0,7651} = 3,141$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria *Quality*.

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	7.0000	5.0000	0.7235	3.141
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1429	1	0.3333	0.0833	3.014
Garansi yang ditawarkan	0.2000	3.0000	1	0.1932	3.043

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{3,141+3,014+3,043}{5} = 3,066$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Sub Kriteria *Quality*.

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	7.0000	5.0000	0.7235	3.141

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	Eigen Vector	Eigen Value
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1429	1	0.3333	0.0833	3.014
Garansi yang ditawarkan	0.2000	3.0000	1	0.1932	3.043
Jumlah					9.197
Lamda Max					3.066

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{3,066 - 3}{3 - 1} = 0,03$$

$$CR = \frac{0,03}{0,52} = 0,06$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria *Quality*.

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	Eigen Vector	Eigen Value
Kesesuaian Spesifikasi Barang	1	7.0000	5.0000	0.7235	3.141
Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	0.1429	1	0.3333	0.0833	3.014
Garansi yang ditawarkan	0.2000	3.0000	1	0.1932	3.043
Jumlah					9.197

Subkriteria	Kesesuaian Spesifikasi Barang	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Garansi yang ditawarkan	Eigen Vector	Eigen Value
				Lamda Max	3.066
				CI	0.03
				CR	0.06

- **Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria Cost.**

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim
Harga yang ditawarkan	1	5.0000	3.0000	5.0000	5.0000	7.0000
Metode pembayaran	0.2000	1	0.3333	1.0000	0.5000	0.3333
Potongan harga	0.3333	3.0000	1	3.0000	4.0000	3.0000
Incoterm	0.2000	1.0000	0.3333	1	1.0000	1.0000
Kurs mata uang	0.2000	2.0000	0.2500	1.0000	1	0.3333
Biaya ongkos kirim	0.1429	3.0000	0.3333	1.0000	3.0000	1
Jumlah	2.0762	15.0000	5.2500	12.0000	14.5000	12.6667

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Harga yang ditawarkan terhadap Harga yang ditawarkan.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{2,0762} = 0.4817$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antar Sub Kriteria *Cost*

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim
Harga yang ditawarkan	0.4817	0.3333	0.5714	0.4167	0.3448	0.5526
Metode pembayaran	0.0963	0.0667	0.0635	0.0833	0.0345	0.0263
Potongan harga	0.1606	0.2000	0.1905	0.2500	0.2759	0.2368
Incoterm	0.0963	0.0667	0.0635	0.0833	0.0690	0.0789
Kurs mata uang	0.0963	0.1333	0.0476	0.0833	0.0690	0.0263
Biaya ongkos kirim	0.0688	0.2000	0.0635	0.0833	0.2069	0.0789
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada sub kriteria Harga yang ditawarkan.

$$Eigen\ Vector = \frac{0,4817+0,3333+0,5714+0,4617+0,3448+0,5226}{6} = 0,4501$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria *Cost*.

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	<i>Eigen Vector</i>
Harga yang ditawarkan	0.4817	0.3333	0.5714	0.4167	0.3448	0.5526	0.4501
Metode pembayaran	0.0963	0.0667	0.0635	0.0833	0.0345	0.0263	0.0618

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	<i>Eigen Vector</i>
Potongan harga	0.1606	0.2000	0.1905	0.2500	0.2759	0.2368	0.2190
Incoterm	0.0963	0.0667	0.0635	0.0833	0.0690	0.0789	0.0763
Kurs mata uang	0.0963	0.1333	0.0476	0.0833	0.0690	0.0263	0.0760
Biaya ongkos kirim	0.0688	0.2000	0.0635	0.0833	0.2069	0.0789	0.1169

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi.

Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari kriteria *Cost*.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,4501 \times 1,000) + (0,0618 \times 5,000) + (0,2190 \times 3,000) + (0,0763 \times 3,000) + (0,0769 \times 5,000) + (0,1169 \times 7,000)}{0,4624} = 6,655$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria *Cost*.

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Harga yang ditawarkan	1	5.0000	3.0000	5.0000	5.0000	7.0000	0.4501	6.655
Metode pembayaran	0.2000	1	0.3333	1.0000	0.5000	0.3333	0.0618	6.120
Potongan harga	0.3333	3.0000	1	3.0000	4.0000	3.0000	0.2190	6.567
Incoterm	0.2000	1.0000	0.3333	1	1.0000	1.0000	0.0763	6.475
Kurs mata uang	0.2000	2.0000	0.2500	1.0000	1	0.3333	0.0760	6.048

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	Eigen Vector	Eigen Value
Biaya ongkos kirim	0.1429	3.0000	0.3333	1.0000	3.0000	1.0000	0.1169	6.362

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{6,655 + 6,120 + 6,567 + 6,475 + 6,048 + 6,362}{6} = 6.371$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Sub Kriteria *Cost*.

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	Eigen Vector	Eigen Value
Harga yang ditawarkan	1	5.0000	3.0000	5.0000	5.0000	7.0000	0.4501	6.655
Metode pembayaran	0.2000	1	0.3333	1.0000	0.5000	0.3333	0.0618	6.120
Potongan harga	0.3333	3.0000	1	3.0000	4.0000	3.0000	0.2190	6.567
Incoterm	0.2000	1.0000	0.3333	1	1.0000	1.0000	0.0763	6.475
Kurs mata uang	0.2000	2.0000	0.2500	1.0000	1	0.3333	0.0760	6.048
Biaya ongkos kirim	0.1429	3.0000	0.3333	1.0000	3.0000	1.0000	0.1169	6.362
Jumlah							38.226	
Lamda Max							6.371	

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{6,371 - 6}{6 - 1} = 0,07$$

$$CR = \frac{0,07}{1,25} = 0,06$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria *Cost*.

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	Eigen Vector	Eigen Value
Harga yang ditawarkan	1	5.0000	3.0000	5.0000	5.0000	7.0000	0.4501	6.655
Metode pembayaran	0.2000	1	0.3333	1.0000	0.5000	0.3333	0.0618	6.120
Potongan harga	0.3333	3.0000	1	3.0000	4.0000	3.0000	0.2190	6.567
Incoterm	0.2000	1.0000	0.3333	1	1.0000	1.0000	0.0763	6.475
Kurs mata uang	0.2000	2.0000	0.2500	1.0000	1	0.3333	0.0760	6.048
Biaya ongkos kirim	0.1429	3.0000	0.3333	1.0000	3.0000	1.0000	0.1169	6.362
Jumlah								38.226
Lamda Max								6.371
CI								0.07
CR								0.06

- Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Sub Kriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time
Ketepatan waktu pengriman	1	7.0000	3.0000
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1429	1	1.0000
Lead time	0.3333	1.0000	1
Jumlah	1.4762	9.0000	5.0000

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Ketepatan waktu pengriman terhadap Ketepatan waktu pengriman.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{1,4762} = 0.6774$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antar Sub Kriteria *Delivery*

Subkriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time
Ketepatan waktu pengriman	0.6774	0.7778	0.6000
Ketepatan jumlah pengiriman	0.0968	0.1111	0.2000
Lead time	0.2258	0.1111	0.2000
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada sub kriteria Kriteria Ketepatan waktu pengriman .

$$\text{Eigen Vector} = \frac{0,6774 + 0,7778 + 0,6000}{3} = 0.6851$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Subkriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	<i>Eigen Vector</i>
Ketepatan waktu pengriman	0.6774	0.7778	0.6000	0.6851
Ketepatan jumlah pengiriman	0.0968	0.1111	0.2000	0.1360

Subkriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector
Lead time	0.2258	0.1111	0.2000	0.1790

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi. Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari sub kriteria *Delivery*..

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,6851 \times 1,000) + (0,1360 \times 7,000) + (0,1790 \times 3,000)}{0,7235} = 3.173$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Subkriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector	Eigen Value
Ketepatan waktu pengriman	1	7.0000	3.0000	0.6851	3.173
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1429	1	1.0000	0.1360	3.036
Lead time	0.3333	1.0000	1	0.1790	3.036

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{3,173+3,036+3,036}{3} = 3.082$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Kriteria *Delivery*.

Subkriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector	Eigen Value
Ketepatan waktu pengriman	1	7.0000	3.0000	0.6851	3.173
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1429	1	1.0000	0.1360	3.036
Lead time	0.3333	1.0000	1	0.1790	3.036
				Jumlah	9.245
				Lamda Max	3.082

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{3,082 - 3}{3 - 1} = 0,04$$

$$CR = \frac{0,04}{0,52} = 0,08$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Subkriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector	Eigen Value
Ketepatan waktu pengriman	1	7.0000	3.0000	0.6851	3.173
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1429	1	1.0000	0.1360	3.036
Lead time	0.3333	1.0000	1	0.1790	3.036
				Jumlah	9.245
				Lamda Max	3.082
				CI	0.04
				CR	0.08

- **Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.**

Sub Kriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response
Mudah untuk dihubungi	1	0.1429	0.2000
Kecepatan menanggapi keluhan	7.0000	1	1.0000
Fast response	5.0000	1.0000	1
Jumlah	13.0000	2.1429	2.2000

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Mudah untuk dihubungi terhadap Mudah untuk dihubungi.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{13.000} = 0.0769$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antar Sub Kriteria *Responsiveness*

Sub Kriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response
Mudah untuk dihubungi	0.0769	0.0667	0.0909
Kecepatan menanggapi keluhan	0.5385	0.4667	0.4545
Fast response	0.3846	0.4667	0.4545
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada sub kriteria Mudah untuk dihubungi.

$$\text{Eigen Vector} = \frac{0,0769+0,0667+0,0909}{3} = 0.0782$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	<i>Eigen Vector</i>
Mudah untuk dihubungi	0.0769	0.0667	0.0909	0.0782
Kecepatan menanggapi keluhan	0.5385	0.4667	0.4545	0.4866
Fast response	0.3846	0.4667	0.4545	0.4353

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi.

Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari kriteria *Responsiveness*.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,0782 \times 1,000)+(0,4866 \times 0,1429)+(0,4353 \times 0,2000)}{0,7235} = 3.003$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Mudah untuk dihubungi	1	0.1429	0.2000	0.0782	3.003
Kecepatan menanggapi keluhan	7.0000	1	1.0000	0.4866	3.019
Fast response	5.0000	1.0000	1	0.4353	3.016

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{3,003+3,019+3,016}{3} = 3.013$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Kriteria *Responsiveness*.

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	Eigen Vector	Eigen Value
Mudah untuk dihubungi	1	0.1429	0.2000	0.0782	3.003
Kecepatan menanggapi keluhan	7.0000	1	1.0000	0.4866	3.019
Fast response	5.0000	1.0000	1	0.4353	3.016
Jumlah					9.038
Lamda Max					3.013

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{3,013 - 3}{3 - 1} = 0,01$$

$$CR = \frac{0,01}{0,52} = 0,01$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	Eigen Vector	Eigen Value
Mudah untuk dihubungi	1	0.1429	0.2000	0.0782	3.003
Kecepatan menanggapi keluhan	7.0000	1	1.0000	0.4866	3.019
Fast response	5.0000	1.0000	1	0.4353	3.016

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	Eigen Vector	Eigen Value
				Jumlah	9.038
				Lamda Max	3.013
				CI	0.01
				CR	0.01

- **Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria Teknologi.**

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi
Penggunaan teknologi terkini	1	5.0000
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.2000	1
Jumlah	1.2000	6.0000

- Menormalisasikan Matriks

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Penggunaan teknologi terkini terhadap Penggunaan teknologi terkini.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{1,2000} = 0.8333$$

Berikut merupakan hasil perhitungan matriks normalisasi Antar Sub Kriteria Teknologi

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi
Penggunaan teknologi terkini	0.8333	0.8333
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.1667	0.1667
Jumlah	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada sub kriteria Mudah untuk dihubungi.

$$Eigen\ Vector = \frac{0,8333+0,8333}{2} = 0,8333$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria Teknologi.

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	Eigen Vector
Penggunaan teknologi terkini	0.8333	0.8333	0.8333
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.1667	0.1667	0.1667

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi. Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari Antar Sub Kriteria Teknologi.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,8333 \times 1,000) + (0,1667 \times 5,000)}{0,2000} = 2.000$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria Teknologi.

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Penggunaan teknologi terkini	1	5.0000	0.8333	2.000
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.2000	1	0.1667	2.000

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{2,000+2,000}{2} = 2,000$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar sub Kriteria Teknologi.

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Penggunaan teknologi terkini	1	5.0000	0.8333	2.000
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.2000	1	0.1667	2.000
Jumlah				4.000
Lamda Max				2.000

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{4,000 - 2}{2 - 1} = 0,00$$

$$CR = \frac{0,00}{0,00} = 0,00$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria Teknologi

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Penggunaan teknologi terkini	1	5.0000	0.8333	2.000
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.2000	1	0.1667	2.000

	Jumlah	4.000
	Lamda Max	2.000
	CI	0.00
	CR	0.00

6. Lampiran 6 : Hasil Perhitungan Secara Manual *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Sub Kriteria Seluruh *Expert*.

- **Kombinasi seluruh *Expert* Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria Cost.**

Menghitung Geometric Mean Sub Kriteria Harga yang ditawarkan terhadap Metode Pembayaran.

$$\text{Geometri Mean} = \sqrt[3]{7 \times 7 \times 5} = 6,2573$$

Hasil dari perhitungan GM di masukkan pada matriks perbandingan Antar Sub Kriteria Cost.

Sub Kriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim
Harga yang ditawarkan	1	6.2573	3.9149	4.2172	4.6416	6.2573
Metode pembayaran	0.1598	1	0.2811	0.6934	0.3218	0.3467
Potongan harga	0.2554	3.5569	1	1.4422	2.7144	2.0801
Incoterm	0.2371	1.4422	1.0000	1	1.0000	0.5503
Kurs mata uang	0.2154	3.1072	0.3684	1.0000	1	1.1006
Biaya ongkos kirim	0.1598	2.8845	0.4807	1.8171	0.9086	1
Jumlah	2.0276	18.2482	7.0452	10.1699	10.5864	11.3351

- Menghitung Matriks Normalisasi Perbandingan Antar Sub Kriteria Cost.

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Harga Yang Ditawarkan terhadap Harga Yang Ditawarkan.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{2,0276} = 0.4932$$

Berikut Hasil Dari Perhitungan Matrik Normalisasi Antar Sub Kriteria *Cost*.

Sub Kriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim
Harga yang ditawarkan	0.4932	0.3429	0.5557	0.4147	0.4384	0.5520
Metode pembayaran	0.0788	0.0548	0.0399	0.0682	0.0304	0.0306
Potongan harga	0.1260	0.1949	0.1419	0.1418	0.2564	0.1835
Incoterm	0.1169	0.0790	0.1419	0.0983	0.0945	0.0486
Kurs mata uang	0.1063	0.1703	0.0523	0.0983	0.0945	0.0971
Biaya ongkos kirim	0.0788	0.1581	0.0682	0.1787	0.0858	0.0882
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada Sub Kriteria *Cost*.

$$\text{Eigen Vector} = \frac{0,4932 + 0,3429 + 0,5557 + 0,4147 + 0,4384 + 0,5520}{6} = 0,466$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria *Cost*.

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	<i>Eigen Vector</i>
Harga yang ditawarkan	0.4932	0.3429	0.5557	0.4147	0.4384	0.5520	0.4662
Metode pembayaran	0.0788	0.0548	0.0399	0.0682	0.0304	0.0306	0.0504
Potongan harga	0.1260	0.1949	0.1419	0.1418	0.2564	0.1835	0.1741
Incoterm	0.1169	0.0790	0.1419	0.0983	0.0945	0.0486	0.0965
Kurs mata uang	0.1063	0.1703	0.0523	0.0983	0.0945	0.0971	0.1031
Biaya ongkos kirim	0.0788	0.1581	0.0682	0.1787	0.0858	0.0882	0.1096

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi.

Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari sub kriteria *Cost*.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,4662 \times 1,000) + (0,0504 \times 6,2573) + (0,17141 \times 3,9149) + (0,0965 \times 4,2172) + (0,1031 \times 4,6416) + (6,2573 \times 0,1096)}{0,4662} = 6,511$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria *Cost*.

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	<i>Eigen Vector</i>	<i>Eigen Value</i>
Harga yang ditawarkan	1	6.2573	3.9149	4.2172	4.6416	6.2573	0.4662	6.511
Metode pembayaran	0.1598	1	0.2811	0.6934	0.3218	0.3467	0.0504	6.185

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	Eigen Vector	Eigen Value
Potongan harga	0.2554	3.5569	1	1.4422	2.7144	2.0801	0.1741	6.432
Incoterm	0.2371	1.4422	1.0000	1	1.0000	0.5503	0.0965	6.395
Kurs mata uang	0.2154	3.1072	0.3684	1.0000	1	1.1006	0.1031	6.223
Biaya ongkos kirim	0.1598	2.8845	0.4807	1.8171	0.9086	1	0.1096	6.225

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{6,511+6,185+6,432+6,395+6,223+6,225}{6} = 6.586$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Sub Kriteria Cost.

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	Eigen Vector	Eigen Value
Harga yang ditawarkan	1	7.0000	5.0000	3.0000	4.0000	7.0000	0.4662	6.511
Metode pembayaran	0.1429	1	0.3333	1.0000	0.3333	0.5000	0.0504	6.185
Potongan harga	0.2000	3.0000	1	2.0000	5.0000	3.0000	0.1741	6.432
Incoterm	0.3333	1.0000	0.5000	1	1.0000	0.5000	0.0965	6.395
Kurs mata uang	0.2500	3.0000	0.2000	1.0000	1	2.0000	0.1031	6.223
Biaya ongkos kirim	0.1429	2.0000	0.3333	2.0000	0.5000	1.0000	0.1096	6.225
Jumlah							37.971	
Lamda Max							6.3284	

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{6,3284 - 6}{6 - 1} = 0,07$$

$$CR = \frac{0,07}{1,25} = 0,05$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria Cost.

Subkriteria	Harga yang ditawarkan	Metode pembayaran	Potongan harga	Incoterm	Kurs mata uang	Biaya ongkos kirim	Eigen Vector	Eigen Value
Harga yang ditawarkan	1	7.0000	5.0000	3.0000	4.0000	7.0000	0.4662	6.511
Metode pembayaran	0.1429	1	0.3333	1.0000	0.3333	0.5000	0.0504	6.185
Potongan harga	0.2000	3.0000	1	2.0000	5.0000	3.0000	0.1741	6.432
Incoterm	0.3333	1.0000	0.5000	1	1.0000	0.5000	0.0965	6.395
Kurs mata uang	0.2500	3.0000	0.2000	1.0000	1	2.0000	0.1031	6.223
Biaya ongkos kirim	0.1429	2.0000	0.3333	2.0000	0.5000	1.0000	0.1096	6.225
Jumlah								37.971
Lamda Max								6.3284
CI								0,07
CR								0,05

- Kombinasi seluruh *Expert Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria Delivery*.

Menghitung Geometric Mean Sub Kriteria Keteparan waktu Pengiriman terhadap Ketepatan Jumlah Pengiriman.

$$\text{Geometri Mean} = \sqrt[3]{7 \times 7 \times 7} = 7,000$$

Hasil dari perhitungan GM di masukkan pada matriks perbandingan Antar Sub Kriteria Delivery.

Sub Kriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengirimman	Lead time
Ketepatan waktu pengriman	1	7.0000	4.7177
Ketepatan jumlah pengirimman	0.1429	1	0.5503
Lead time	0.2120	1.8171	1
Jumlah	1.3548	9.8171	6.2680

- Menghitung Matriks Normalisasi Perbandingan Antar Sub Kriteria *Delivery*

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Ketepatan waktu pengriman terhadap Ketepatan waktu pengriman.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{1,3548} = 0.7381$$

Berikut Hasil Dari Perhitungan Matrik Normalisasi Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Sub Kriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time
Ketepatan waktu pengriman	0.7381	0.7130	0.7527
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1054	0.1019	0.0878
Lead time	0.1565	0.1851	0.1595
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada Sub Kriteria *Delivery*.

$$Eigen\ Vector = \frac{0,7381 + 0,7130 + 0,7527}{3} = 0,7346$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Sub Kriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector
Ketepatan waktu pengriman	0.7381	0.7130	0.7527	0.7346
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1054	0.1019	0.0878	0.0984
Lead time	0.1565	0.1851	0.1595	0.1670

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi. Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari sub kriteria *Delivery*.

$$\text{Eigen Value} = \frac{(0,7346 \times 1,000) + (0,0984 \times 7,000) + (0,1670 \times 4,7177)}{0,7381} = 3,0100$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Sub Kriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector	Eigen Value
Ketepatan waktu pengriman	1	7.0000	4.7177	0.735	3.0100
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1429	1	0.5503	0.098	3.0013

Sub Kriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector	Eigen Value
Lead time	0.2120	1.8171	1	0.167	3.0024

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{3,0100 + 3,0013 + 3,0024}{3} = 3,0046$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Sub Kriteria *Delivery*.

Sub Kriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector	Eigen Value
Ketepatan waktu pengriman	1	7.0000	4.7177	0.735	3.0100
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1429	1	0.5503	0.098	3.0013
Lead time	0.2120	1.8171	1	0.167	3.0024
Jumlah				9.0137	
Lamda Max				3.0046	

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{3,0046 - 3}{3 - 1} = 0,0023$$

$$CR = \frac{0,0023}{0,52} = 0,004$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria *Delivery*..

Sub Kriteria	Ketepatan waktu pengriman	Ketepatan jumlah pengiriman	Lead time	Eigen Vector	Eigen Value
Ketepatan waktu pengriman	1	7.0000	4.7177	0.735	3.0100
Ketepatan jumlah pengiriman	0.1429	1	0.5503	0.098	3.0013
Lead time	0.2120	1.8171	1	0.167	3.0024
		Jumlah		9.0137	
		Lamda Max		3.0046	
		CI		0,0023	
		CR		0,004	

- **Kombinasi seluruh Expert Perbandingan Berpasangan Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.**

Menghitung Geometric Mean Sub Kriteria Mudah untuk dihubungi terhadap Kecepatan menanggapi keluhan.

$$\text{Geometri Mean} = \sqrt[3]{0,1429 \times 0,1429 \times 0,1429} = 0,1429$$

Hasil dari perhitungan GM di masukkan pada matriks perbandingan Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response
Mudah untuk dihubungi	1	0,1429	0.1644

Kecepatan menanggapi keluhan	7.0000	1	1.0000
Fast response	6.0822	1.0000	1
Jumlah	14.0822	2.1429	2.1644

- Menghitung Matriks Normalisasi Perbandingan Antar Sub Kriteria *Responsiveness*

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Mudah untuk dihubungi terhadap Mudah untuk dihubungi.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{14,0822} = 0.0710$$

Berikut Hasil Dari Perhitungan Matrik Normalisasi Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.

Subkriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response
Mudah untuk dihubungi	0.0710	0.0667	0.0760
Kecepatan menanggapi keluhan	0.4971	0.4667	0.4620
Fast response	0.4319	0.4667	0.4620
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada Sub Kriteria *Responsiveness*.

$$Eigen\ Vector = \frac{0,0710 + 0,0667 + 0,0760}{3} = 0,0712$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.

Sub Kriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	Eigen Vector
Mudah untuk dihubungi	0,0710	0,0667	0,0760	0,0712
Kecepatan menanggapi keluhan	0,4971	0,4667	0,4620	0,4753
Fast response	0,4319	0,4667	0,4620	0,4535

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi. Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari sub kriteria *Delivery*.

$$Eigen\ Value = \frac{(0,0712 \times 1,000) + (0,4753 \times 0,1429) + (0,4535 \times 0,1644)}{0,7381} = 3,0005$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.

Sub Kriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	Eigen Vector	Eigen Value
Mudah untuk dihubungi	1	0.1429	0.1644	0.0712	3.0005
Kecepatan menanggapi keluhan	7.0000	1	1.0000	0.4753	3.0032
Fast response	6.0822	1.0000	1	0.4535	3.0029

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{3,0100+3,0013+3,0024}{3} = 3.0046$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Sub Kriteria *Responsiveness*.

Sub Kriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	Eigen Vector	Eigen Value
Mudah untuk dihubungi	1	0.1429	0.1644	0.0712	3.0005
Kecepatan menanggapi keluhan	7.0000	1	1.0000	0.4753	3.0032
Fast response	6.0822	1.0000	1	0.4535	3.0029
Jumlah				9.0066	
Lamda Max				3.0022	

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{3,0022 - 3}{3 - 1} = 0,0011$$

$$CR = \frac{0,0011}{0,52} = 0.002$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria *Responsiveness..*

Sub Kriteria	Mudah untuk dihubungi	Kecepatan menanggapi keluhan	Fast response	Eigen Vector	Eigen Value
Mudah untuk dihubungi	1	0.1429	0.1644	0.0712	3.0005
Kecepatan menanggapi keluhan	7.0000	1	1.0000	0.4753	3.0032
Fast response	6.0822	1.0000	1	0.4535	3.0029
Jumlah					9.0066
Lamda Max					3.0022
CI					0.0011
CR					0.002

- **Kombinasi seluruh *Expert Perbandingan Berpasangan* Antar Sub Kriteria Teknologi .**

Menghitung Geometric Mean Sub Kriteria Penggunaan teknologi terkini terhadap Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi.

$$\text{Geometri Mean} = \sqrt[3]{5 \times 0,1429 \times 0,1429} = 0,4673$$

Hasil dari perhitungan GM di masukkan pada matriks perbandingan Antar Sub Kriteria Teknologi.

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap

		perubahan teknologi
Penggunaan teknologi terkini	1	0.4673
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	2.1400	1
Jumlah	3.1400	1.4673

- Menghitung Matriks Normalisasi Perbandingan Antar Sub Kriteria Teknologi

Menghitung matriks normalisasi. Perhitungan matriks normalisasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.3. Berikut contoh perhitungan matriks normalisasi Sub Kriteria Penggunaan teknologi terkini terhadap Penggunaan teknologi terkini.

$$\text{Matriks Normalisasi} = \frac{1}{3,1400} = 0,3185$$

Berikut Hasil Dari Perhitungan Matrik Normalisasi Antar Sub Kriteria Teknologi.

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi
Penggunaan teknologi terkini	0.3185	0.3185
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0.6815	0.6815
Jumlah	1.0000	1.0000

- Menghitung Bobot Prioritas (*Eigen Vector*)

Bobot kriteria dapat dihitung dengan *eigen vector* menggunakan Persamaan 2.4. Berikut merupakan contoh perhitungan bobot pada Sub Kriteria Teknologi

$$Eigen\ Vector = \frac{0,3185 + 0,3185}{3} = 0,3185$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen vector* Antar Sub Kriteria Teknologi.

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	Eigen Vector
Penggunaan teknologi terkini	0,3185	0,3185	0,3185
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	0,6815	0,6815	0,6815

- Menghitung *Eigen Value*

Untuk menghitung *Eigen Value*, dilakukan dengan mengalikan matriks awal perbandingan berpasangan sebelum normalisasi.

Kemudian setiap hasil perkalian dibagi dengan nilai *Eigen Vector* masing-masing sub kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan *Eigen Value* dari sub kriteria Teknologi.

$$Eigen\ Value = \frac{(0,3185 \times 1,000) + (0,06815 \times 0,4673)}{0,3185} = 3,0100$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *eigen value* Antar Sub Kriteria Teknologi.

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap	Eigen Vector	Eigen Value
--------------	------------------------------	-----------------------------	--------------	-------------

		perubahan teknologi		
Penggunaan teknologi terkini	1	0.4673	0.3185	2.000
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	2.1400	1	0.6815	2.000

- Mencari nilai λ maks dengan cara membagi total hasil dengan jumlah kriteria menggunakan Persamaan 2.7.

$$\lambda_{max} = \frac{2,000+2,000}{2} = 2,000$$

Berikut merupakan hasil perhitungan λ maks Antar Sub Kriteria Teknologi

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	Eigen Vector	Eigen Value
Penggunaan teknologi terkini	1	0.4673	0.3185	2.000
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	2.1400	1	0.6815	2.000
Jumlah			4.0000	
Lamda max			2.0000	

- Menghitung Konsistensi AHP

Dengan menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9 :

$$CI = \frac{2,000 - 2}{2 - 1} = 0,00$$

$$CR = \frac{0,00}{0,00} = 0.00$$

Berikut merupakan hasil perhitungan CI dan CR Antar Sub Kriteria Teknologi..

Sub Kriteria	Penggunaan teknologi terkini	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	Eigen Vector	Eigen Value
Penggunaan teknologi terkini	1	0.4673	0.3185	2.000
Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	2.1400	1	0.6815	2.000
				Jumlah
				4.0000
				Lamda max
				2.0000
				CI
				0,00
				CR
				0,00

7. Lampiran 7 : Kuesioner Penilaian Kinerja Vendor

KUESIONER 3 PENILAIAN KINERJA VENDOR

Yth. Bapak/Ibu Expert

Di Tempat

Dengan hormat,

Saya Intan Eka Puspitasari mahasiswi Program Studi Manajemen Bisnis Jurusan Teknik Bangunan Kapal Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya bermaksud menyebarkan kuesioner kepada Bapak/Ibu dalam rangka mendapatkan kesesuaian data untuk penyusunan Tugas Akhir saya dengan judul “Analisis Kinerja Vendor Material Impor Dengan Metode AHP Dan Vikor Pada Perusahaan Galangan Kapal Di Surabaya (Studi Kasus Pada Proyek BMPP Kolaka 2 - 60 MW)”. Partisipasi Bapak/Ibu dalam mengisi kuesioner ini sangat berarti bagi keberhasilan penelitian ini. Tidak ada jawaban yang dianggap benar atau salah, karena setiap tanggapan akan menjadi informasi berharga dalam analisis yang dilakukan. Kami juga menjamin bahwa seluruh data yang diberikan akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk keperluan akademik.

Akhir kata saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi kuesioner ini..

Hormat Saya,

Intan Eka
Puspitasari

I.	Identitas Expert		
Nama	: <i>[Signature]</i>		
Jabatan	: <i>Kadep pengadaan produk</i>		
Lama bekerja	: <i>30 Tahun</i>		
		Tanda Tangan	<i>[Signature]</i>

II. Petunjuk Pengisian Kuesioner

Expert dapat memberikan jawaban dengan menilai kinerja vendor menggunakan skala likert seperti tabel dibawah ini:

Keterangan Penilaian	Sangat Buruk	Buruk	Cukup	Baik	Sangat Baik
Skala Penilaian	1	2	3	4	5

Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing kriteria dan sub kriteria yang digunakan dalam penilaian kinerja vendor:

1. Quality atau kualitas adalah kemampuan vendor dalam pemenuhan kualitas sesuai standar yang telah ditetapkan.
2. Cost atau harga adalah kemampuan vendor dalam memberikan penawaran harga dan biaya.
3. Delivery atau pengiriman adalah kemampuan vendor dalam ketepatan waktu pengiriman dan kuantitas yang dikirim.
4. Flexibility atau fleksibilitas adalah kemampuan vendor dalam pemenuhan permintaan pelanggan dan memberikan kemudahan terhadap pelanggan.
5. Responsiveness atau daya tanggap adalah kemampuan vendor dalam respon tanggung jawab terhadap kebutuhan pelanggan secara cepat dan tepat.

Berikut merupakan tabel berisi sub kriteria dari masing-masing kriteria:

Kriteria	Sub Kriteria	Kode Sub Kriteria
<i>Quality</i> (Q)	Kesesuaian spesifikasi barang	Q1
	Kesesuaian produk dengan standar perusahaan	Q2
	Garansi yang ditawarkan	Q3
<i>Cost</i> (C)	Harga yang ditawarkan	C1
	Metode pembayaran	C2
	Potongan harga	C3
	Incoterm	C4
	Kurs mata uang	C5
	Biaya ongkos kirim	C6

Kriteria	Sub Kriteria	Kode Sub Kriteria
<i>Delivery</i> (D)	Ketepatan waktu pengiriman	D1
	Ketepatan jumlah pengiriman	D2
	<i>Lead time</i>	D3
<i>Responsiveness</i> (R)	Mudah untuk dihubungi	R1
	Kecepatan menanggapi keluhan	R2
	<i>Fast response</i>	R3
Teknologi (Te)	Penggunaan teknologi terkini	Te1
	Kecepatan adaptasi terhadap perubahan teknologi	Te2

III. Pengisian Kuesioner

Dibawah ini merupakan kuesioner penilaian kinerja vendor . Bapak/Ibu diharap untuk mengisi dengan menilai kinerja vendor menggunakan skala likert :

Nama Vendor	SUB KRITERIA																
	Quality			Cost				Delivery			Responsiveness			Teknologi			
	Q1	Q2	Q3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	R1	R2	R3	Te1	Te2
SSF&T	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3
HJICBS	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3
C&J	3	4	3	4	3	4	2	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3
CTC	3	4	4	4	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3	4
WTSFDY	4	4	3	3	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Keterangan Penilaian:

Keterangan Penilaian	Skala Penilaian
Sangat Buruk	1
Buruk	2
Cukup	3
Baik	4
Sangat Baik	5

8. Lampiran 8 : Hasil Perhitungan dengan Metode VIKOR

- Matriks VIKOR

MATRIKS																	
VENDOR	Q1	Q2	Q3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	R1	R2	R3	Te1	Te2
SSF&T	4.333	4.000	4.333	4.000	4.000	3.667	3.667	3.667	4.000	4.000	4.333	4.000	4.000	4.333	4.333	3.667	3.667
HJICBS	4.333	4.000	3.667	3.333	3.000	3.333	3.333	4.000	4.000	3.667	3.667	3.667	4.000	4.000	3.667	3.000	
C&J	3.667	4.000	3.667	3.667	3.333	3.667	3.000	3.333	3.667	4.000	4.000	4.000	3.333	4.000	3.667	4.000	3.000
CTC	3.667	3.667	3.667	4.000	3.333	3.333	3.667	2.667	4.000	3.333	3.667	3.000	4.000	3.333	3.000	3.333	3.667
WTSFDY	3.667	4.000	4.000	3.667	3.333	3.333	4.000	3.000	3.000	3.667	3.333	3.333	3.333	3.333	3.333	3.333	3.333
MIN	3.667	3.667	3.667	3.333	3.000	3.333	3.000	2.667	3.000	3.333	3.333	3.000	3.333	3.333	3.000	3.333	3.000
MAX	4.333	4.000	4.333	4.000	4.000	3.667	4.000	4.000	4.000	4.000	4.333	4.000	4.000	4.333	4.333	4.000	3.667
BOBOT AHP	0.413	0.055	0.081	0.026	0.003	0.010	0.005	0.006	0.006	0.101	0.013	0.023	0.013	0.087	0.083	0.024	0.051

- Matriks Normalisasi VIKOR (Nij)

MATRIKS NORMALISASI (Nij)																	
VENDOR	Q1	Q2	Q3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	R1	R2	R3	Te1	Te2
SSF&T	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.333	0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.500	0.000
HJICBS	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.667	0.000	0.000	0.500	0.667	0.333	0.500	0.333	0.250	0.500	1.000
C&J	1.000	0.000	1.000	0.500	0.667	0.000	1.000	0.500	0.333	0.000	0.333	0.000	1.000	0.333	0.500	0.000	1.000
CTC	1.000	1.000	1.000	0.000	0.667	1.000	0.333	1.000	0.000	1.000	0.667	1.000	0.000	1.000	1.000	1.000	0.000
WTSFDY	1.000	0.000	0.500	0.500	0.667	1.000	0.000	0.750	1.000	0.500	1.000	0.667	1.000	1.000	0.750	1.000	0.500

- Matriks Normalisasi Terbobot (Fij)

MATRIKS NORMALISASI TERBOBOT (Fij)																	
VENDOR	Q1	Q2	Q3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	R1	R2	R3	Te1	Te2
SSF&T	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000
HJICBS	0.000	0.000	0.081	0.026	0.003	0.010	0.003	0.000	0.000	0.051	0.009	0.008	0.007	0.029	0.021	0.012	0.051
C&J	0.413	0.000	0.081	0.013	0.002	0.000	0.005	0.003	0.002	0.000	0.004	0.000	0.013	0.029	0.042	0.000	0.051
CTC	0.413	0.055	0.081	0.000	0.002	0.010	0.002	0.006	0.000	0.101	0.009	0.023	0.000	0.087	0.083	0.024	0.000
WTSFDY	0.413	0.000	0.041	0.013	0.002	0.010	0.000	0.005	0.006	0.051	0.013	0.015	0.013	0.087	0.062	0.024	0.026

- Hasil pemeringkatan penilaian kinerja vendor dengan metode VIKOR

VENDOR	Si	Ri	Qi	Rangking
SSF&T	0.015	0.012	0.000	1
HJICBS	0.310	0.081	0.253	2
C&J	0.658	0.413	0.934	4
CTC	0.895	0.413	1.000	5
WTSFDY	0.780	0.413	0.865	3
	S MAX	0.895	R MAX	0.413
	S MIN	0.015	R MIN	0.012

9. Lampiran 9 : Hasil Perhitungan Klasifikasi Vendor

VENDOR	Q1	Q2	Q3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	R1	R2	R3	Te1	Te2
SSF&T	4.333	4.000	4.333	4.000	4.000	3.667	3.667	3.667	4.000	4.000	4.333	4.000	4.000	4.333	4.333	3.667	3.667
HJICBS	4.333	4.000	3.667	3.333	3.000	3.333	3.333	4.000	4.000	3.667	3.667	3.667	3.667	4.000	4.000	3.667	3.000
C&J	3.667	4.000	3.667	3.667	3.333	3.667	3.000	3.333	3.667	4.000	4.000	3.333	4.000	3.667	4.000	3.000	
CTC	3.667	3.667	3.667	4.000	3.333	3.333	3.667	2.667	4.000	3.333	3.667	3.000	4.000	3.333	3.000	3.333	3.667
WTSFDY	3.667	4.000	4.000	3.667	3.333	3.333	4.000	3.000	3.000	3.667	3.333	3.333	3.333	3.333	3.333	3.333	3.333
MIN	3.667	3.667	3.667	3.333	3.000	3.333	3.000	2.667	3.000	3.333	3.333	3.000	3.333	3.333	3.000	3.333	3.000

Penilaian vendor untuk masing-masing sub kriteria selanjutnya dikalikan dengan bobot masing-masing sub kriteria untuk mendapatkan hasil nilai.

VENDOR	Q1	Q2	Q3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	R1	R2	R3	Te1	Te2
SSF&T	1.788	0.221	0.351	0.105	0.011	0.036	0.018	0.021	0.025	0.403	0.058	0.092	0.052	0.377	0.360	0.088	0.187
HJICBS	1.788	0.221	0.297	0.088	0.009	0.033	0.017	0.023	0.025	0.369	0.049	0.084	0.048	0.348	0.332	0.088	0.153
C&J	1.513	0.221	0.297	0.097	0.009	0.036	0.015	0.019	0.023	0.403	0.054	0.092	0.043	0.348	0.304	0.096	0.153
CTC	1.513	0.202	0.297	0.105	0.009	0.033	0.018	0.015	0.025	0.335	0.049	0.069	0.052	0.290	0.249	0.080	0.187
WTSFDY	1.513	0.221	0.324	0.097	0.009	0.033	0.020	0.017	0.019	0.369	0.045	0.076	0.043	0.290	0.277	0.080	0.170382

Setelah mendapatkan hasil nilai, selanjutnya adalah menjumlahkan hasil nilai tersebut untuk mendapatkan nilai total yang nantinya akan digunakan untuk menyusun kategori penilaian vendor.

Vendor	Total Nilai	Ranking	Kategori Penilain	Skala Penilaian
SSF&T	4.194	1	B	Kinerja tinggi
HJICBS	3.971	2	B	Kinerja tinggi
WTSFDY	3.723	3	B	Kinerja tinggi
C&J	3.531	5	B	Kinerja tinggi
CTC	3.603	4	C	Kinerja sesuai standar

10. Lampiran 10 : Rekomendasi Tindakan

REKOMENDASI TINDAKAN

No.	Inisial Vendor	Kategori Penilaian	Rekomendasi Tindakan
1	SSF&T	Kinerja tinggi	<ul style="list-style-type: none"> - dijadikan mitra kerja jangka panjang - diberikan penghargaan berupa promosi atau direkomendasikan kepada perusahaan lain. - tingkatkan penggunaan teknologi
2	HJICBS	Kinerja tinggi	<ul style="list-style-type: none"> - diberikan rekomendasi kepada perusahaan lain. - tingkatkan aspek biaya.
3	WTSFDY	Kinerja tinggi	<ul style="list-style-type: none"> - tingkatkan dan perbaiki aspek waktu pengiriman dan komunikasi
4	C&J	Kinerja tinggi	Perbaiki dan tingkatkan aspek waktu pengiriman dan fast respon dlm menanggapi keluhan.
5	CTC	Kinerja sesuai standar	Perbaiki aspek kualitas, aspek pengiriman dan responsif.



11. Lampiran 11 : Dokumentasi wawancara dan pengisian kuesioner



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BIODATA



Nama : Intan Eka Puspitasari
NRP : 1121040033
Program Studi : D4 Manajemen Bisnis
Alamat : Jl. Tambak Mayor III No.18, Surabaya
Nomor Telp : 087782661396
Tempat, Tanggal Lahir : Surabaya, 11 Agustus 2003
Email : intanpuspist18@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya	(2021-2025)
SMK Negeri 4 Surabaya	(2018-2021)
SMP Negeri 1 Kembangbaru, Lamongan	(2015-2018)