

**SKRIPSI**

**EVALUASI PEMILIHAN *GREEN SUPPLIER*  
MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL NETWORK  
PROCESS (ANP)* DAN *TECHNIQUE FOR OTHERS  
PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION*  
(TOPSIS) PADA PT.XYZ**

**Disusun dan diajukan oleh**

**MUH NUR ALGHIFARI  
D071 18 1322**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
GOWA  
2023**

**SKRIPSI**

**EVALUASI PEMILIHAN *GREEN SUPPLIER*  
MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL NETWORK  
PROCESS (ANP)* DAN *TECHNIQUE FOR OTHERS  
PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION*  
(TOPSIS) PADA PT.XYZ**

**Disusun dan diajukan oleh**

**MUH NUR ALGHIFARI  
D071 18 1322**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
GOWA  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**  
**EVALUASI PEMILIHAN *GREEN SUPPLIER* MENGGUNAKAN**  
**METODE *ANALYTICAL NETWORK PROCESS (ANP)* DAN**  
***TECHNIQUE FOR OTHER PREFERENCE BY SIMILARITY TO***  
***IDEAL SOLUTION (TOPSIS)* PADA PT.XYZ**

Disusun dan diajukan oleh

**MUH NUR ALGHIFARI**  
**D071181322**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal 9 Maret 2023  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr.Ir.Rosmalina Hanafi,M.Eng

NIP. 19660128 199103 2 003

Pembimbing Pendamping,



Dr.Ir.Syarifuddin M. Parenreng,ST.,MT.,IPU

NIP. 19761021 200812 1 002

Ketua Departemen Teknik Industri  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin



Ir. Kifayah Amar,ST.,M.Sc.,Ph.D.,IPU

NIP. 1970621 200604 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh Nur Alghifari  
NIM : D101181322  
Program Studi : Teknik Industri  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**Evaluasi Pemilihan *Green Supplier* Menggunakan Metode *Analytical Network Process (ANP)* dan *Technique for Others Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* pada PT.XYZ**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua Informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 12 Maret 2023

Yang Menyatakan Tanda Tangan,



Muh Nur Alghifari

## KATA PENGANTAR

Tidak ada kata yang pantas dan terindah untuk disandungkan kecuali Puji syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Evaluasi Pemilihan *Green Supplier* Menggunakan Metode Analytical Network Process (ANP) dan Technique For Others Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) Pada PT. XYZ”

Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, motivasi, doa, serta dukungan dari berbagai pihak tugas akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Kedua orang tua saya. Ayahanda Chaeruddin Mardi dan Ibunda Murni Mas’ud tercinta yang senantiasa memberikan rasa sayang, didikan, materi serta doa yang selalu di panjatkan pada Allah SWT kepada penulis
2. Ibu Ir. Kifayah Amar, S.T., M.Sc., Ph.D., IPU selaku Ketua Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Ibu Dr. Ir. Rosmalina Hanafi, M.Eng selaku Dosen Pembimbing I skripsi. Terima kasih atas segala bantuan, bimbingan, serta waktu yang telah diluangkan selama penyelesaian Tugas Akhir ini
4. Bapak Dr. Ir. Syarifuddin M. Parenreng, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing II skripsi. Terima kasih banyak atas segala bantuan, bimbingan, serta waktu yang telah diluangkan selama penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah memberikan banyak ilmu, nasihat, dan bantuan kepada penulis selama menempuh perkuliahan serta staf administrasi departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah membantu segala proses administrasi selama perkuliahan dan pengurusan administrasi tugas akhir penulis.

6. GM Office, Kepala Divisi PPIC, *Manager material* dan seluruh staff PT. XYZ yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data, berdiskusi, dan memberi masukan pada penelitian ini.
7. Teman-teman beserta semua pihak yang tidak bisa penulis tuliskan satu per satu yang telah mendukung dan membantu serta menyemangati dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penyusunan tugas akhir ini telah diupayakan seoptimal mungkin, namun penulis menyadari masih banyak kekurangan didalamnya yang dikarenakan keterbatasan pengetahuan dari penulis, oleh karena itu masukan dan kritikan kiranya dapat membantu pengembangan penelitian tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi semua pembaca khususnya mahasiswa(i) program studi Teknik Industri yang memerlukannya, serta bermanfaat bagi penulis sendiri.

Akhir kata dari penulis, semoga tujuan pembuatan tugas akhir ini sesuai tujuan yang diharapkan.

Gowa, 12 Maret 2023



Muh Nur Alghifari

## ABSTRAK

**MUH NUR ALGHIFARI.** *Evaluasi Pemilihan Green Supplier Menggunakan Metode Analytical Network Process (ANP) dan Technique for Others Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) pada PT.XYZ (dibimbing oleh Rosmalina Hanafi dan Syarifuddin M. Parenreng)*

Peningkatan kesadaran akan kelestarian lingkungan telah mendorong penerapan *green supply chain management*, salah satu strategi dari *green supply chain management* adalah bekerja sama dengan *supplier* yang ramah lingkungan atau disebut *green supplier*. PT. XYZ, perusahaan *furniture* yang menggunakan kayu eboni sebagai bahan baku produk butsudan, membutuhkan penilaian *green supplier* karena resiko kepunahan kayu eboni, tuntutan regulasi pemerintah, dan kesadaran masyarakat terhadap isu lingkungan.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi kriteria dan subkriteria yang diperlukan dalam penilaian *green supplier*, menghitung bobot kepentingan pada setiap kriteria dan subkriteria *green supplier*, serta melakukan penilaian terhadap setiap *green supplier* kayu eboni di PT. XYZ.

Dalam penelitian ini dilakukan penggabungan dari dua metode dalam proses analisisnya. Kedua metode tersebut adalah *Analytical Network Process (ANP)*, yang digunakan untuk menentukan bobot dari setiap kriteria dan subkriteria berbasis green, serta *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* untuk memberikan peringkat alternatif *supplier* berdasarkan kriteria green.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat enam kriteria dan lima belas subkriteria untuk menilai *green supplier* kayu eboni. Urutan kriteria terpenting dengan bobot terbesar menggunakan metode *Analytical Network Process (ANP)* adalah lingkungan, diikuti oleh kualitas, biaya, hubungan *supplier*, *service*, dan pengantaran. Berdasarkan perhitungan dengan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*, *supplier A* memiliki nilai bobot terbesar, disusul oleh *supplier C* dan *supplier B*. Hasil pembobotan kriteria dan subkriteria tersebut dapat dijadikan dasar rekomendasi *green supplier* kayu eboni.

**Kata Kunci:** *Green Supply Chain Management, Green Supplier, Analytical Network Process, Technique for Others Preference by Similarity to Ideal Solution.*

## ABSTRACT

**MUH NUR ALGHIFARI.** *Evaluasi Pemilihan Green Supplier Menggunakan Metode Analytical Network Process (ANP) dan Technique for Others Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) pada PT.XYZ (dibimbing oleh Rosmalina Hanafi dan Syarifuddin M. Parenreng)*

*Increased awareness of environmental sustainability has prompted the implementation of green supply chain management, and one of its strategies is to collaborate with environmentally friendly suppliers or so-called green suppliers. PT. XYZ, a furniture company that uses ebony wood as a raw material for its butsudan products, requires an evaluation of green suppliers due to the risk of ebony wood extinction, government regulations, and public awareness of environmental issues.*

*The objective of this study is to identify the criteria and sub-criteria needed in the evaluation of green suppliers, calculate the importance weights of each green supplier criterion and sub-criterion, and evaluate each green supplier of ebony wood at PT. XYZ.*

*This study combines two methods in the analysis process, namely Analytical Network Process (ANP), which is used to determine the weight of each green criteria and sub-criteria, and the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) to rank alternative suppliers based on green criteria.*

*The results of the study show that there are six criteria and fifteen sub-criteria to evaluate green suppliers of ebony wood. The most important criteria in descending order of weight using the Analytical Network Process (ANP) method are environment, quality, cost, supplier relationship, service, and delivery. Based on the calculations using the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method, supplier A has the highest weight value, followed by supplier C and supplier B. The weighting results of these criteria and sub-criteria can be used as the basis for recommending green suppliers of ebony wood.*

**Keywords:** *Green Supply Chain Management, Green Supplier, Analytical Network Process, Technique for Others Preference by Similarity to Ideal Solution.*



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Ruang Lingkup.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 <i>Green Supply Chain Management</i> .....	6
2.2 <i>Green Procurement</i> .....	9
2.3 Metodologi Pemilihan <i>Supplier</i> .....	12
2.4 <i>Analytical Network Process (ANP)</i> .....	17
2.5 <i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)</i> .....	26
2.6 Kayu Eboni .....	29
2.7 Penelitian Terdahulu .....	32
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
3.1 Objek dan Waktu Penelitian .....	38
3.2 Jenis Data .....	38
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	38

3.4	Prosedur Penelitian .....	40
3.5	Kerangka Pikir .....	43
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>		<b>45</b>
4.1	Pengumpulan Data .....	45
4.2	Pengolahan Data .....	56
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>68</b>
5.1	Identifikasi Kriteria dan Subkriteria <i>Green Supplier</i> .....	68
5.2	Pembobotan Kriteria dan Subkriteria <i>Green Supplier</i> .....	70
5.3	Penentuan Prioritas <i>Green Supplier</i> .....	75
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>		<b>78</b>
6.1	Kesimpulan .....	78
6.2	Saran .....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>80</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Supplier Tradisional .....	10
Tabel 2. 2 Kriteria Supplier Berbasis Green .....	11
Tabel 2. 3 Kelebihan dan Kekurangan Metodologi Pemilihan Supplier .....	15
Tabel 2. 4 Skala Numerik ANP.....	21
Tabel 2. 5 Index Random .....	24
Tabel 2. 6 Daerah Sebaran Pohon Eboni .....	31
Tabel 4. 1 Kriteria dan Subkriteria Green Procurement .....	46
Tabel 4. 2 Hubungan Antara Subkriteria .....	50
Tabel 4. 3 Skala Numerik ANP.....	52
Tabel 4. 4 Kuesioner Perbandingan Kriteria.....	53
Tabel 4. 5 Kuesioner Perbandingan Subkriteria Lingkungan .....	54
Tabel 4. 6 Skala Penilaian.....	54
Tabel 4. 7 Penilaian Kinerja Supplier .....	55
Tabel 4. 8 Kuesioner Perbandingan Subkriteria Lingkungan .....	57
Tabel 4. 9 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Lingkungan .....	58
Tabel 4.10 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Lingkungan .....	58
Tabel 4. 11 Bobot Kriteria dan Subkriteria.....	61
Tabel 4. 12 Matriks Keputusan Alternatif.....	62
Tabel 4. 13 Matriks Keputusan Ternormalisasi .....	63
Tabel 4. 14 Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot .....	64
Tabel 4. 15 Matriks Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif.....	65
Tabel 4. 16 Nilai Jarak Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal.....	66
Tabel 4. 17 Nilai Preferensi Setiap Alternatif.....	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Green Supply Chain Framework.....	8
Gambar 2. 2 Perbedaan Struktur AHP dan ANP .....	18
Gambar 2. 3 Bentuk Jaringan Hirarki .....	19
Gambar 2. 4 Bentuk Jaringan Holarki.....	20
Gambar 2. 5 Bentuk Jaringan Analisis BCR.....	20
Gambar 2. 6 Bentuk Jaringan umum.....	21
Gambar 2. 7 Flowchart Analisis Subsistem Model ANP.....	26
Gambar 2. 8 Batang Pohon Dewasa Eboni .....	30
Gambar 2. 9 Strip Kayu Eboni .....	31
Gambar 3. 1 Flow Chart Prosedur Penelitian.....	40
Gambar 3. 2 Kerangka Pikir.....	43
Gambar 4. 1 Model ANP .....	56
Gambar 5. 1 Struktur Hirarki Masalah.....	69
Gambar 5. 2 Urutan Bobot Kriteria .....	71
Gambar 5. 3 Pareto Chart Bobot Prioritas Subkriteria.....	73
Gambar 5. 4 Persentase Nilai Prefensi Supplier .....	76
Gambar 5. 5 Perbandingan Bobot Subkriteria Setiap Alternatif.....	77

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Identifikasi Kriteria dan Subkriteria .....	83
Lampiran 2 Hubungan Kriteria dan Subkriteria .....	93
Lampiran 3 Matrix Gabungan Kriteria dan Subkriteria.....	96
Lampiran 4 Unweighted Supermatrix .....	99
Lampiran 5 Weighted Supermatrix .....	100
Lampiran 6 Limit Supermatrix.....	101
Lampiran 7 Bobot Prioritas .....	102
Lampiran 8 Penilaian Kinerja Supplier.....	103
Lampiran 9 Dokumentasi Kegiatan .....	105

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan industri dan kepedulian lingkungan yang semakin meningkat telah memaksa beberapa industri untuk menerapkan konsep industri ramah lingkungan, terutama di sektor manufaktur. Sebagai negara terbesar di Asia Tenggara dan kontributor terbesar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB), perusahaan manufaktur memiliki peran utama dalam industri Indonesia, yaitu mencapai 46,5% dari total PDB (Trading Economics, 2020). Menurut Burton (2020), industri manufaktur adalah sumber gas rumah kaca nomor satu di semua sektor jika dipertimbangkan emisi langsung dan tidak langsung yang dihasilkan. Oleh karena itu, jika tidak dikelola dengan baik, industri manufaktur dapat menyebabkan peningkatan pencemaran lingkungan

Konsep *Green Supply Chain Management* (GSCM) merupakan sebuah konsep yang memperhatikan dampak lingkungan terhadap aktivitas rantai pasok sebuah perusahaan. Manajemen rantai pasokan yang berbasis “*green*” penting untuk diterapkan karena selama ini penilaian kinerja rantai pasokan biasanya mengabaikan dampak terhadap lingkungan (Sundarakani *et al.*, 2010). Model pengukuran kinerja GSCM dapat dilakukan dengan mengukur variabel *green procurement*, *green production*, *green distribution* dan *reuse* (Rakhmawati *et al.*, 2019).

PT.XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang berfokus pada produk *furniture*, yaitu butsudan. Butsudan adalah sejenis lemari kayu yang digunakan oleh masyarakat Budha untuk menyimpan benda-benda keagamaan yang akan digunakan sebagai media komunikasi dengan leluhur. Perusahaan memproduksi butsudan dengan menggunakan kayu eboni yang bersumber dari Sulawesi Tengah. Kayu eboni merupakan salah satu jenis kayu endemik pulau Sulawesi yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi (Asdar *et al.*, 2015). *The International Union for Conservation of Nature*

(IUCN) telah memasukkan kayu eboni ke dalam *Red List of Threatened Species* dengan kategori *vulnerable* yang artinya kayu eboni menghadapi risiko yang sangat tinggi dari kepunahan di alam. Aktivitas eksploitasi pohon eboni tanpa diimbangi pelestarian dapat menyebabkan penipisan keanekaragaman hayati yang pada akhirnya akan menghilangkan sumber daya genetik dari pohon eboni.

Mayoritas warga negara Jepang yang merupakan konsumen akhir perusahaan *furniture* PT. XYZ sangat peduli terhadap lingkungan, termasuk dalam pemilihan perabotan yang mereka gunakan. Hal ini terbukti dengan adanya persyaratan dokumen yang harus diverifikasi oleh Departemen Kehutanan. PT. XYZ sebagai perusahaan harus memilih pemasok kayu yang dapat menunjukkan sertifikat SVLK atau SLK yang telah ditetapkan oleh Kementerian Kehutanan. Dengan memiliki sertifikat tersebut, Kementerian Kehutanan dapat memastikan bahwa kayu yang digunakan merupakan kayu yang ramah lingkungan.

Permasalahan pada PT. XYZ selama ini adalah belum adanya kriteria *green supplier* yang tepat untuk ditetapkan dalam pemilihan *supplier* kayu eboni. Perusahaan perlu menyeleksi *supplier* dengan metode yang tepat agar mendapatkan *supplier* terbaik yang sesuai dengan kriteria *green supplier*. Kegiatan *green procurement* mencakup proses pemilihan *supplier* yang mempunyai standar mutu lingkungan serta mempertimbangkan *supplier* yang mendapatkan ISO dan mempunyai sertifikat terkait konsep *green* (Haryanti, 2018).

Konsep pemilihan alternatif *supplier* dipilih berdasarkan kinerja dan performansi masing-masing *supplier* yang diperoleh dengan mengukur kriteria-kriteria performansinya. Perbedaan signifikan antara kriteria pemilihan *supplier* tradisional dan *green* terletak pada kenyataan bahwa kriteria tradisional menekankan produktivitas dan efisiensi perusahaan. Sementara kriteria *green supplier* memberikan pendekatan industri yang ramah lingkungan namun tetap mengutamakan kualitas produk. Strategi

*green supplier* ini sesuai untuk sektor industri dengan potensi implikasi terhadap lingkungan (Lee *et al.*, 2009).

Ketika proses pemilihan *supplier*, sering kali pengambil keputusan dihadapkan pada banyaknya pilihan alternatif *supplier* yang tersedia. Metode *Analytical Network Process* (ANP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) adalah teknik pembobotan dan perangkingan untuk memecahkan permasalahan *multi criteria decision making* (Zhang *et al.*, 2016). Kombinasi metode ANP dan TOPSIS telah banyak digunakan sebelumnya dalam proses pengambilan keputusan (Kar dan Jha, 2020). Penelitian ini menggunakan metode ANP karena dalam pemilihan *supplier* diperlukan banyak kriteria dan pada penelitian ini akan diperhatikan juga hubungan antar kriteria dan menurut Saaty (2006) ANP merupakan metode yang mampu merepresentasikan tingkat kepentingan berbagai pihak dengan mempertimbangkan saling keterkaitan antar kriteria dan subkriteria yang ada. Metode TOPSIS digunakan pada penelitian ini karena dapat melakukan perangkingan alternatif dengan berbagai kriteria, karena kelebihan dari metode TOPSIS dapat memuat kriteria positif dan kriteria negatif, sehingga dapat menghasilkan alternatif yang memiliki titik terdekat dari kriteria positif dan titik terjauh dari kriteria negatif. Bobot kriteria dari metode ANP akan menjadi input dalam perhitungan TOPSIS untuk mengetahui *supplier* prioritas yang memenuhi kriteria *green* pada PT. XYZ.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, didapatkan rumusan masalah penelitian ini:

- a. Bagaimana cara menentukan bobot kriteria dan subkriteria yang diperlukan PT. XYZ untuk menetapkan pemilihan *green supplier* kayu eboni?
- b. Bagaimana evaluasi kinerja *supplier* kayu eboni di PT. XYZ berdasarkan kriteria *green supplier*?



### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini dapat ditetapkan, diantaranya:

- a. Mengidentifikasi kriteria dan subkriteria berbasis *green* yang mempengaruhi pemilihan *supplier* kayu eboni.
- b. Menentukan bobot kepentingan pada setiap kriteria dan subkriteria berbasis *green* dalam pemilihan *supplier* kayu eboni.
- c. Mengevaluasi prioritas *supplier* kayu eboni berbasis kriteria *green* pada PT.XYZ.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari adanya penelitian ini, yaitu:

- a. Bagi perguruan tinggi, diharapkan dapat dijadikan referensi yang berhubungan dengan pemilihan dan evaluasi *green supplier* dan sebagai bahan untuk penelitian selanjutnya.
- b. Bagi perusahaan, diharapkan dapat mewujudkan *green image* kepada pihak luar baik kompetitor maupun konsumen dan menjaga keselamatan dan perlindungan lingkungan hidup dalam bisnis prosesnya.
- c. Bagi peneliti, diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai pengaplikasian metode pemilihan dan evaluasi *green supplier*.

### 1.5 Ruang Lingkup

Berikut merupakan ruang lingkup pada penelitian ini:

- a. Penelitian dilakukan untuk kegiatan pembelian bahan baku kayu eboni (*Diospyros Celebica*) yang bersifat multi *supplier*.
- b. Penentuan kriteria dan subkriteria diperoleh dari studi literatur yang disesuaikan dengan kebijakan perusahaan.
- c. Penilaian bobot kriteria dan subkriteria berdasarkan data primer yang berasal dari kuesioner yang diberikan pada para pembuat keputusan pembelian kayu eboni di PT. XYZ.
- d. Perhitungan bobot kriteria dan subkriteria dilakukan dengan menggunakan metode ANP.

- e. Penentuan urutan ranking dalam pemilihan *supplier* dilakukan dengan menggunakan metode TOPSIS.
- f. Pemecahan masalah dibatasi hanya sampai memberikan usulan yang dapat diimplementasikan oleh perusahaan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Green Supply Chain Management*

*Supply Chain Management* (SCM) adalah prinsip *management* yang mengkoordinasikan suatu jaringan aktivitas yang kompleks, dimulai dengan arus bahan baku dan material hingga pengiriman produk akhir kepada *end user* atau konsumen, sehingga kegiatan *supply chain* mempunyai lingkup yang agregat, mulai dari pengadaan barang (*procurement*), proses manufaktur hingga distribusi kepada pelanggan (Chen, 2009). *Supply chain management* digambarkan sebagai sebuah *network* atau jaringan bercabang banyak yang menghubungkan berbagai pihak diantaranya *supplier*, industri atau manufaktur, *distribution center*, *retail outlet* dan *customer*.

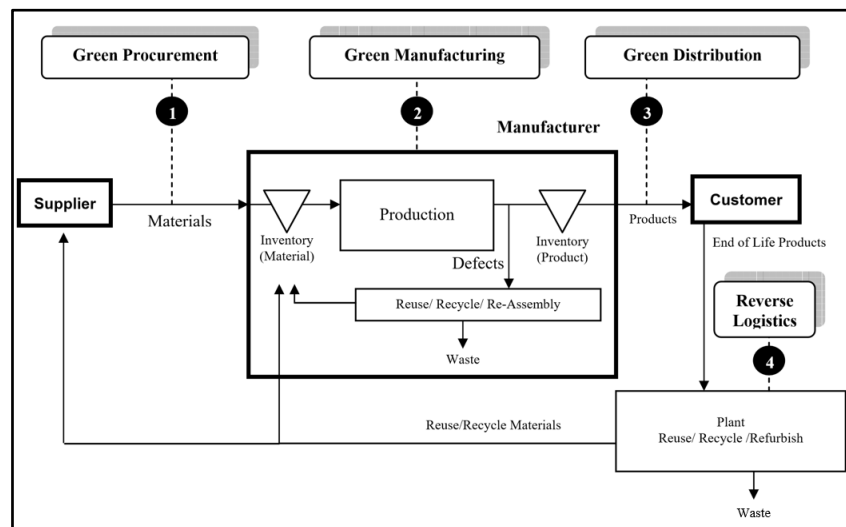
Konsep SCM terus berkembang seiring perkembangan industri. Pada awal abad 21 lingkungan hidup menjadi isu yang banyak dibicarakan. Kampanye hemat energi, pengurangan emisi, efek rumah kaca hingga pencemaran lingkungan menjadi sorotan masyarakat global. Konsumen juga semakin sadar terhadap keamanan dan kesehatan produk yang mereka gunakan. Konsep perlindungan lingkungan hidup mulai diinisiasi oleh industri Amerika, dan disana konsep *green* industri menjadi aspek penting pengambilan keputusan dalam proses bisnis perusahaan, termasuk dalam *supply chain management* dan *procurement*.

Pemerintah maupun lembaga-lembaga Internasional juga mulai merumuskan regulasi perlindungan lingkungan. Uni Eropa mengeluarkan tiga konsep *sustainable industries* khususnya untuk industri manufaktur antara lain *Waste Electrical and Electronic Equipment*, *Restriction of Hazardous Substances* dan *Eco-Design Requirements for Energy Using Products* (Lee *et al.*, 2009). Selain itu standar internasional ISO 14001 untuk perlindungan lingkungan hidup juga mulai digalakkan pada beberapa industri industri besar seperti Dell, HP, IBM, Motorola, Sony, Panasonic, dan Toshiba (Zhu dan Sarkis, 2006). Kondisi tersebut memaksa industri manufaktur terus

berimprovisasi menjalankan bisnis proses yang *sustainable* terhadap lingkungan hidup termasuk dalam kegiatan *supply chain management*.

Untuk mengatasi permasalahan lingkungan beberapa gagasan dikemukakan oleh peneliti agar kepentingan lingkungan bisa diatasi dan proses bisnis tetap berjalan lancar. Salah satu konsep yang muncul adalah mengenai konsep *Green Supply Chain Management* (GSCM). GSCM merupakan konsep *supply chain* yang mempertimbangkan aspek lingkungan. GSCM sebagai pendekatan manajerial yang berusaha untuk meminimalkan dampak lingkungan dan sosial dari produk atau jasa sehingga perusahaan harus berusaha meningkatkan keseimbangan antara kinerja *marketing* dengan isu lingkungan seperti pengurangan polusi, meminimasi adanya *waste* serta penghematan penggunaan energi bukan hanya untuk *long term survival* tetapi untuk *long term profitability* (Yuniarti *et al.*, 2018).

Beberapa peneliti mendefinisikan konsep GSCM. Sundarakani *et al.*, (2010) mendefinisikan GSCM sebagai konsep manajemen rantai pasok tradisional yang terintegrasi dengan aspek lingkungan yang meliputi perancangan produk, pemilihan *supplier*, pengadaan material, aktivitas manufaktur, aktivitas pengemasan, aktivitas pengiriman produk ke konsumen, serta manajemen pengguna akhir produk (*end-of-life product*). Srivastava (2007) mendefinisikan GSCM sebagai integrasi konsep lingkungan ke dalam SCM mulai dari aktivitas perancangan produk, pemilihan *supplier* material, pengiriman produk jadi ke konsumen, dan manajemen produk akhir setelah habis masa pakainya. Menurut Ninlawan *et al.* (2010) bahwa penambahan kata “*green*” pada *supply chain management* akan membangun perspektif baru tentang konsep baru *green procurement*, *green manufacturing*, *green distribution* dan *reverse logistics*. *Green supply chain management* membangun suatu ide untuk mengurangi dan meminimalisasi *waste* atau pemborosan dalam bentuk emisi energi, bahan kimia berbahaya yang terjadi selama proses bisnis *supply chain management*. Perspektif GSCM tersebut digambarkan pada gambar 2.1



**Gambar 2.1 Green Supply Chain Framework**

Sumber: Ninlawan *et al* (2010)

Pengadaan hijau (*Green Procurement*) merupakan sebuah praktek yang mengaplikasikan kriteria lingkungan untuk memilih produk atau jasa. *Green procurement* ini juga merupakan solusi untuk peduli terhadap lingkungan dan sebuah konsep seleksi untuk memperoleh produk dan layanan yang meminimalkan dampak lingkungan.

Manufaktur hijau (*Green Manufacturing*) merupakan proses produksi yang menggunakan input dengan dampak lingkungan yang rendah, sangat efisien dan menghasilkan sedikit bahkan tidak adanya limbah atau polusi. Manfaat dari penerapan manufaktur hijau yaitu dapat menurunkan biaya bahan baku, keuntungan efisiensi produksi dan meningkatkan citra perusahaan.

Distribusi hijau (*Green Distribution*) meliputi kegiatan yaitu kemasan hijau dan logistik hijau. Kemasan hijau, meliputi hemat kemasan, menggunakan bahan yang ramah lingkungan, bekerja sama dengan vendor untuk standarisasi kemasan, meminimalkan penggunaan bahan dan waktu untuk membongkar dan mempromosikan program daur ulang. Logistik hijau, meliputi pengiriman langsung ke pengguna situs, penggunaan kendaraan bahan bakar alternatif dan mendistribusikan produk dalam batch besar.

Logistik balik (*Reverse Logistic*) merupakan proses mengambil produk dari konsumen akhir untuk tujuan meningkatkan nilai dan pembuangan yang

tepat. Kegiatan kegiatan dalam logistik balik antara lain pengumpulan, gabungan inspeksi/ pemilihan/ penyortiran, pemulihan, redistribusi dan pembuangan.

## 2.2 *Green Procurement*

*Green procurement* merupakan bagian dari GSCM yang melakukan aktivitas pengadaan material dan bahan baku yang berwawasan lingkungan hidup, material yang dipilih harus memenuhi standar keamanan yang ditetapkan industri bersangkutan (Ninlawan *et al.*, 2010). Menurut Ninlawan *green procurement* dapat terealisasi jika pengadaan material dilakukan kepada “*green supplier*” yang telah memenuhi standar kualitas lingkungan dan lulus audit terhadap regulasi lingkungan hidup seperti ISO14000 atau OHSAS 18000. Penerapan *green procurement* diharapkan risiko ancaman lingkungan yang terbawa oleh material dan bahan baku dari *supplier* dapat diminimalisir. Konsep *green procurement* saling berbagi tanggung jawab dan kesadaran akan pentingnya meminimalkan ancaman lingkungan hidup demi keseimbangan antar industri dan lingkungan. (Kuo *et al.*, 2010).

*Supplier* dipilih melalui proses yang kompleks dengan mempertimbangkan banyak kriteria. Hal ini disebabkan kriteria performansi *supplier* berusaha untuk memenuhi semua keinginan industri, semakin banyak kriteria yang diinginkan perusahaan untuk dipenuhi *supplier* membuat masalah ini semakin kompleks. Menurut penelitian Lee *et al.* (2009) tentang *procurement* khususnya *supplier selection* dapat disimpulkan dengan dua pendekatan kriteria pemilihan *supplier* yaitu kriteria tradisional dan *green*. Pada bagian selanjutnya akan membandingkan kriteria pemilihan *supplier* tradisional dengan konsep *green*.

### 2.2.1 Kriteria *Supplier* Tradisional

Kriteria *supplier* tradisional dapat dilihat seperti tabel 2.1 yaitu terdapat beberapa kriteria performansi *supplier* berupa *quality*, *finance*, *organization*, *technology capability*, *Service*, *total product life cycle cost*, dan kriteria *green procurement* diantaranya *green image*, *pollution*

*control*, dan *environment management*. Lee *et al.* (2009) menjelaskan bahwa kriteria tradisional menempatkan aspek *green procurement* kedalam prioritas atau ranking yang rendah. Kriteria prioritas masih terletak pada *quality* dan *Service*. Konsep tradisional sesuai diterapkan untuk industri konvensional dengan resiko lingkungan yang rendah.

**Tabel 2. 1 Kriteria Supplier Tradisional**

<i>Criteria</i>	<i>Sub-criteria</i>	<i>Ranking</i>
<i>Quality</i>	<i>Quality-related certificates</i>	8
	<i>Capability of quality management</i>	4
	<i>Capability of handling abnormal quality</i>	1
<i>Finance</i>	<i>Stability of finance</i>	13
	<i>Past finance performance</i>	23
	<i>Price</i>	5
<i>Organization</i>	<i>Attitudes of managers</i>	15
	<i>Future strategy direction</i>	17
	<i>Degree of strategic cooperation</i>	13
<i>Technology capability</i>	<i>Capacity</i>	12
	<i>Technology level</i>	7
	<i>Capability of R&amp;D</i>	9
	<i>Capability of design</i>	15
	<i>Capability of preventing pollution</i>	20
<i>Service</i>	<i>Credible delivery</i>	2
	<i>Capability of delivery on time</i>	3
	<i>Capability of technology support</i>	6
	<i>Flexibility</i>	11
<i>Total product life cycle cost</i>	<i>Cost of supplied components</i>	9
<i>Green image</i>	<i>Green purchase trend of customers</i>	18

<i>Pollution control</i>	<i>Use of harmful materials</i>	18
<i>Environment management</i>	<i>Environment-related certificates</i>	20
	<i>Internal control process</i>	22

Sumber: Lee *et al* (2009)

### 2.2.2 Kriteria *Supplier* Berbasis *Green*

Lee telah merekomendasikan kriteria pemilihan *supplier* berbasis *green procurement* yang terstruktur dengan kriteria-kriteria *quality*, *technology capability*, *total product life cycle cost*, *green image*, *pollution control*, *environment management*, *green product*, dan *green competencies*. Lebih lengkapnya akan dijelaskan pada tabel 2.2.

**Tabel 2. 2 Kriteria *Supplier* Berbasis *Green***

<i>Criteria</i>	<i>Sub-criteria</i>	<i>Ranking</i>
<i>Quality</i>	<i>Quality-related certificates</i>	12
	<i>Capability of quality management</i>	12
	<i>Capability of handling abnormal quality</i>	16
<i>Technology capability</i>	<i>Technology level</i>	19
	<i>Capability of R&amp;D</i>	10
	<i>Capability of design</i>	12
	<i>Capability of preventing pollution</i>	2
<i>Total product life cycle cost</i>	<i>Cost of component disposal</i>	16
<i>Green image</i>	<i>Ratio of green customers to total customers</i>	16
	<i>Social responsibility</i>	23
<i>Pollution control</i>	<i>Air emissions</i>	7
	<i>Waste water</i>	7
	<i>Solid wastes</i>	7
	<i>Energy consumption</i>	15
	<i>Use of harmful material</i>	3



<i>Environment management</i>	<i>Environment-related certificates</i>	1
	<i>Continuous monitoring and regulatory compliance</i>	4
	<i>Green process planning</i>	4
	<i>Internal control process</i>	19
<i>Green product</i>	<i>Recycle</i>	10
	<i>Green packaging</i>	19
<i>Green competencies</i>	<i>Material used in the supplied competent that reduce the impact on natural resources</i>	19
	<i>Ability to alter process and product for reducing the impact on natural resources</i>	4

Sumber: *Lee et al (2009)*

Perbedaan signifikan antara kriteria pemilihan tradisional dengan yang berbasis *green* tampak pada tabel 2.1 dan tabel 2.2. Kriteria tradisional menitik beratkan pada produktivitas dan efisiensi perusahaan. Sedangkan kriteria *green procurement* mengedepankan konsep industri yang *sustainable* terhadap lingkungan hidup namun tetap mengutamakan kualitas produk. Pendekatan *green procurement* inilah yang sesuai untuk industri yang memiliki resiko tinggi terhadap dampak lingkungan.

### 2.3 Metodologi Pemilihan *Supplier*

Pemilihan *supplier* merupakan suatu masalah pengambilan keputusan multi kriteria dengan melibatkan metode kualitatif dan kuantitatif. Proses pengambilan keputusan dilakukan dengan mengevaluasi setiap *supplier* untuk kemudian dapat dipilih *supplier* yang tepat. Pemilihan *supplier* merupakan pekerjaan yang rumit karena melibatkan lebih dari satu kriteria, yang harus memenuhi kriteria perusahaan. Oleh karena itu, pemilihan

*supplier* dapat diselesaikan dengan menganalisis multi kriteria yang ada. Ada beberapa metode untuk pemilihan *supplier* yaitu (Setak *et al.*, 2012):

a. *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

AHP (*Analytical Hierarchy Process*) yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty dapat dipakai untuk memecahkan masalah yang kompleks, dengan aspek atau kriteria yang dipertimbangkan cukup banyak. Kompleksitas masalah disebabkan oleh struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian persepsi pengambil keputusan serta ketidakpastian ketersediaan data yang akurat. Metode AHP mampu memecahkan masalah yang multi objektif dan multi kriteria yang didasarkan pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hirarki, sehingga dapat dikatakan model ini merupakan suatu model pengambilan keputusan yang komprehensif.

*Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat menyelesaikan masalah multikriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Masalah yang kompleks dapat diartikan bahwa kriteria dari suatu masalah yang begitu banyak (multikriteria), struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian pendapat dari pengambilan keputusan, pengambilan keputusan lebih dari satu orang, serta tidak akuratnya sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria sub kriteria, dan seterusnya kebawah hingga level terakhir dan alternatif. Dengan adanya hierarki maka suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan kedalam kelompok-kelompok yang kemudian diatur menjadi suatu hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis (Harsono *et al.*, 2009).

b. *Analytical Network Process* (ANP)

ANP adalah teori matematis yang memungkinkan seorang pengambil keputusan menghadapi faktor faktor yang saling berhubungan serta memiliki umpan balik secara sistematis. ANP merupakan salah satu metode pengambilan keputusan berdasarkan banyaknya kriteria yang

dikembangkan oleh Thomas L., Saaty. Metode ini merupakan pengembangan dari metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

ANP digunakan untuk memecahkan masalah yang bergantung pada alternatif-alternatif dan kriteria-kriteria yang ada. Dalam teknik analisisnya, ANP menggunakan perbandingan berpasangan pada alternatif dan kriterianya. Jaringan umpan balik adalah struktur untuk memecahkan masalah yang tidak dapat disusun dengan menggunakan struktur hierarki. Jaringan umpan balik terdiri dari interaksi dan ketergantungan antara elemen pada level yang lebih rendah. Struktur umpan balik tidak mempunyai bentuk linier dari atas ke bawah, tetapi tampak seperti sebuah jaringan siklus pada masing-masing klaster dari setiap elemen serta dapat berbentuk *looping* pada klaster itu sendiri. Bentuk ini tidak dapat disebut sebagai level. Umpan balik juga mempunyai sumber (*source*) dan tumpahan (*sink*). Titik sumber menunjukkan asal dari jalur kepentingan dan tidak pernah dijadikan tujuan dari jalur kepentingan lain, sedangkan titik tumpahan adalah titik yang menjadi tujuan dari jalur kepentingan dan tidak pernah menjadi asal untuk kepentingan lain (T. L. Saaty & Vargas, 2006).

c. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Metode TOPSIS adalah kategori *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM), suatu teknik pengambilan keputusan dari beberapa pilihan alternatif yang ada. Metode ini digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. TOPSIS bertujuan untuk menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal positif memaksimalkan kriteria manfaat dan meminimalkan kriteria biaya, sedangkan solusi ideal negatif memaksimalkan kriteria biaya dan meminimalkan kriteria manfaat. Kriteria manfaat merupakan kriteria dimana ketika nilai kriteria tersebut semakin besar maka semakin layak pula untuk dipilih. Sedangkan kriteria biaya merupakan kebalikan dari kriteria manfaat, semakin kecil nilai dari kriteria tersebut maka akan semakin layak untuk dipilih. Dalam metode TOPSIS, alternatif yang

optimal adalah yang paling dekat dengan solusi ideal positif dan paling jauh dari solusi ideal negatif (Purnomo *et al.*, 2013).

d. *Goal programming*

*Goal Programming* merupakan metode matematis dalam pengambilan keputusan dengan tujuan untuk menentukan solusi yang optimal suatu permasalahan. Metode ini mempunyai kriteria dengan banyak tujuan dalam menentukan solusi yang optimal dari permasalahan tersebut. *Goal Programming* mempunyai pendekatan dasar yaitu penentuan tujuan utama yang dinyatakan dalam angka tertentu untuk setiap tujuan, perumusan fungsi tujuan dan menetapkan solusi dengan angka tertentu untuk setiap tujuan, merumuskan suatu fungsi tujuan, dan mencari penyelesaian dengan membuat minimum jumlah penyimpangan atau deviasi dari fungsi tujuan yang dibuat (Rosita *et al.*, 2019).

2.3.1 Kelebihan dan Kekurangan Metode Pemilihan *Supplier*

Masing-masing metode memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Berikut kelebihan dan kekurangan metode pemilihan *supplier*:

**Tabel 2. 3 Kelebihan dan Kekurangan Metodologi Pemilihan *Supplier***

Metode	Kelebihan	Kekurangan	Sumber
AHP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proses komputasinya sederhana dan hasil diperoleh cukup cepat dibandingkan dengan metode lain</li> <li>Metode ini didasarkan pada struktur hierarkis; oleh karena itu, ia memiliki fokus yang lebih baik pada setiap kriteria yang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saling ketergantungan antara alternatif dan tujuan dapat menyebabkan hasil yang tidak akurat/salah</li> <li>Semakin banyak pengambil keputusan yang terlibat, semakin kompleks bobot penetapannya</li> </ul>	(Siksnyte-Butkiene <i>et al.</i> , 2020)

	digunakan dalam perhitungan	
ANP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhitungkan kriteria yang bersifat <i>tangible</i> dan <i>intangible</i></li> <li>• Dapat memodelkan suatu hubungan yang lebih kompleks antar level keputusan dan kriteria</li> <li>• Mengizinkan adanya hubungan saling bergantung antar elemen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyelesaikan ANP memerlukan waktu yang cukup lama (Ravi <i>et al.</i>, 2005)</li> <li>• Memerlukan perbandingan berpasangan yang lebih banyak dari AHP</li> </ul>
TOPSIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perhitungan sederhana dalam komputasi yakni perhitungan jarak</li> <li>• Mempertimbangkan adanya solusi ideal positif dan negatif</li> <li>• Mempertimbangkan adanya preferensi bobot untuk tiap kriteria</li> <li>• Pengerjaan metode TOPSIS sistematis dan mudah dipahami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belum adanya penentuan bobot prioritas (Ravi <i>et al.</i>, 2005)</li> </ul>
Goal Programming	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat menangani beberapa variabel</li> <li>• Perhitungan yang relatif simpel dan mudah digunakan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketidakmampuan untuk menghitung koefisien bobot. (Aruldoss, 2013)</li> <li>• Perlu dikombinasikan dengan pendekatan pembobotan.</li> </ul>

Metode *Analytical Network Process* (ANP) dipilih oleh peneliti karena dalam menentukan prioritas *supplier* diperlukan banyak kriteria dan pada penelitian ini akan diperhatikan juga hubungan antar kriteria, metode ANP menanggapi MCDM dan menurut Saaty (2004) ANP merupakan metode yang mampu merepresentasikan tingkat kepentingan berbagai pihak dengan mempertimbangkan saling keterkaitan antar kriteria dan sub kriteria yang ada. Selanjutnya metode ini dikombinasikan dengan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Metode TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Metode TOPSIS bisa membantu proses pengambilan keputusan yang optimal untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis.

#### **2.4 Analytical Network Process (ANP)**

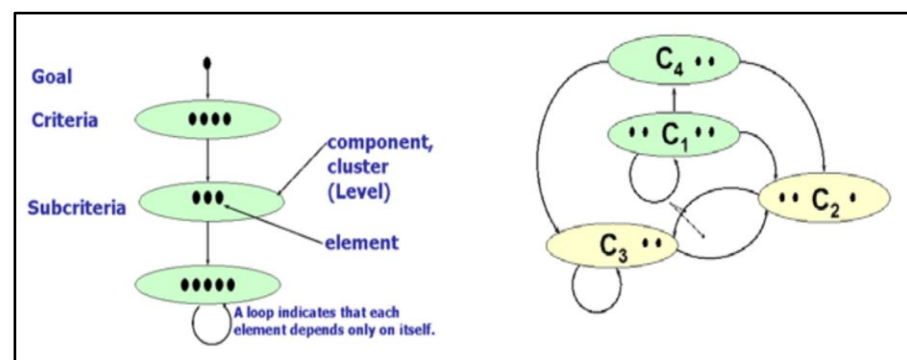
Pengambilan keputusan merupakan hal yang sering perlu dilakukan oleh manusia, sehingga pengambilan keputusan perlu mendapatkan perhatian lebih agar diperoleh keputusan yang baik. Hal ini membuat dibutuhkan teknik pengambilan keputusan yang dapat mempertimbangkan kondisi psikologis pengambil keputusan dengan tetap memperoleh hasil keputusan yang *valid* dan *reliable*. Salah satu teknik dalam mengambil keputusan yang dapat memfasilitasi hal tersebut adalah *Analytical Network Process* (ANP). Untuk pengambilan keputusan, biasanya lebih sering digunakan metode yang bersifat hirarki yang terdiri dari tujuan, kriteria, dan alternatif. Penggunaan hirarki adalah agar memudahkan pengambil keputusan. Namun, ada kalanya pengambilan keputusan tidak hanya memperhatikan struktur secara hirarki, melainkan secara jaringan atau network.

*Analytical Network Process* adalah metode penilaian multi kriteria untuk strukturisasi keputusan dan analisis yang memiliki kemampuan untuk mengukur konsistensi dari penilaian dan fleksibilitas pada pilihan dalam level

sub-kriteria. Sementara Saaty (1999) mendefinisikan ANP sebagai metode pengukuran *relative* yang digunakan untuk menurunkan rasio prioritas komposit dari skala rasio individu yang mencerminkan pengukuran *relative* dari pengaruh elemen elemen yang saling berinteraksi berkenaan dengan *criteria control*. Azis, (2003) mendefinisikan ANP sebagai penerapan teori matematika yang memungkinkan seseorang untuk melakukan *dependence* dan *feedback* secara sistematis sehingga dapat menangkap dan mengkombinasikan faktor-faktor yang bersifat *tangible* dan *intangibile*. ANP menggunakan proses prioritas berdasarkan penilaian berpasangan seperti layaknya AHP. ANP mampu mengakomodasi keterkaitan antar kriteria atau alternatif, dan mengizinkan adanya interaksi dan umpan balik dari elemen-elemen dalam *cluster* dan antar *cluster*.

#### 2.4.1 Struktur Analytical Network Process (ANP)

*Analytical Network Process* memiliki struktur umpan balik yang lebih terlihat seperti *network* daripada hirarki. Hal ini lah yang membedakan ANP dengan AHP. Ketika struktur tersebut tidak memiliki umpan balik, maka struktur ANP akan seperti AHP, sehingga dapat dikatakan bahwa AHP merupakan contoh kasus pada ANP (Ascarya, 2005).



**Gambar 2. 2 Perbedaan Struktur AHP dan ANP**

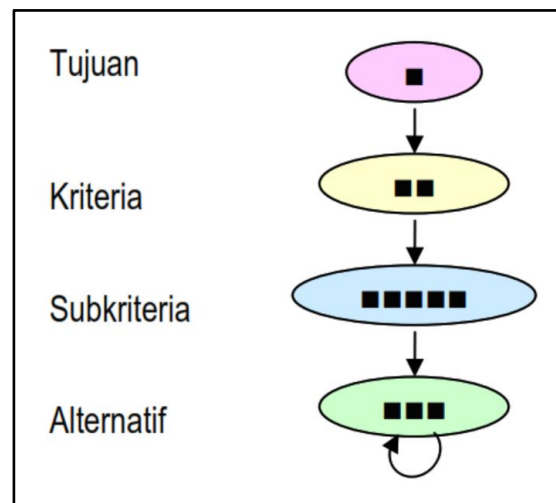
Sumber : Ascarya (2005)

Struktur *network* pada ANP memiliki hubungan-hubungan pada elemen-elemen yang ada. Terdapat beberapa terminologi seperti *source node*, *sink node*, *intermediate node*, *outer dependence*, dan *inner dependence*. *Source node* adalah elemen yang merupakan titik awal berasalnya panah hubungan. *Sink node* adalah elemen yang merupakan

tujuan dari panah yang berasal dari *source node*. *Intermediate node* adalah elemen yang berperan sebagai *source node* dan *sink node*. *Outer dependence* adalah kondisi ketika terjadi hubungan antara elemen pada satu *cluster* dengan elemen pada *cluster* yang berbeda. *Inner dependence* adalah kondisi ketika hubungan tersebut terjadi pada *cluster* yang sama. Ascarya (2005) menyebutkan bahwa terdapat beberapa bentuk pada jaringan ANP, yaitu sebagai berikut:

a. Hirarki

Bentuk jaringan ini merupakan jaringan yang paling sederhana. Jaringan ini membentuk AHP. Struktur yang dimiliki berbentuk hirarki linier dan memiliki *cluster-cluster* dengan level tertinggi berupa tujuan, lalu kriteria, dan alternatif sebagai *cluster* terendah. Pada bentuk ini tidak terdapat *feedback* atau tidak terjadi hubungan dua arah antar elemen.



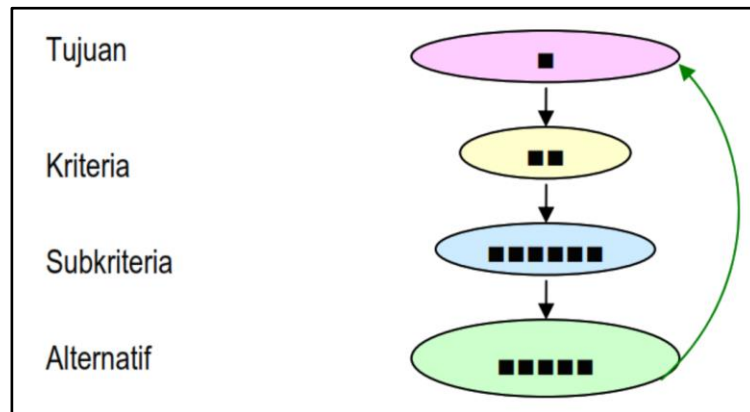
**Gambar 2. 3 Bentuk Jaringan Hirarki**

Sumber : Ascarya (2005)

b. Holarki

Bentuk jaringan ini menunjukkan bahwa elemen tertinggi memiliki hubungan terhadap elemen terendah, sehingga terdapat garis hubungan antara kedua *cluster* tersebut.



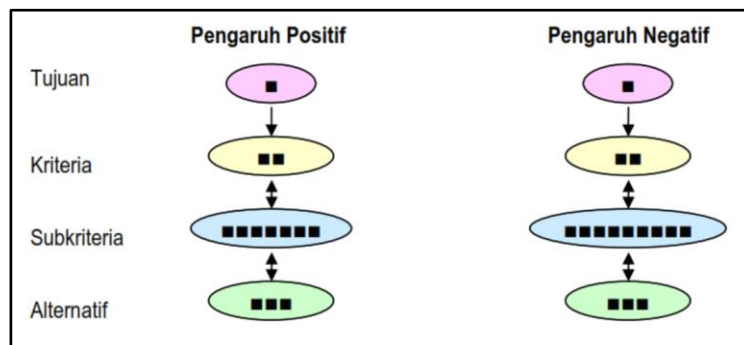


**Gambar 2. 4 Bentuk Jaringan Holarki**

Sumber : Ascarya (2005)

c. Jaringan Analisis BCR (*Benefit-Costs Ratio*)

Jaringan ini memiliki bentuk sederhana berupa jaringan pengaruh. Jaringan pengaruh memiliki dua jaringan terpisah untuk pengaruh positif dan negatif. Setelah dihasilkan masing-masing bobot pada kedua jaringan, *benefit-cost ratio* untuk setiap alternatif dihitung dengan membagi bobot pengaruh positif terhadap bobot pengaruh negatif. Prioritas yang diusulkan adalah alternatif yang memiliki rasio terbesar.

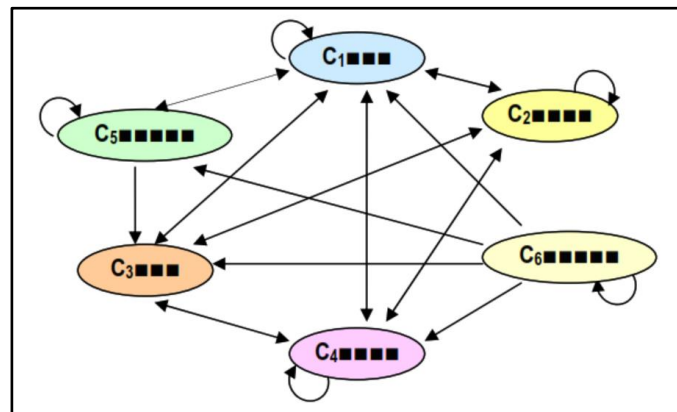


**Gambar 2. 5 Bentuk Jaringan Analisis BCR**

Sumber : Ascarya (2005)

d. Jaringan Umum

Bentuk jaringan ini adalah jaringan yang tidak memiliki bentuk khusus. Bentuk jaringan ini terdiri dari beberapa *cluster* yang didalamnya terdiri dari beberapa elemen. Hubungan yang terjadi pada *cluster* terjadi karena adanya hubungan antar elemen. Elemen-elemen yang *homogen* dikelompokkan ke dalam *cluster* yang sama.



**Gambar 2. 6 Bentuk Jaringan umum**

Sumber : Ascarya (2005)

#### 2.4.2 Langkah-langkah Metode ANP

Yüksel & Dağdeviren (2007) menjelaskan tahapan metode ANP yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Mengkonstruksi Model.

Konstruksi model dibuat berdasarkan masalah yang ada, sehingga perlu dilakukan pendeskripsian masalah secara jelas, dan membentuknya ke dalam jaringan.

b. Membuat Matriks Perbandingan

Perbandingan berpasangan pada ANP dilakukan dengan membandingkan tingkat kepentingan setiap elemen terhadap kriteria kontrolnya. Skala yang dipergunakan untuk perbandingan adalah skala verbal yang dinyatakan dalam skala numerik 1-9. Skala numerik dapat dilihat pada tabel 2.4.

**Tabel 2. 4 Skala Numerik ANP**

Nilai	Definisi	Keterangan
1	Sama penting	Dua aktivitas berpengaruh sama terhadap tujuan
3	Sedikit lebih penting	Satu aktivitas dinilai sedikit lebih berpengaruh dibandingkan aktivitas lainnya

---

5	lebih penting	Satu aktivitas dinilai lebih berpengaruh dibandingkan aktivitas lainnya
7	Sangat lebih penting	Satu aktivitas dinilai sangat lebih berpengaruh dibandingkan aktivitas lainnya
9	Mutlak lebih penting	Satu aktivitas dinilai mutlak lebih berpengaruh dibandingkan aktivitas lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai tengah diantara dua pertimbangan yang berdekatan	Nilai yang berada diantara skala-skala yang diatas

---

Sumber: Yüksel & Dağdeviren (2007)

ANP mengasumsikan dalam melakukan pembobotan harus membuat perbandingan antara seluruh element untuk setiap level dalam bentuk berpasangan. Perbandingan tersebut ditransformasikan dalam bentuk sebuah matriks, perbandingan dapat dilakukan secara diskusi maupun melalui kuisoner.

$$A = \begin{bmatrix} \frac{w_1 w_1}{w_1 w_1} & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_1 w_2}{w_2 w_2} & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_2 w_2}{w_2 w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \\ \frac{w_1 w_n}{w_1 w_n} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \\ \frac{w_1 w_2}{w_1 w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \dots \dots \dots (2. 1)$$

Keterangan:

- $w_n$  = nilai bobot ke-n
- $a_{1n}$  = nilai matriks baris ke 1 kolom ke n
- $a_{n1}$  = nilai matriks baris ke n kolom ke 1

- c. Menormalisasikan matriks perbandingan berpasangan yang telah dibuat

Langkah selanjutnya menormalisasikan matriks perbandingan berpasangan berdasarkan rumusan sebagai berikut:

$$\text{Nilai normalisasi} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_i} \dots \dots \dots (2. 2)$$

Keterangan:

$a_{ij}$  = nilai matriks baris ke-i kolom ke-j

n = ordo matriks

- d. Menghitung bobot elemen

Jika perbandingan berpasangan telah lengkap, selanjutnya menentukan *eigen vector*. *eigen vector* diperoleh dengan cara membagi total nilai normalisasi tiap kriteria dengan total nilai normalisasi seluruh kriteria.

$$\text{eigen vektor} = \frac{1}{j_{total}} \begin{bmatrix} j_i \\ \dots \\ j_n \end{bmatrix} \dots \dots \dots (2. 3)$$

Keterangan:

$j_i$  = nilai matriks baris ke-i

$j_n$  = nilai total matriks

*Eigen vektor* berguna untuk menggambarkan kontribusi atau pengaruh pada setiap subkriteria terhadap alternatif, subkriteria atas subkriteria lainnya, dan pengaruh alternatif atas semua subkriteria dalam setiap kriteria. *eigen vektor* merupakan bobot prioritas suatu matriks yang nantinya digunakan dalam penyusunan supermatrik.

- e. Pengecekan Rasio Inkonsistensi

Deviasi  $\lambda_{maks}$  dari n merupakan suatu parameter *Consistency Index* (CI) yang merupakan penyimpangan konsistensi.

$$\lambda_{max} = \Sigma(\text{jumlah kolom ke } - j \text{ X VP}_i), \text{ untuk } i = j \dots \dots \dots (2. 4)$$

Rasio konsistensi adalah rasio yang menyatakan apakah penilaian yang diberikan oleh para expertise konsisten/tidak. Rasio inkonsistensi kurang dari 0.1 memiliki hasil yang *reliable* dan konsisten. Indeks konsistensi (CI) suatu matriks perbandingan dihitung dengan rumus :

$$CI = \frac{\delta_{max} - n}{n - 1} \dots\dots\dots(2. 5)$$

Rasio konsistensi diperoleh dengan membandingkan indeks konsistensi dengan nilai dari bilangan indeks konsistensi acak (RI), sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(2. 6)$$

Keterangan :

- $\delta_{max}$  =Eigenvalue terbesar dari matriks perbandingan berpasangan
- n = Jumlah item yang diperbandingkan
- CI = Indeks konsistensi
- RI = Random consistency index

**Tabel 2. 5 Index Random**

<b>Orde</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Matrik</b>										
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Sumber: Saaty (1999)

Saaty menerapkan bahwa suatu matriks perbandingan adalah konsisten bila nilai CR tidak lebih dari 10%. Apabila rasio konsistensi semakin mendekati ke angka nol berarti semakin baik nilainya dan menunjukkan kekonsistenan matriks perbandingan tersebut.

f. Membentuk supermatrix

Supermatriks adalah matriks yang terdiri dari sub-sub matriks yang disusun dari suatu set hubungan antara dua level yang terdapat dalam model. Terdapat tiga tahap supermatriks pada model ANP, yaitu:

1) *Unweighted Supermatrix*

Supermatriks ini berisi *eigen vector* yang dihasilkan dari keseluruhan matriks perbandingan berpasangan dalam jaringan. Setiap kolom dalam *unweighted supermatrix* berisi *eigen vector* yang berjumlah satu pada setiap *clusternya*.

2) *Weighted supermatrix*

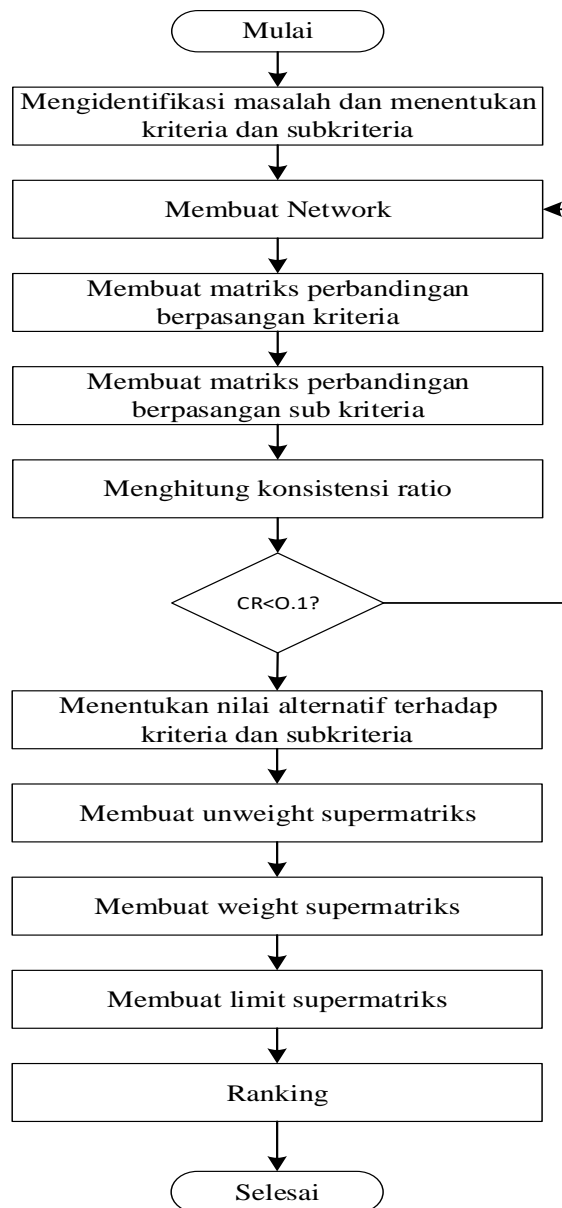
Supermatriks ini diperoleh dengan mengalikan seluruh *eigen vector* dalam *unweighted supermatrix* dengan bobot *clusternya* masing-masing berjumlah satu setiap satu kriteria.

3) *Limit matrix*

*Limit matrix* adalah supermatriks yang berisi bobot prioritas dalam *weighted supermatrix* yang telah konvergen dan stabil. Membuat *limiting supermatrix* dengan memangkatkan *supermatrix* secara berkala hingga pada disetiap kolom menghasilkan nilai yang sama besar.

g. Pemilihan Alternatif Terbaik

Setelah memperoleh nilai setiap elemen pada limit matriks, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan terhadap nilai elemen elemen tersebut sesuai dengan model ANP yang dibuat. Alternatif dengan prioritas global tertinggi adalah alternatif yang terbaik.



**Gambar 2.7** *Flowchart Analisis Subsistem Model ANP*

Sumber : Yüksel & Dağdeviren (2007)

## 2.5 *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

TOPSIS adalah metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang tahun 1981. Menurut Hwang dan Zeleny TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif,

namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak *euclidean* untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal.

TOPSIS bertujuan untuk menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal positif memaksimalkan kriteria manfaat dan meminimalkan kriteria biaya, sedangkan solusi ideal negatif memaksimalkan kriteria biaya dan meminimalkan kriteria manfaat.

Kriteria manfaat merupakan kriteria dimana ketika nilai kriteria tersebut semakin besar maka semakin layak pula untuk di pilih. Sedangkan kriteria biaya merupakan kebalikan dari kriteria manfaat, semakin kecil nilai dari kriteria tersebut maka akan semakin layak untuk dipilih. Dalam metode TOPSIS, alternatif yang optimal adalah yang paling dekat dengan solusi ideal positif dan paling jauh dari solusi ideal negatif.

Konsep TOPSIS banyak digunakan pada beberapa model MCDM untuk menyelesaikan masalah keputusan. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan, mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana (Kusumadewi *et al.*, 2006).

### 2.5.1 Langkah-langkah Metode TOPSIS

Tahapan-tahapan yang ada dalam metode TOPSIS adalah sebagai berikut (Kusumadewi *et al.*, 2006)):

#### a. Matriks Keputusan Ternormalisasi (R)

TOPSIS membutuhkan ranking kinerja setiap alternatif  $A_i$  pada setiap kriteria  $C_j$  yang ternormalisasi:

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots\dots\dots(2. 7)$$

Keterangan :

$R_{ij}$  = Matriks Keputusan Ternormalisasi

$X_{ij}$  = Matriks X

$i = 1,2,\dots,m$

$j = 1,2,\dots,n$



b. Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot (Y)

Nilai dari masing-masing data ternormalisasi (R) kemudian dikalikan dengan bobot (W) untuk mendapatkan matriks keputusan ternormalisasi terbobot (Y)

$$Y_{ij} = W_j \cdot R_{ij} \dots \dots \dots (2. 8)$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

$W_j$  = Bobot alternatif ke-i

$R_{ij}$  = Matriks Keputusan Ternormalisasi

c. Matriks Solusi Ideal Positif ( $A^+$ ) dan Negatif ( $A^-$ )

Solusi ideal positif  $A^+$  dan solusi ideal negatif  $A^-$  dapat ditentukan berdasarkan ranking bobot ternormalisasi ( $y_{ij}$ )

a) Solusi Ideal Positif  $A^+$

Persamaan yang digunakan untuk menentukan solusi ideal positif adalah:

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \dots \dots \dots (2. 9)$$

b) Solusi Ideal Negatif  $A^-$

Persamaan yang digunakan untuk menentukan solusi ideal negatif adalah:

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \dots \dots \dots (2. 10)$$

Keterangan:

$y_{ij}$  = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terboboty

$y^+_j = \max_i \{y_{ij}\}$  ; jika j adalah atribut keuntungan (*benefit criteria*)

$y^+_j = \min_i \{y_{ij}\}$  ; jika j adalah atribut biaya (*cost criteria*)

$y^-_j = \min_i \{y_{ij}\}$  ; jika j adalah atribut keuntungan (*benefit criteria*)

$y^-_j = \max_i \{y_{ij}\}$  ; jika j adalah atribut biaya (*cost criteria*)

$j = 1, 2, 3, \dots, n$

d. Jarak Solusi Ideal Positif/Negatif (D)

1) Jarak antara Alternatif  $A_i$  dengan Solusi Ideal Positif ( $D^+$ )

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \dots\dots\dots(2. 11)$$

2) Jarak antara Alternatif  $A_i$  dengan Solusi Ideal Negatif ( $D^-$ )

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \dots\dots\dots(2. 12)$$

Keterangan:

$y^+_j$  = solusi ideal positif untuk atribut ke-j

$y^-_j$  = solusi ideal negatif untuk atribut ke-j

$y_{ij}$  = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi bobot y

$D_i^+$  = Jarak antara Alternatif  $A_i$  dengan Solusi Ideal Positif

$D_i^-$  = Jarak antara Alternatif  $A_i$  dengan Solusi Ideal Negatif

e. Nilai Preferensi (V)

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) diberikan sebagai :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots\dots\dots(2. 13)$$

Keterangan :

$V_i$  = Nilai preferensi untuk setiap alternatif

Ranking dapat diranking berdasarkan urutan  $V_i$ . Maka dari itu, alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek pada solusi ideal positif ( $D^+$ ) dan berjarak jauh dari solusi ideal negatif ( $D^-$ ).

## 2.6 Kayu Eboni

Eboni merupakan salah satu jenis kayu yang berasal dari marga *Diospyros* yang merupakan salah satu marga dari suku *Ebenaceae*. Marga *diospyros* mempunyai lebih dari 300 jenis yang tersebar di seluruh Kawasan hutan tropika di Asia, Australia, Kepulauan Pasifik dan Afrika. Salah satu spesies dari *diospyros* yaitu *Diospyros celebica Bakh. Diospyros celebica*

*Bakh* merupakan salah satu jenis tanaman eboni-ebonian yang paling sempit penyebarannya di Indonesia, jenis tanaman ini hanya dapat ditemui tumbuh secara alami di pulau Sulawesi (Kinho, 2013).

Menurut Riswan (2002) klasifikasi jenis *Diospyros celebica Bakh.* secara lengkap dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. *Kingdom* : *Plantae.*
- b. *Divisi* : *Spermatophyta.*
- c. *Sub Divisi* : *Angiospermae.*
- d. *Class* : *Dicotyledone.*
- e. *Sub Class* : *Sympetale.*
- f. *Ordo* : *Ebenales.*
- g. *Family* : *Ebenaceae.*
- h. *Genus* : *Diospyros.*
- i. *Spesies* : *Diospyros celebica Bakh.*



**Gambar 2. 8 Batang Pohon Dewasa Eboni**  
(Sumber: Kinho, 2013)



**Gambar 2. 9 Strip Kayu Eboni**

(Sumber: Wood&Veneer & GmbH, 2022)

Jenis tanaman ini dapat tumbuh pada berbagai tipe tanah seperti tanah berkapur, berpasir sampai tanah liat dan berbatu asal tidak becek, bermacam macam jenis tanah seperti *latosol*, *calcareous soil* dan *podsolik* (Santoso, 1997). Ketinggian tempat tumbuh eboni dari 50-400 m di atas permukaan laut dan apabila di atas 600 m di atas permukaan laut maka tumbuhnya kurang baik, serta eboni juga dapat tumbuh dengan baik pada daerah curah hujan tahunan 1230 – 2750 mm. Deskripsi daerah sebaran pohon eboni di Sulawesi yang diperoleh oleh Santoso (1997) diberikan dalam Tabel 2.6

**Tabel 2. 6 Daerah Sebaran Pohon Eboni**

No	Provinsi	Kabupaten/Kota	Kecamatan	Ketinggian
1	Sulawesi Selatan	Maros	Bantimurung	200-310
2	Sulawesi Selatan	Maros	Camba	425
3	Sulawesi Selatan	Sidenreng Rappang	Duapitue	300
4	Sulawesi Selatan	Luwu Utara	Kaluku	230
5	Sulawesi Selatan	Luwu Timur	Malili	90-125
6	Sulawesi Selatan	Luwu Timur	Mangkutana	90-125
7	Sulawesi Utara	Bolaang Mongondow	Dumonga Bone	100-200
8	Sulawesi Utara	Bitung	Danau Wudu	50-200
9	Sulawesi Tengah	Poso	Tangkura	50-100
10	Sulawesi Tengah	Tojo Una-Una	Uekuli	100-200

Sumber: Santoso (1997)

Sebagai famili *Ebenaceae*, jenis pohon penghasil kayu ini banyak dipakai untuk mebel, patung, ukiran, hiasan dinding, alat musik, kipas dan kayu lapis mewah (Martawijaya, A. Kartasujana *et al.*, 2005). Semakin tingginya permintaan kayu eboni yang tidak seiring dengan keberhasilan budidaya menyebabkan populasi jenis ini semakin mengalami tekanan, baik dalam segi jumlah maupun habitatnya. Potensi kayu eboni di habitat alamnya pada hutan primer pada tahun 1985 dengan rata-rata produksi 5,85 m<sup>3</sup> per-ha mengalami menjadi 2,56 m<sup>3</sup> per-ha pada tahun 2003 (Hendromono & Allo, 2008).

Seiring meningkatnya permintaan pohon eboni yang begitu besar menyebabkan pemanenan dan penebangan pohon eboni secara ilegal di hutan alam menjadi tidak terkendali. Oleh karena itu, sejak tahun 1986 pemerintah telah mengeluarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan No.31/Kpts/IV/86 yang mengatur tentang perizinan, penebangan, pengelolaan, peredaran dan melarang adanya penebangan baru terhadap jenis eboni. Namun, penebangan secara ilegal dan perdagangan gelap masih sering berlangsung sehingga menurut *IUCN Red List Categories of Threatened Species* bahwa jenis eboni ini telah terancam punah.

## 2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai bahan referensi yang memiliki permasalahan sejenis yang akan diangkat pada penelitian ini. Penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 2.7

**Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu**

No.	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1.	Ramadhanti & Pulansari (2022)	Integrasi fuzzy AHP dan fuzzy TOPSIS untuk pemilihan <i>Green Supplier</i>	Fuzzy AHP dan Fuzzy TOPSIS	Penelitian ini dilakukan di perusahaan X yang merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di industri <i>furniture</i> . Dari hasil pengolahan dengan

		bahan baku kayu mindi			fuzzy AHP diperoleh bahwa subkriteria ketepatan waktu pengiriman memiliki bobot paling tinggi, diikuti oleh sistem manajemen lingkungan dan sertifikasi lingkungan, dan tingkat kualifikasi produk dan tingkat penolakan.
2.	Cakra & Baihaqi (2020)	Pemilihan <i>Supplier</i> Berbasis Lingkungan: Studi Kasus pada PT. Warisan Eurindo	AHP		Sebuah studi kasus pada PT Warisan Eurindo yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang <i>furniture</i> dengan bahan baku utama kayu. Hasil penelitian menunjukkan peringkat bobot kriteria berdasarkan <i>Green Supplier</i> secara berurutan adalah <i>quality, cooperation ability, financial performance, environmental competency, delivery, cost</i> dan <i>technology</i> .
3.	Baroto dan Utama (2020)	Integrasi dan Untuk Penyelesaian	AHP SAW	AHP dan SAW	Penelitian ini berhasil mengaplikasikan metode AHP dan SAW pada perusahaan <i>plastic</i>

---

		<i>Green Supplier Selection</i>		<i>manufacturing.</i> Hasil penelitian menunjukkan bahwa harga produk memiliki bobot tertinggi diikuti sub-kriteria kesesuaian material dengan spesifikasi. <i>Environment Related Certificates</i> menempati posisi paling akhir. Bobot subkriteria yang dihasilkan dari metode AHP digunakan untuk penilaian <i>Green Supplier selection.</i>
4.	Sidjabat & Runtuk (2019)	Pengembangan Model Pemilihan <i>Green Supplier</i> di Kawasan Industri Cikarang	DEMATEL dan ANP	Penelitian ini dilaksanakan di kawasan industri di Cikarang yang merupakan salah satu kawasan industri terbesar di Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prioritas kriteria <i>Green Supplier</i> di kawasan industri Cikarang adalah: <i>Environmental management system</i> (EMS), <i>PROPER assessment</i> from KLHK Indonesia (PROPER), dan <i>Pollution prevention and control</i> (PLC), <i>Energy management/ efficiency</i>

---

---

				(EM), dan <i>Green design or R&amp;D (GD)</i> , secara berurutan.
5.	Sulistiana & Evi (2013)	Analisis Pemilihan <i>Supplier</i> Bahan Baku Menggunakan Metode Fuzzy <i>Analytical Hierarchy Process</i> (FAHP)	FAHP	Sebuah studi kasus dilakukan pada PT. Mitra Mandiri Perkasa yaitu perusahaan yang memproduksi <i>furniture</i> , yang seluruh output produksinya di ekspor ke Amerika. Hasil penelitian menunjukkan nilai bobot yang paling tinggi untuk kriteria pemilihan <i>supplier</i> adalah kriteria kualitas barang, kemudian diikuti oleh kriteria harga barang, kriteria pengiriman barang, dan kriteria kapasitas dan fasilitas produksi. Kriteria dengan nilai bobot terendah adalah kriteria garansi dan layanan pengaduan.

---

Ramadhanti & Pulansari (2022) melakukan penelitian mengenai Integrasi fuzzy AHP dan fuzzy TOPSIS untuk pemilihan *green supplier* bahan baku kayu mindi. Penelitian ini bertujuan untuk memilih *green supplier* bahan baku kayu mindi terbaik melalui pengintegrasian fuzzy AHP dan TOPSIS karena metode ini dapat membuat keputusan multikriteria praktis dan mendapatkan hasil yang lebih valid. Hasil pengolahan dengan fuzzy AHP diperoleh bahwa subkriteria ketepatan waktu pengiriman



memiliki bobot paling tinggi, diikuti oleh sistem manajemen lingkungan, sertifikasi lingkungan, tingkat kualifikasi produk, tingkat *reject*, tingkat pemenuhan pemesanan, sistem manajemen kualitas, harga produk, biaya produk, *lead time*, fleksibilitas pembayaran, kualitas pelayanan, dan *green image*.

Cakra & Baihaqi (2020) melakukan penelitian mengenai Pemilihan *Supplier* Berbasis Lingkungan: Studi Kasus pada PT. Warisan Eurindo. Penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk mendapatkan bobot dari setiap kriteria dan sub-kriteria *green supplier* sehingga dapat dilakukan penilaian alternatif *supplier* yang sesuai. Hasil penelitian menunjukkan bobot tertinggi kriteria penilaian berdasarkan *green supplier* secara berurutan adalah *quality*, *cooperation ability*, *financial performance*, *environmental competency*, *delivery*, *cost* dan *technology*.

Baroto dan Utama (2020) melakukan penelitian mengenai Integrasi AHP Dan SAW Untuk Penyelesaian *green supplier selection*. Penelitian ini bertujuan untuk integrasi metode AHP dan SAW untuk permasalahan *green supplier selection*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa harga produk memiliki bobot tertinggi diikuti sub-kriteria kesesuaian material dengan spesifikasi, ketepatan jumlah pesanan, dan ketepatan waktu pengiriman. *Environment-related certificates* (ERC) menempati posisi paling akhir pada *green supplier selection*. Hasil penelitian juga mampu menunjukkan peringkat *green supplier selection*.

Sidjabat & Runtuk (2019) melakukan penelitian mengenai Pengembangan Model Pemilihan *Green Supplier* di Kawasan Industri Cikarang. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengembangan model dalam pemilihan *green supplier*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prioritas kriteria *green supplier* di kawasan industri Cikarang adalah secara berurutan adalah *Environmental management system* (EMS), *PROPER assesment from KLHK Indonesia* (PROPER), dan *Pollution prevention and control* (PLC) *Energy management/ efficiency* (EM), *Green design or R&D* (GD), *Environmental purchasing managing systems* (EPMS), *Reverse logistic* (RL),

*Environment-related certificates (ERC), Green image (GI), Green product labeling (GPL).*

Sulistiana & Evi (2013) melakukan penelitian mengenai Analisis Pemilihan *Supplier* Bahan Baku Menggunakan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP). Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan *supplier* yang dapat memberikan performansi terbaik, berdasarkan kriteria dan sub kriteria yang telah ditentukan perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan nilai bobot yang paling tinggi untuk kriteria pemilihan *supplier* adalah kriteria kualitas barang, kemudian diikuti oleh kriteria harga barang, kriteria pengiriman barang, dan kriteria kapasitas dan fasilitas produksi. Kriteria dengan nilai bobot terendah adalah kriteria garansi dan layanan pengaduan.

Pada penelitian ini, dilakukan evaluasi pemilihan *green supplier* kayu eboni pada PT. XYZ dengan mengintegrasikan dua metode, yaitu *Analytical Network Process* (ANP) dan *Technique For Others Preference By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS). Metode ANP digunakan untuk menghitung bobot kriteria dan subkriteria *green supplier* kayu eboni. Metode TOPSIS digunakan untuk merangking *green supplier* berdasarkan kriteria *green* untuk PT. XYZ. Kriteria yang digunakan berkaitan dalam pemilihan *green supplier* kayu eboni. Sehingga segala proses yang dilakukan tentu berbeda dari penelitian sebelumnya.